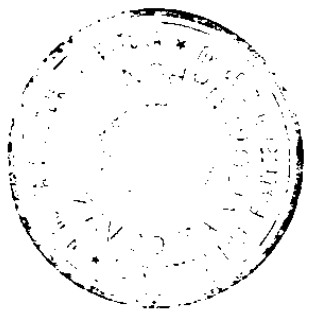
INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU
U ZAGREBU

VNa
AA-11
1344

BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE



Godina 1955

Broj 1

S a d r ž a j

	Strana
Rad Saveza jugoslavenske elektroprivrede - Miloš Damjanić	1
Elektrifikacija Baranje - Ing. M. Dokmanić	4
Rekonstrukcija v.f. uredjaja u Dalmaciji - Ing. R. Oštrić	17
Proizvodnja električne energije u svijetu - Ing. D. Feretić	18
Statistički dio	27

12.V.1955.

Bilten Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i Instituta za elektroprivredu u Zagrebu, izlazi mjesečno.
Redakcioni odbor: Ing. Filipović Božidar, Ščap Alojz, Ing. Sakar Zdenko, Ing. Radičević Lovro, Ing. Planić Radoslav, Ing. Baranović Borivoj, statistički dio uredjuje Lang K.
Članci i dopisi šalju se na Uredništvo "Biltena" Institut za elektroprivredu, Zagreb, Gundulićeva ul. 32 telefon 34 - 641/110

RAD SAVEZA JUGOSLAVENSKE ELEKTROPRIVREDE

Savez jugoslavenske elektroprivrede održao je u toku marta dvije sjednice: jednu u Zagrebu 11.III., a drugu u Beogradu 28.III. Doneseni su slijedeći zaključci i razmatrana su ova pitanja:

Na VI. sjednici - 11.III.1955.- Jedinstveni tarifni pravilnik i pravilnik o premiranju, o organizaciji Zajednice jugoslavenske elektroprivrede, te o zakonu o električnom gospodarstvu. Primljen je izvještaj o radu upravnog odbora, koji će se iznijeti pred skupštinu Saveza, popunjavanje tehničke komisije pri Savezu i postavljanje zadataka istoj, pitanje fonda za unapredjenje rada, energetska situacija Rijeke i dijela Istre.

O gornjim pitanjima doneseni su ovi zaključci:

Prihvaćen je tarifni pravilnik i pravilnik za premiranje. Na nacrt zakona o elektrifikaciji dat će zajednica svoje primjedbe, a privredno-pravna komisija dat će konačni tekst nacrta. Tehnička komisija popunjena je predstavnicima zajednice, koje do sada nisu bile zastupljene. Medju ostalim dat je komisiji zadatak, da razradi i dade prijedlog u pitanju zaštita za cijelu FNRJ. Vršit će se redovna uplata u fond za unapredjenje proizvodnje. U vezi energetskog problema Istre i Primorja odlučeno je, da će Savez intervenirati, da se ovo pitanje riješi povoljno, da bi se oslobodili uvoza energije.

Na VII. sjednici - 28.III.1955.- Razmatran je zajednički tarifni pravilnik i pravilnik premiranja elektroprivrede FNRJ s predstavnicima Centralnog odbora sindikata i predstavnicima Glavnih odbora metalaca narodnih republika. Nakon duže diskusije i datih primjedaba, zaključeno je da se formira zajednička komisija, sastavljena od predstavnika Centralnog odbora metalaca i elektroprivrede. Komisija ima zadatak da pripremi prečišćen tekst tarifnog pravilnika za sjednicu upravnog odbora Saveza i sindikata koja se održava 11.IV.1955. Intencija je, uglavnom, u tome da se treba smatrati našim internim aktom a da nam se u općem platnom sistemu osigura odgovarajući prosjek da bi mogli zadovoljiti naša traženja kroz tarifni pravilnik elektroprivrede.

2) Razmatrana je cijena električne energije u smislu glave XXV. točke 2. Saveznog društvenog plana 1955. god. (Sl. list br. 56/54 g.) - i doneseni su zaključci:

a) da se medjurepublička razmjena treba vršiti na osnovu postavljenih principa po zajedničkoj tarifnoj komisiji, a pojedinačni ugovori i odredjivanje cijene, da se ima obaviti po postavljenim principima do konca IV. mjeseca o.g.

b) Cijene za pojedine potrošače predložene su i to za:

aluminij	2	Din	po	kWh
karbit	2	"	"	"
metalurgiju	4	"	"	"

Ova cijena odnosila bi se samo na trošila osnovne proizvodnje ovih potrošača.

3) Razmatrana je realizacija kredita mimo konkursa iz općeg investicionog fonda za DV i TS, glava XV. točka 1. Saveznog društvenog plana za 1955. god. (Sl. list 56/54.)

O tom pitanju donesen je ovaj zaključak i dat kao prijedlog Narodnoj banci FNRJ:

1) da za stvaranje jedinstvenog elektroprivrednog sistema treba osigurati, unutar za tu svrhu dobivenog zajma za 1955 god., kredite za slijedeće objekte za 1955 god. i to:

	Dinara
za DV 110 kV Loznica - Valjevo, nosilac kredita Zajednica el.privrednih poduzeća Srbije,	488,000.000
za DV 110 kV Doboj - Slav.Brod, nosilac kredita Zajednica el.privrednih poduzeća NR BiH,	355,000.000
za DV 110 kV Sl.Brod - Osijek i za TS 110/35 kV u Sl.Brodu i u Osijeku, nosilac kredita Zajednica el.privrednih poduzeća NR Hrvatske,	628,000.000
za DV 110 kV Mostar - HE Kraljevac potrebno je u 1955 godini	260,000.000
Prvobitno je bilo planirano za ovaj DV 650,000.000 Din. Medjutim, na sjednici Upravnog odbora našeg Saveza utvrdjeno je da se ovaj kredit u 1955 god. ne bi	

Dinara

mogao iskoristiti u cjelini. Radi toga se predlaže iznos od 260,000.000 Din. kao tranša zajma za 1955 god. za izgradnju ovog DV. Dovršenje ovog DV predvidja se u prvoj polovini 1956 god., zašto je potrebno da se osigura odgovarajući iznos.

Za DV 110 kV Mostar - Bileće dovršenje montažnih radova, nosilac kredita Zajednica el.privrednih poduzeća NR BiH 330,000.000

U pogledu ostatka od 390,000.000 Din, koji je bio predvidjen za DV Mostar - HE Kraljevac u 1955 god. upravni odbor Saveza jugoslovenske elektroprivrede donijet će za nekoliko dana prijedlog za njegovo korišćenje.

Kredit od 92,000.000 Din. za studije, istraživanja i projektiranje, upravni odbor Saveza predlaže da se iskoristi na slijedeći način u 1955. godini:

Dinara

Za studije, istraživanja i projektiranje DV Split - Vinodol, nosilac kredita Zajednica el.privrednih poduzeća NR Hrvatske 64,000.000

za studije, istraživanja i projektiranje DV Zvornik - Sl.Brod - Zagreb, nosilac kredita Zajednica el.privrednih poduzeća NR Hrvatske 10,000.000

za studije, istraživanja i projektiranje DV za vezu Peručice s ostalim sistemima, nosilac kredita Zajednica el.privrednih poduzeća NR Crne Gore 6,000.000

za studije, istraživanja i projektiranje DV Goražde - Sevojno, nosilac kredita Zajednica el.privrednih poduzeća NR BiH 6,000.000

za studije, istraživanja i projektiranje DV Vlasina - Lipljan, nosilac kredita Zajednica el.privrednih poduzeća NR Srbije 6,000.000

Za ostatak od 390,000.000 Din predloženo je više objekata sa daleko većim iznosima, pa je dato u dužnost energetskoj komisiji i upravnom odboru, da do 12.IV. odluče, koji će se objekti uzeti u obzir da se predlaže za kreditiranje iz navedenog iznosa.

Uz gore navedena važna pitanja raspravljano je još o nizu drugih problema: o snabdijevanju TE ugljenom, energetskom bilansu, narednoj skupštini itd.

Miloš Damjanić

ELEKTRIFIKACIJA BARANJE

Baranja zahvata područje izmedju rijeke Drave i Dunava, te granice prema Madjarskoj sa sjeverne strane. Na osnovu podataka Statističkog ureda NRH sa stanjem 1.V.1951. god., kotar Beli Manastir, kojemu pripada cijeli teritorij Baranje, imao je:

stanovnika	53.502
domaćinstava	14.010
površinu	1.147,22 km^2
mjesta, sela, naselja i salaša	81

Problem unapredjenja poljoprivredne proizvodnje, poboljšanje proizvodnosti rada, mehanizacije i elektrifikacije, kao i ostala pitanja o kojima ovisi unapredjenje poljoprivrede, upravo su danas predmet ozbiljnog proučavanja.

Za razvoj poljoprivrede i poljoprivredne industrije u Baranji, koja je inače u cijelosti poljoprivrednog karaktera, električna energija odigrat će primarnu ulogu.

POSTOJEĆE STANJE

Poljoprivredno-industrijski kombinat "BELJE" imade svoju vlastitu industriju u svrhu prerade odn. korištenja poljoprivrednih sirovina. Sadašnje izvore energije sačinjavaju lokomobili sviju vrsta, polustabilni parni strojevi, traktori, Diesel-motori, motori na upojni plin i stabilni parni strojevi. Manji pogoni imadu i benzinske, odn. petrolejske motore svih mogućih tvrtki. Sva ta postrojenja redovno su dogradjivana prema časovitim potrebama i uz manje iznimke zastarjelog su sistema i provizornog izgleda.

Djelomično podvodni i poplavni karakter područja Baranje zahtijeva melioracione naprave, o kojima će se naknadno govoriti. Pogon melioracionih stanica vrši se takodjer velikim dijelom parnim strojevima.

Glavna poljoprivredna industrija sastoji se iz: tvornice ulja, tvornice špirita, kudelje i lana, mljekare, klaonice, tvornice za preradu voća i povrća, šećera, žitarica, ciglane, pilane, mašinske radionice za izvršenje remonta poljoprivrednih strojeva itd. Izvori energije za preradu i pogon uglavnom rade vrlo neekonomično.

Postojeće stanje u Baranji podijelit ćemo u tri grupe u vezi s njenom energetskom situacijom:

a) Poljoprivredno-industrijski kombinat "BELJE". U slijedećoj tablici navedeni su izvori energije:

(Oznaka: L = lokomobil, PS = parni stroj, UP = upojni plin; DM = Dieselmotor)

	kW	Vrsta
1. Šivinarska farma "Mece"	205	PS
	11	L
2. Kozjak	37	L
	88	DM
	118	PS
	330	PS
	9	L
	11	UP
	12	DM
3. Beli Manastir	90	PS
	170	UP
	96	UP
4. Kneževo	180	PS
	110	PS
	90	UP
	13	L
	9	UP
	9	DM
	12	L
5. Mirkovac	90	L
	9	L
	9	UP
	45	L
6. Zlatna Greda	45	L
	6	UP
	22	DM
7. Kneževi Vinogradi	37	DM
	15	DM
	7	DM
8. Zeleno Polje	16	L
	6	UP
	7	DM
9. Širine	12	L
	7	UP
	18	DM
10. Brestovac	16	L
	6	L
	7	UP
	7	UP
11. Jasenovac	6	L
	22	DM
12. Sokolovac	7	UP
	45	L
13. Podunavlje	11	L
	6	UP
	15	DM
14. Branjin Vrh	60	PS
15. Željezница	380	PS
16. Poljoprivredni strojevi:		
41 kom.a 7.36 kW vršalice	300	ugljen
49 kom 22 kW oranje	1100	ugljen
89 kom 18 kW traktori	1600	nafta
17. Branjin Vrh,	240	PS
šećerana	240	PS
	24	DM
	1050	PS
Svega - instalirano kW	6799	-

Poljoprivredno-industrijski kombinat "Belje" imade dakle cijeli niz raspoloživih izvora energije, koje pretvara djelomično direktno u mehanički snagu, djelomično u paru potrebnu za svoje proizvodne procese, a djelomično i u električnu energiju.

Jedva da je moguće odrediti, koji se dio pretvara u električnu energiju, budući da ti uredjaji uglavnom nisu snabdjeveni potrebnim instrumentima za mjerenje iz kojih bi se to dalo ustanoviti. Znade se, da je 1948 i 1949 god. proizvedeno:

1. Kneževo ..... 432.000 kWh (max.opt. 160 kW) (1949. god.)
2. Beli Manastir.. 423.000 kWh (" " 80 kW) (1948. god.)
3. Mirkovac..... 34.000 kWh (1949 god.)
4. Kozjak ..... 76.000 kWh (1948 god.)
5. Branjin Vrh (šećerana) 623.000 kWh (1948 god.)

b) Pumpne stanice za odvodnjavanje poplavnih područja. U slijedećoj tablici navedene su postojeće pumpne stanice s vlastitim izvorima energije i brojem sati njihovog rada u godini:

	kW	h/god	Vrsta
1. Velika	250	3000	UP
2. Vardar	100	2800	DM
3. Podunavlje	270	4300	PS
4. Titova pumpa (Zlatna Greda)	250	4300	PS
5. Budžak	30	2160	UP
6. Draž	120	2160	PS
Svega instalirano kW:	1020		

Prosječna vrijednost godišnje proizvodnje može se moguće računati sa cca 3,500.000 kWh, što bi približno odgovaralo 3400 sati maksimalnog opterećenja na godinu uz P_{max} = 1020 pri istovremenom radu svih pumpa. Ovi podaci potječu od vodoprivredne uprave u Zagrebu, koja obradjuje problem odvodnjavanja Baranje.

c) Električna mreža i lokalni izvori energije na području Baranje

Jedan dio baranjskog područja snabdijeva se električnom energijom iz termoelektrane u Osijeku preko 10 kV voda, koji prelazi preko Drave na mjestu sadašnje termoelektrane i proteže se sve do područja Kneževih Vinograda i Bijelog Manastira. Ukupna duljina toga voda sa svim priključnim dijelovima iznosi oko 50 km sa najudaljenijom točkom preko 30 km, što daleko prekoračuje udaljenosti koje su normalne za taj napon. Radi toga su naponske prilike loše i ekonomičnost toga voda vrlo nerentabilna. Prvotno je taj vod radio s naponom 15 kV, dok je nedavno adaptiran na standardni napon 10 kV.

Kudeljara Darda dobiva samo 1/3 potrebne energije iz osječke elektrane, dok 2/3 namiruje iz vlastitog izvora energije. Predvidja se vlastita izgradnja elektrane snage oko 400 kW, jer joj je u interesu sagorijevati industrijske otpatke (pozder) kojih imade u velikoj količini. Kudeljara ipak reflektira na rezervni priključak iz mreže.

Iz lokalnog izvora energije u Bezdanu, koji se nalazi u sjeveroistočnom dijelu Baranje na Dunavu, povučen je 3 kV-vod do Batine i Zmajevca u dužini od oko 10 km.

Termoelektrane u Dubošević i Topolju vezane su također jednim kratkim 3 kV-vodom i pomažu si u zajedničkom radu. Osim toga postoje lokalni i termički izvori energije u raznim mjestima na ostalom području Baranje s ukupnom instaliranom snagom od 426 kW.

Prema tome postoji u Baranji ovaj konzum:

1) Poljoprivredno-industrijski kombinat "BELJE". Procijenjeno je da današnja instalacija poljoprivredno-industrijskog kombinata "Belje" imade (izuzete su šećerane, kudeljara, traktori i sl.) oko 2600 instaliranih kilovata, ili uz faktor istodobnosti od 0,7, to bi iznosilo 1800 kW. Uz trajanje maksimalnog opterećenja od 3000 h/god, to bi iznosilo cca

5,500.000 kWh/god

2) Pumpne stanice za odvodnjavanje. Ovi podaci neposredno proizlaze iz točke b). Maksimalna snaga iznosi 1020 kW i godišnja potrošnja cca

3,500.000 kWh/god.

3) Električna mreža i lokalni izvori energije. Maksimalno opterećenje 10 kV-voda koji izlazi iz termoelektrane u Osijeku iznosi oko 750 kW (500 kW otpada samo na Mece). Zajedno s 3 kV-vodom iz Bezdana daje moguće 800 kW. Uz trajanje maksimalnog opterećenja od 2000 h/god dobivamo

1,600.000 kWh/god

Lokalni izvori energije u ostalom području Baranje imadu 426 kW instalirane snage. Uz faktor istodobnosti od 0,5 imali bi maksimalno opterećenje 213 kW ili sa 2000 h/god. njegovog trajanja to iznosi 426.000 kWh/god.

Za rentabilni pogon svih danas postojećih postrojenja u Baranji, trebalo bi povlačiti iz mreže približno 11,000.000 kWh/god, dok se stvarno povlači samo 18 % ove energije. To bi odgovaralo maksimalnom opterećenju od 3,4 MW sa srednjim trajanjem moguće 3200 h/god. To su dakako približne vrijednosti za dobivanje grube slike o kapacitetu onih sadašnjih instalacija na cijelom teritoriju Baranje, koje bi se morale preudesiti na električni pogon. Pomanjkanje mjernih instrumenata na pojedinim pogonima ne dopušta točniju kalkulaciju.

Kao i prije, grubom procjenom, proizlazi, da se danas na cijelom teritoriju Baranje proizvodi oko 4,000.000 kWh električne energije s maksimalnim godišnjim opterećenjem 1400 kW. To odgovara trajanju 2850 h/god. To je ukupna energija koja se nabavlja ili preko postojeće mreže ili se proizvodi u baranjskim elektranama.

ANALIZA KONZUMA ZA PERSPEKTIVU

Jedna od najdelikatnijih zadaća je procjena konzuma, koja je neophodna pri dimenzioniranju transformatorskih stanica, vodova i oblikovanja mreže. Mnogi faktori koji utječu na taj problem nisu poznati i treba ih procijeniti bilo na temelju iskustva ili podataka iz literature, ili okolnosti koje se pojavljuju u sličnim prilikama na drugim mjestima itd. Pojedini elementi mrežnog sistema grade se za životna doba od nekoliko desetaka godina i treba ih tako projektirati, da se uvijek mogu prilagoditi uz najmanje materijalne žrtve prilikama u budućnosti. Račun vjerojatnosti pod takvim okolnostima je ovdje neizbježan pri analizi konzuma. Procjena rentabilnosti takvih objekata također pripada računu vjerojatnosti, jer je ovisna o privrednim prilikama, kamatnjaku, trajanju objekta, nadnicama, cijeni energije i slično, koji su elementi u današnjim

prilikama dosta neodredjeni. Konzum za energiju i snagu procijenit ćemo za jedno vremensko razdoblje od 30 godina. U tim granicama kreće se životna dob pojedinih elemenata mrežnog sistema i njihov rok amortizacije.

Na području Baranje postoje tri karakteristična konzumenta:

1. Seoska domaćinstva
2. Poljoprivredna industrija i
3. Pumpne stanice za odvodnjavanje i navodnjavanje

Treba uzeti u obzir, da je Baranja razmjerno bogat kraj, gdje će električna energija naći širu primjenu u kućanstvu. Velik broj domaćinstava nalazi se, osim toga, po većim mjestima s nekoliko hiljada stanovnika, gdje su izgledi za potrošnju električne energije povoljniji.

Konzumenti poljoprivredne industrije sastoje se uglavnom od mlinova, ciglana, šećerana, kudeljara, peradarske industrije i slično.

Najveći konzumenat je peradarska industrija "MEĆE" kraj Darde, s maksimalnim opterećenjem od oko 2000 kW. Ostali konzumenti razbacani su po cijelom području Baranje.

Znatan dio baranjskog terena u izvjesno godišnje doba bude poplavljen rijekama Dravom i Dunavom. Odvodnjavanjem poplavnog područja dobilo bi se plodno tlo i obradiva površina za poljoprivrednu kulturu. Problem odvodnjavanja terena Baranje, te rentabilitet toga projekta, proučava se zasebno u Upravi za vodoprivredu u Zagrebu.

Navedene tri karakteristične grupe su svaka detaljno analizirane. Uz prirodni prirast stanovništva (1 % godišnje) konzum seoskog domaćinstva povećat će se u vremenskom periodu od 30 godina za 25 %.

Faktor istodobnosti za sve tri grupe potrošača uzet je jednak 0,9, jer se on prema karakteru tereta pojedinih grupa ne može mnogo razlikovati od jedinice. Kompletno područje Baranje zahtjevalo bi prema tome slijedeću snagu i potrošnju u vremenskom razdoblju za 30 godina:

	Maks. snaga kW	Potrošnja kWh/god	T_m h/god
1. Seoska domaćinstva	6.150	14,200.000	2300
2. Poljoprivredna industr.	2.665	8,000.000	3000
3. Pumpne stanice	3.590	10,271.000	2850
Ukupno uz faktor istodobnosti cca 0,9	11.000	cca 32,000.000	cca 2900

U prikazu postojećeg stanja procijenili smo današnje stanje u Baranji:

maksimalno opterećenje ..... 1400 kW
godišnja potrošnja ..... 4,000.000 kWh

Nakon 30 godina uz 7 % godišnjeg prirasta za snagu i energiju dobivamo:

maksimalno opterećenje .... $1400.(1,07)^{30} = \underline{10.700 \text{ kW}}$

godišnja potrošnja..... $4,000.000 . (1.07)^{30} =$

$= \underline{30,500.000 \text{ kWh}}$

što se približno podudara sa detaljnom analizom, koju smo proveli za sve tri karakteristične konzumne grane.

Nakon 30 godina Baranja će imati

67.000 stanovnika
17.500 domaćinstava

Ako cijeli konzum Baranje u 1948 godini reduciramo na stanovnike, domaćinstava i površinu, dobivamo slijedeću tablicu:

S n a g a	164	W/stanovniku
	630	W/domaćinstvu
	9.6	kW/km^2
E n e r g i j a	480	kWh/stanovniku
	1340	kWh/domaćinstvu
	28000	kWh/km^2
Upotrebno vrijeme maksimalnog opterećenja	2900	h/godinu

IZVORI ENERGIJE IZ KOJIH ĆE PODRUČJE BARANJE DOBAVLJATI EL. ENERGIJU

Kao što smo naprijed upoznali, danas postoji niz sitnih termičkih izvora energije u Baranji. Ni jedan od njih ne zadovoljava niti ekonomski, a niti najnužnijim lokalnim potrebama, te uopće ne dolaze u obzir za širu elektrifikaciju većeg opsega. Veoma skupo proizvedena električna energija ovih izvora energije, može samo ukočiti daljnji razvoj primjene električne energije na baranjskom području.

Predvidja se da će se idućih godina započeti gradnjom termoelektrane u Osijeku, kapaciteta 25 MW. Njen smještaj je na desnoj obali Drave, oko 3 km istočno od Osijeka, na južnom rubu baranjskog područja. Ova termoelektrana, zajedno sa 110/30 kV transformatorskom stanicom, koja će se graditi nekoliko kilometara južno od Osijeka i koja će se vezati 110 kV-vodovima sa hidroenergetskim izvorima energije NR Bosne i Hercegovine, sačinjavat će glavni i osnovni izvor energije ne samo za Baranju, već i veliki dio ostalog područja u Slavoniji. Na ova dva izvora energije oslanjat će se mreža visokog napona, koja će se formirati za Baranju, pa će se glavni i normalni dotok energije transportirati tom mrežom. Time će biti omogućeno sniženje cijene električne energije daleko ispod onih cijena, koje danas vladaju na području Baranje.

NERENTABILNOST SADAŠNJEG POGONA U BARANJI

Pokušat ćemo stvoriti jednu sliku o godišnjem gubitku i nerentabilnom pogonu sitnih elektrana u Baranji. Sadašnji pogon cijele Baranje zahtjeva godišnje

maksimalnu snagu	3400 kW
potrošnju	11,000.000 kWh

Cijeli pogon reducirali smo na električne jedinice, premda je on stvarno izražen u mehaničkim i toplinskim jedinicama, jer se najvećim dijelom toplinska energija direktno pretvara u mehaničku.

Prosječnu cijenu energije možemo ovdje računati s najmanje 60 Din/kWh, jer su svi ti pogoni veoma zastarjelog tipa, zapušteni, slabo uzdržavani itd. Energija nekih izvora energije cijeni se sa 80 a i preko 100 Din/kWh.

Godišnji troškovi za cijelo područje Baranje iznosili bi prema tome, prema gornjem

$$11{,}000.000 \times 60 = \underline{660{,}000.000 \text{ Din/god}}$$

Izračunali smo cijenu energije kod potrošača, koja se može ponuditi Baranji preko visokonaponskog mrežnog sistema. Cijena te energije bila je 9.5 Din/kWh. Godišnji troškovi za cijelo područje Baranje iznosili bi:

$$11{,}000.000 \times 9{,}5 = \underline{104{,}500.000 \quad \text{Din/god}}$$

Ako bi sadašnji pogon u Baranji priključili na električnu mrežu dobivamo

$$\begin{array}{rl} & 660.000.000 \\ - & \underline{104.500.000} \\ & 555.500.000 \quad \text{Din/god} \end{array}$$

dakle preko pola milijarde godišnje uštednje. Tom uštednjom u jednoj godini može se izgraditi, kao što ćemo kasnije vidjeti, gotovo kompletna mreža visokog napona za cijelu Bararanju zajedno sa svim transformatorskim stanicama. Rentabilnost priključka baranjskog pogona na električnu mrežu, očigledno nije u sumnji. Naprotiv, činjenice diktiraju, da se taj priključak izvede u što kraćem vremenu, kako bi poljoprivredna industrija bogate Baranje proizvodila svoje produkte jeftinije i rentabilnije.

OBLIKOVANJE MREŽE VISOKOG NAPONA U BARANJI

Odabrane su tri transformatorske stanice 30/10 kV za cijelu Baranju. Sve tri stanice vezane su u trokutu sa 30 kV-vodima jer smo postavili princip dvostrukog napajanja svake stanice. Tako zatvorena mreža napajala bi se preko pojnog dalekovoda 30 kV- Osijek - Mece. Cijela mreža napaja se sada samo iz jednog izvora energije u Osijeku sa dvostrukim vodom.

Shema 30 kV i 10 kV mreže prikazana je u prilogu sa naznačenim dužinama vodova. Ovdje ćemo usvojiti najednostavniju izvedbu 30/10 kV transformatorskih stanica s jednostrukim sabirnicama i dapače samo s jednim transformatorom na svakoj stanici.

Veličina transformatora je za konačnu izgradnju

u Mecama	6300	kVA
u Bijelom Manastiru	4000	kVA
u Zmajevcu	2500	kVA
Ukupno instalirano:	12800	kVA

pri maksimalnom opterećenju 11 MW, kao što smo to prije utvrdili. U slučaju defekta na bilo kojem transformatoru držao bi se na skladištu jedan rezervni transformator.

Provedenim računom s obzirom na ekonomske kriterije dobiveni su slijedeći presjeci za 30 kV dalekovode:

1.	Dvostruki dalekovod	OSIJEK - MECE -	6 km	2x3x70 Cu
2.	Jednostruki "	MECE-BELI MANASTIR	19 km	1x3x50 Cu
3.	" "	BELI MANASTIR-ZMAJEVAC	17 km	1x3x35 Cu
4.	" "	MECE-ZMAJEVAC	22 km	1x3x35 Cu
	Ukupno duljina vodova		64 km	

NAPONSKE PRILIKE U 30 kV MREŽI

Pri maksimalnom opterećenju u zatvorenoj mreži nastupa najveći pad napona u B.Manastiru. Taj pad napona računan od Osijeka iznosi:

$$\begin{array}{r} 2.05 \\ + \quad 4.37 \\ \hline 6.42\ \% \end{array}$$

Ako mreža radi radijalno, t.j. ako nema spojne linije ZMAJEVAC-B.MANASTIR, dobivamo najveći pad napona kao i prije u B. Manastiru. Taj pad napona računan u Osijeku iznosi:

$$\begin{array}{r} 2.05 \\ + \quad 5.20 \\ \hline 7.25\ \% \end{array}$$

Zatvaranjem mreže poboljšavaju se naponske prilike za oko 1 %.

Iz gornjih rezultata vidimo, da su padovi napona unutar normalnih granica i za najnepovoljniji slučaj opterećenja. Ovi se padovi napona mogu još nivelirati na transformatorima, te neće biti potrebni regulirajući transformatori čime se transformatorska stanica još više pojednostavljuje.

U slučaju defekta na mreži najnepovoljniji odnosi nastupaju, ako se defekt dogodi na vodu MECE-B.MANASTIR i to oko 14 %.

Za izvanredne pogonske slučajeve ovaj se pad napona može tolerirati. Za ekonomski presjek vodu MECE-ZMAJEVAC dobili smo zaokruženo 35 qmm Cu. Da smo ostali pri onom presjeku, naponske prilike bi se pogoršale, osobito za slučaj defekta na vodu koji smo ovdje razmotrili. Radi toga odabran je slijedeći viši

standardni presjek vodiča 50 mm^2 Cu. Iz ostalih razloga odabran je isti presjek za vod ZMAJEVAC - B.MANASTIR. Cijela mreža time je dobila jedinstven presjek što se povoljno odrazuje kod izgradnje mreže, uzdržavanja, uskladištavanja rezervnog materijala itd.

Zatvorena mreža ima izvjesne prednosti prema radijalnoj mreži naročito u slučaju defekta u jednoj grani mreže i održavanju naponskih prilika u uskim granicama. Zatvorena mreža ima teoretski dodatne gubitke koji nastaju uslijed struje izjednačenja, koji se ali kompenziraju s druge strane. Uzmemo li na pr. da je stanica u B.Manastiru optorećena punom snagom, dok stanica na pr. u ZMAJEVCU u ekstremnom slučaju uopće nije opterećena, onda stanici u B.MANASTIRU stoje na raspoloženju 2 voda sa 50 qmm, izmedju kojih se teret dijeli u omjeru njihovih otpora.

Da li će se izgraditi spojna linija od Zmajevca do B.Manastira ili ne, to ovdje nije toliko bitno. Život će u budućnosti pokazati potrebu ili nepotrebnost izgradnje toga voda. Ako se on neće izgraditi, investicioni troškovi 30 kV mreže postali bi za 33 miliona dinara manji ili za 6 % manji prema ukupnim troškovima postrojenja visokog napona u Baranji. U projektu nesumljivo treba predvidjeti mogućnost izgradnje te linije i zatvaranje mreže u zatvoreni prsten bez obzira, da li će se to realizirati ili ne.

KRATKI SPOJ I RASKLOPNE SNAGE

U Institutu za elektroprivredu u Zagrebu pretpostavljena je 110 kV i 30 kV mreža za cijelu Slavoniju s odgovarajućim izvorima nergije i shema te mreže služila je kao baza za odredjivanje struje kratkog spoja i rasklopne snage koje se mogu očekivati u pojedinim točkama mreže. Tako je na 30 kV sabirnicama nove termoelektrane u Osijeku koja će se tek izgraditi dobivena rasklopna snaga 350 MVA i na 30 kV sabirnicama u T.S. 110/30 kV u Osijeku rasklopna snaga 400 MVA. Stara termoelektrana u Osijeku nije uzeta u obzir jer se smatra da će u najskorije vrijeme uslijed dotrajalosti prestati radom.

Sabirnice 30 kV u TE Osijek i u T.S. 110/30 kV Osijek su izvori energije iz kojih će se napajati kratki spoj u bilo kojoj točki baranjske mreže. Rasklopna snaga u T.S. 30 kV - Osijek - centar iznosi prema prije ponenutom računu 325 kVA.

Rezultati računa prikazani su u niže navedenoj tabeli:

Oznaka mjesta	Rasklopna snaga MWh	Struja kratkog spoja A	Trajna struja kratkog spoja A
1.- sabirnice 30 kV u Mecama	230	4.430	1.020
2.- sabirnice 30 kV u Zmajevcu	99	1.900	780
3.- sabirnice 30 kV u Bijelom Manastiru	103	1.970	795
4.- sabirnice 10 kV u Mecama	72	4.160	2.030
5.- sabirnice 10 kV u Zmajevcu	29.4	1.700	1.190
6.- sabirnice 10 kV u Bijelom manastiru	40.4	2.340	1.470

TROŠKOVI ZA ELEKTRIFIKACIJU BARANJE

Prema današnjim cijenama na tržištu dat ćemo sumarni pregled troškova za totalnu elektrifikaciju cijele Baranje. Ti se troškovi odnose dakako na konačnu etapu izgradnje, kalkulirani prema shemi druge alternative, koja daje optimalno rješenje u pogledu godišnjih troškova.

U slijedećoj tablici prikazani su troškovi za pojedine objekte, te njihov procentualni udio u odnosu na ukupne troškove. Karakterističan je odnos cijene objekata naprama ukupnim investicionim troškovima.

Naziv objekta	Ukupno Dinara	%
1. Troškovi za 30 kV mrežu	152,000.000	14,3
2. Troškovi za transformatorske stanice 30/10 kV	98,108.000	9,3
Troškovi elektroprivrede	250,108.000	24,0
3. Troškovi mreže 10 kV	192,000.000	18,1
4. Troškovi transformatorskih stanica 10/04 kV	168,000.000	15,9
5. Troškovi mreže niskog napona	240,000.000	22,6
6. Troškovi za kućne priključke	84,000.000	7,9
7. Troškovi za kućne instalacije	126,000.000	11,9
Troškovi interesenata	810,000.000	76,0
Ukupni troškovi: Din	1,060.108.000	100

Karakteristične veličine:

1. Troškovi po stanovniku $\frac{1,060.108.000}{53.502} = 20.000 \frac{\text{Din}}{\text{stanovniku}}$

2. Troškovi po domaćinstvu $\frac{1,060.108.000}{14.010} = 76.000 \frac{\text{Din}}{\text{domaćinstvu}}$

3. Troškovi po kW $\frac{1,060.108.000}{11.000} = 97.000 \frac{\text{Din}}{\text{kW}}$

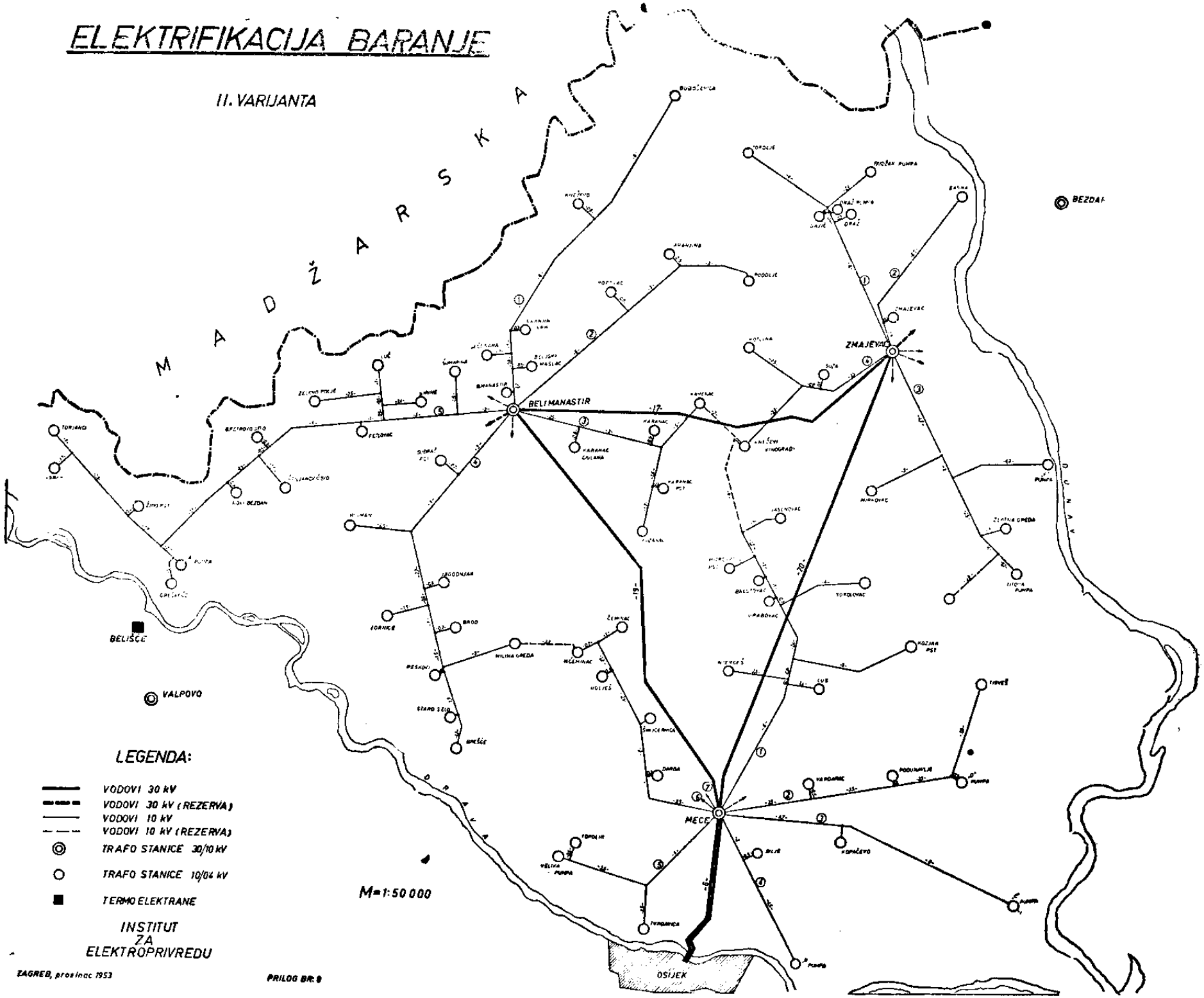
4. Troškovi po km^2 $\frac{1,060.108.000}{1.147} = 930.000 \frac{\text{Din}}{km^2}$

Opaska: Cijene iz 1953 g. Uvozni materijal na bazi 1 USA dol. = 300 Din.

Ing. M. Dokmenić i suradnici

ELEKTRIFIKACIJA BARANJE

II. VARIJANTA



REKONSTRUKCIJA V.F. UREDJAJA U DALMACIJI

U drugoj polovici 1954 god. započela je u Laboratoriju za telekomunikacije Instituta za elektroprivredu temeljita rekonstrukcija 6 komada v.f. uredjaja iz Dalmacije, koja je ovih dana završena.

Ovi uredjaji su kombiniranog tipa s valom nosiocem i dva bočna pojasa, podešeni za prijenos telefonije, daljinskog mjerenja i ostalih signala. Isporučeni su 1947 godine sa strane tvornice Brown Boveri & Cie iz Badena (Švicarska), te montirani na relacijama TS Lozovac-HE Miljacka, TS Lozovac-Željezara Šibenik, TS Lozovac-HE Kraljevac.

Sve navedene veze radile su od 1947 god. za čitavo to vrijeme nije nad uredjajima vršena nikakova temeljita stručna revizija, osim manjih popravaka od slučaja do slučaja, kada bi nastupio kakav kvar.

Ovakovo nesistematsko uzdržavanje imalo je za posljedicu, da je na uredjajima češće dolazilo do nepotrebnih smetnja i kvarova, koji su samo površno bili otklonjeni, čime je sigurnost veze bila u velikom stepenu smanjena.

Rekonstrukcija uredjaja sastojala se u tom, da se trostruki uredjaj kod TS Lozovac rastavi i pretvori u tri samostalne jedinice, zatim da se svaki pojedini uredjaj temeljito pregleda uz ponovno ugadjanje pojedinih frekventno zavisnih dijelova, te zamijene nestali, odsnosno neupotrebljivi dijelovi.

U samom laboratoriju Instituta ovaj posao vršila je v.f. grupa pod vodstvom inženjera. Prilikom detaljnih pregleda i mjerenja pokazalo se, da su svi frekventno zavisni dijelovi t.j. pojedini filteri, predajnici i prijemnici u velikoj mjeri razgodjeni, te ih je trebalo ponovno ugoditi. Takodjer su v.f. prigušnice pojedinih uredjaja bile razgodjene, te je i njih trebalo ugoditi.

Nakon izvršenog ugadjanja i izmjene pokvarenih ili nestalih dijelova postignuti su ovim uredjajima svi oni rezultati, koji su za njih predvidjeni tvorničkim uvjetima.

Ovim uredjajima bit će moguće još dugi niz godina održavati sigurnu vezu. Važno je, da se ubuduće vrše redovne revizije i to dva do tri puta godišnje, sa strane v.f. grupe Instituta, koja ima u tom pogledu već potrebna iskustva. Ovim preventivnim zahvatima bit će unaprijed otklonjeni razni uzroci, koji bi nesumnjivo prije ili kasnije doveli do prekida veze.

Ing. Rikard Oštrić

PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE U SVIJETU

U ovom će se prikazu dati letimičan pregled stanja proizvodnje električne energije u Evropi i svijetu za 1952 i 1953 god., pošto za 1954. god. još ne postoje sredjeni statistički podaci.

U tablici br. 1. data je proizvodnja električne energije pojedinih evropskih zemalja u 1952. i 1953. god., kao i procentualni porast te proizvodnje u 1953. u odnosu na 1952.

Tablica br. 1

Produkcija el.energije u Evropi 1952 i 1953 g. u 10^9 kWh

	1952			1953			
	termo energ.	hidro energ.	Ukupno	termo energ.	hidro energ.	Ukupno	Porast proiz. u odnosu na 1952 %
Austrija	1.662	6.370	8.032	2.330	8.385	8.715	8.5
Belgija	9.391	0,077	9.468	9.716	0,090	9.806	3.7
Bugarska	0,719	0,623	1.342	?	?	1.600	19.2
Čehoslovačka	10.159	1.539	11.698	?	?	12.851	10.0
Danska	2.558	0,025	2.583	2.725	0,025	2.750	6.5
Finska	0,432	4.066	4.498	?	?	5.250	17.0
Francuska	18.330	22.410	40.740	20.300	21.000	41.300	1.4
Grčka	0,866	0,014	0,880	1.135	0,185	1.320	50.0
Holandija	8.498	-	8.498	9.577	-	9.577	12.9
Italija	3.738	27.105	30.843	4.822	27.797	32.619	5.8
Jugoslavija	1.277	1.423	2.700	1.397	1.540	2.937	8.8
Luxemburg	0,829	0,003	0,832	0,876	0,003	0,879	5.5
Madjarska	4.106	0,106	4.812	?	?	4.600	9.2
Njem.ist.	22.965	0,407	23.392	?	?	25.700	10.0
Njem.zap.	46.260	9.948	56.208	51.480	9.024	60.504	5.2
Norveška	0,137	18.429	18.866	0,137	19.485	19.622	4.1
Poljska	11.955	0.700	12.655	?	?	13.600	7.5
Portugal	0.142	1.191	1.333	0,300	1.127	1.427	7.0
Rumunjska	2.790	0,210	3,00	?	?	3.300	10.0
Saar	1.743	0,024	1.767	1.728	0,024	1.752	-0.6
SSSR	101.400	15,00	116.400	?	?	133.00	14.2
Španija (1)	1.620	7.800	9.420	2.280	7.836	10.116	7.8
Švedska	1.079	19.614	20.693	1.140	21.224	23.364	12.8
Švicarska	0,055	13.028	13.113	0,114	13.285	13.399	2.0
V.Britanija (1)	60.720	1.272	61.992	64.224	1.284	65.508	6.0

(1) Navedena produkcija se odnosi samo na Elektro-trgovačka poduzeća za javnu opskrbu električnom energijom, bez autoproducenta.

Tablica br. 2 daje pregled proizvodnje električne energije za isto razdoblje za najvažnije vanevropske zemlje.

Tablica br. 2

Proizvodnja električne energije za najvažnije vanevropske zemlje u 1952 i 1953 god.

(10^9 kWh)

	1952			1953		
	termo energ.	hidro energ.	ukupno	termo energ.	hidro energ.	ukupno
USA	352.964	109.625	462.589	404.070	109.450	513.520
Kanada	2.274	59.510	61.784	3.876	61.608	64.484
Japan	11.320	40.327	51.647	..	..	55.688
Juž.afrička Unija	12.533	---	12.533	..	..	13.344
Australija	9.993	1.707	11.700	..	..	13.210
Indija	..	..	6.125	..	..	6.715
Argentina	4.701	---	4.701	..	..	4.908
Kina	?	?	?	..	..	3.00

Uvid u planirani porast instalirane snage i proizvedene energije pojedinih evropskih zemalja članica OECE za period 1952-1958 g. daju nam tablice br. 3 i br. 4.

Tablica br. 3

Netto instalirana snaga u MW 31.XII.1953 i predvidjena snaga 31.XII.1958 u elektranama zemalja članica OECE

	31.XII.1953			31.XII.1958(predvidj)			Povećanje snage %
	u termo-elektr.	u hidro-elektr.	ukupno	u termo-elektr.	u hidro-elektr.	ukupno	
Austrija	663	1701	2364	760	2466	3226	36
Belgija	2680	14	2694	3125	32	3157	18
Danska	976	13	989	1660	13	1673	69
Francuska i Saar	5967	6286	12253	8080	7769	15849	30
Grčka	243	15	258	285	113	398	55
Holandija	2675	--	2675	3290	--	3290	23
Italija	1850	7767	9617	3738	11936	15674	63
Luksenburg	188	1	189	267	15	243	29
Njemačka (zap)	10535	2466	13001	13000	2800	15800	22
Norveška	100	3300	3400	100	4875	4975	46
Portugal	193	458	651	193	755	948	45
Švedska	900	3750	4650	1250	5700	6950	50
Švicarska	200	3000	3200	200	41..	4300	34
Turska	422	26	448	610	404	1014	130
V.Britanija	15500	600	16100	23700	900	24600	53
Ukupno	43297	29604	72901	61478	42230	103708	

Tablica br. 4

Proizvodnja električne energije za zemlje članice OECE
(milijoni kWh)

	1952			1958 (predvidjeno)			Povećanje produkcije %
	termo-energija	hidro-energija	ukupno	termo-energija	hidro-energija	ukupno	
Austrija	1662	6371	8033	1090	8570	10470	30
Belgija	9391	77	9468	12035	145	12180	28
Danska	2558	25	2583	4375	25	4400	70
Francuska i Saar	20110	22397	42507	33110	28224	61334	44
Grčka	866	14	880	1279	427	1706	94
Holandija	8129	--	8129	11750	--	11750	44
Italija	3738	27105	30843	7886	41999	49885	62
Luksenburg	829	3	832	1003	30	1033	24
Njemačka (zap)	43613	10107	53720	56700	10500	67200	26
Norveška	40	18826	18866	40	29960	27000	44,3
Portugal	134	1190	1324	40	2210	2250	58
Švedska	1060	19635	20965	1000	29400	30400	47
Švicarska	126	12765	12891	--	16600	16600	29
Turska	659	359	1018	1144	1210	2354	133
V.Britanija	57500	1700	59200	84400	2400	86800	56

Iz posljednjih tablica slijede dvije značajne činjenice:

1) Za sumarnu proizvodnju zemalja članica OECE u periodu 1952-1958 g. predvidjen je srednji godišnji prirast proizvedene električne energije od 6,2 % i instalirane snage 6 %. Proces se dakle, kreće u smislu proširenja godišnjih sati iskorištenja elektrana.

2) Karakteristično je zapaziti tendenciju povećanja udjela termoenergije u ukupnoj proizvodnji električne energije.

Nadopunu navedenih podataka daje nam tablica br. 5 u kojoj je pokazana raspodjela potroška električne energije nekih evropskih zemalja i USA na glavne potrošačke grupe, kao i specifični potrošak te energije u domaćinstvu za period 1951/52. Ovaj posljednji podatak je značajan, jer daje uvid u primjenu električne energije u širokoj potrošnji.

Vidimo da medju pojedinim zemljama u tom pogledu postoje ogromne razlike. Dok Švicarska, koja je na prvom mjestu od navedenih zemalja, ima specifični potrošak u domaćinstvu 810 kWh po stanovniku, dotle Jugoslavija ima tek 20 kWh po stanovniku (podatak se odnosi na 1951 g.).

Tablica br. 5

Potrošak električne energije raznih evropskih zemalja podijeljen na glavne potrošačke grupe 1951/52 god.

	Potrošak el. energije 1952 10^9 kWh				Indeks 1951 = 100				Spec. potroš. u domaćinstvu kWh/stan
	Industrija	Trgovina Obrt Poljopriv. Kućanstvo	Saobraćaj	Ukupno	Industrija	Trgovina Obrt Poljopriv. Kućanstvo	Saobraćaj		
									xx
Austrija	3954	1435	568	5937	107	108	105		190
Belgija	7429	1211	364	9094	99	103	105		130
Finska	2968	675	22	4185	100	110	100		150
Francuska	28700	5000	1850	35550	107	106	110		150
Grčka	318	280	34	632	106	106	103		..
Holandija	4908	2260	475	7643	108	102	125		220
Italija	18250	5150	2300	25700	105	108	110		..
Jugoslavija	1835	383	15	2233	101	109	100		20
Luksenburg	733	46	3	782	100	110	100		..
Njemačka (zap)	35965	10596	1998	48559	109	114	108		190
Švedska	10527[x]	4714	1436	17428	105	112	102		600
Švicarska	4405[x]	4173	1121	10486	102	108	103		810
V.Britanija	35750	25500	2400	63650	101	107	98		490
Druge evr.zemlje	59500[x]	18400	2300	81000	112	111	110		110
Ukupno Evropa	215200[x]	79800	14900	312800	107	109	107		180
USA	231300	169700	5400	406400	105	110	94		..

[x] nije uračunat utrošak elektrokotlova

[xx] odnosi se na 1951 g.

Kretanje proizvodnje električne energije u svijetu za period 1938-1953 i raspodjela te proizvodnje po pojedinim kontinentima za 1952 god. prikazana je na tablicama br. 6 i br. 7.

Tablica br. 6

Proizvodnja el. energije u svijetu 10^9 kWh

Godina	Proizv.el.energije u svijetu bez SSSR i Kine	SSSR	Kina	Ukupno	Porast proizv. %
1938	416,1	39,6	3,1	458,8	.
1946	595,1	47,3	3,0	645,5	.
1949	766,0	78,0	2,8	846,8	.
1950	855,0	90,0	3,0	948,0	9,2
1951	955,5	104,0	3,0	1062,5	12,2
1952	1023,5	116,4	3,0	1142,9	8
1953	1111,3	133,0	3,0	1247,3	9,1

Tablica br. 7

Proizvodnja el.energije po kontinentima kao i proizvodnja po stanovniku u 1952 godini

	Ukupno proizvodnja (10^9 kWh)	Stanovništvo (miliona)	Proizv. po stanovniku kWh
Afrika	18	205	88
Amerika	561	344	1631
Azija	69	1307	53
Europa (sa SSSR-om)	479	599	800
Oceanija	16	14	1143
Svijet	1143	2469	463

Kakve su perspektive daljnjeg razvitka potrošnje električne energije ? Sve statistike i predvidjanja pokazuju, da će taj potrošak rasti i dalje eksponencijalno. To je trajan kontinuiran proces, koji se ne može zaustaviti, a porast konzuma nije

do sada ni u jednoj zemlji pokazao znakove zasićenja. Karakteristično je medjutim primjetiti da poslije naglog poslijeratnog razvoja i značajnog razvoja konzuma, koji je za period 1946-1951 g. u nekim zemljama (Saar, Madjarska, Grčka, Bugarska) dosegao čak 20 ili još više postotaka godišnje, opažamo izvjesno smanjenje navedenih indeksa porasta u godinama 1952. i 1953. Ovo možemo tumačiti prijelazom privrede s poslijeratnog perioda obnove na normalnu mirnodobsku.

Stimulans za sve veće korištenje električne energije daje i njezino relativno pojeftinjenje, kao što je to pokazano na tablici br. 8.

Tablica br. 8

Cijene energije i životnih troškova nekih zemalja

	Prodajna vrijednost 1 kWh u 1951		Životni troškovi Indeks 1951 (1938= = 100)	Relativna cijena 1 kWh u 1951 (1938= = 100)	Prodajna vrijednost 1 kWh u 1952 (1951 = = 100)	Životni troškovi indeks 1952 (1951 = = 100)
	USc/kWh	Indeks (1938= = 100)				
	1	2	3	4	5	6
Austrija	2,0	120	594	20,2	110	117
Belgija	2,8	170	370	46	105	102
Danska	2,7	!	206	!	100	102
Francuska	1,0	900	2370	38	120	111
Holandija	2,0	110	202	54,5	120	100
Italija	1,4	2200	5328	41,7	100	104
Njemačka (Zap.)	2,1	130	168	77	115	102
Norveška	0,4	140	194	72	100	109
Poljska	3,6	...	...	64	130	104
Španija	2,0	170	580	29,3	100	
Švedska	0,6	130	183	71	105	1[illegible]
Švicarska	1,4	90	166	54	100	103
Turska	5,0	...	340	?	100	105
USA	1,8	100	183	53	100	102
V.Britanija	1,4	120	210	57	110	109

Prema: Die Lage der europäischen Elektrizitätswirtschaft im Jahr 1952/53 Elektrizitätswirtschaft September 1954 Heft 18 str. 563.

Iz kolone 4 date tablice vidi se, da je udio troškova energije u ukupnim životnim troškovima pao prosječno na polovicu.

S druge strane razvoj industrije, a ta je glavni potrošač električne energije, imperativno zahtijeva proširenje energetske baze.

Ove činjenice primoravaju sve države na investiranje velikih sredstava za unapredjenje elektroprivrede.

Ilustracije radi data je na tablici br. 9 visina investicija nekih evropskih zemalja i USA u elektroprivredne objekte u 1952 g.

Tablica br. 9

Investicije u elektroprivredi u 1952 g.

Država	Investicije u milionima USA dolara			Ukupne investicije dolara/stan.
	Elektrane	Prenos distribucije	Ukupno	
Austrija	44,4	14,0	58,4	8,4
Belgija	24,9	22,0	46,9	5,4
Francuska	314,3	162,9	477,2	11,2
Holandija	44,7	25,0	69,7	6,7
Jugoslavija	...	...	86,0	5,0
Luksenburg	6,2	-	6,2	20,9
Njemačka (Zap.)	107,1	83,3	190,4	3,9
Norveška	...	...	70,2	21,1
Švedska	77,3	67,7	145,0	20,3
Švicarska	64,6	18,5	83,1	17,2
Turska	30,7	17,5	48,2	3,3
V.Britanija	...	...	442,4	9,0
USA	2045,0	1695,0	3740,0	22,5

Osvrnimo se još ukratko na položaj Jugoslavije u svijetu kao producenta električne energije.

Stepen razvitka neke zemlje u elektroprivrednom smislu možemo procijeniti po proizvodnji električne energije dotične zemlje po stanovniku. Ta proizvodnja znatno diferencira u raznim zemljama kao što je to prikazano na priloženoj skici br. 1., koja se odnosi na stanje u 1953. g.

Dok Norveška ima proizvodnju 5843 kWh po stanovniku, Kanada 4430 kWh po stanovniku, USA 3216 kWh po stanovniku dotle Jugoslavija ima tek 178 kWh po stanovniku.

Evropski prosjek u 1953 god. je bio 870 kWh po stanovniku, a svjetski prosjek u 1952 god. 463 kWh po stanovniku. Vidimo da je proizvodnja električne energije u Jugoslaviji po stanovniku cca 4,9 puta manja od evropskog prosjeka i oko 2,6 puta manja od svjetskog prosjeka.

Proizvodnja električne energije po republikama izgledala je 1953 god. ovako:

Slovenija	768	kWh/stanovniku
Hrvatska	183	"
BiH	110	"
Srbija	107	"
Makedonija	56	"
Crna Gora	34	"

Na apscisi priložene slike br. 1 prikazani su poslijeratni prosječni prirasti proizvodnje električne energije nekih važnijih zemalja. Opažamo karakterističnu činjenicu da su se zemlje s mladom industrijom, kao i one koje su više stradale ratom, razvijale brže od zemalja s visokom produkcijom električne energije. Gotovo bismo mogli postaviti jedan hiperboličan zakon, koji bi dao ovisnost izmedju proizvodnje električne energije po stanovniku i porasta proizvodnje. Jugoslavija, košto se iz slike vidi, spada medju zemlje s brzim poslijeratnim porastom proizvodnje električne energije. Kakav će biti njezin razvitak u perspektivi teško je predviditi. Medjutim uzevši u obzir njezinu relativno nisku proizvodnju električne energije, trebalo bi forsirati brzi porast te proizvodnje, jer ćemo jedino tako u dogledno vrijeme moći stati u krug privredno razvijenijih zemalja.

Literatura:

1. La produzione di energia elettrica nel 1953 "Quaderni" 1954. br. 174 str. 505
2. Programmi di sviluppo nell'industria elettrica nel mondo "Quaderni" 1954. br. 174 str. 515
3. Die Lage der europäischen Elektrizitätswirtschaft im Jahre 1952/53

   "Elektrizitätswirtschaft", September 1954. Heft 18 str.563
4. Ing. H. Požar: Razvoj proizvodnje i potrošnje električne energije u Jugoslaviji

5. Institut za elektroprivredu, Zagreb
Elektroenergetska bilanca i mreža FNRJ

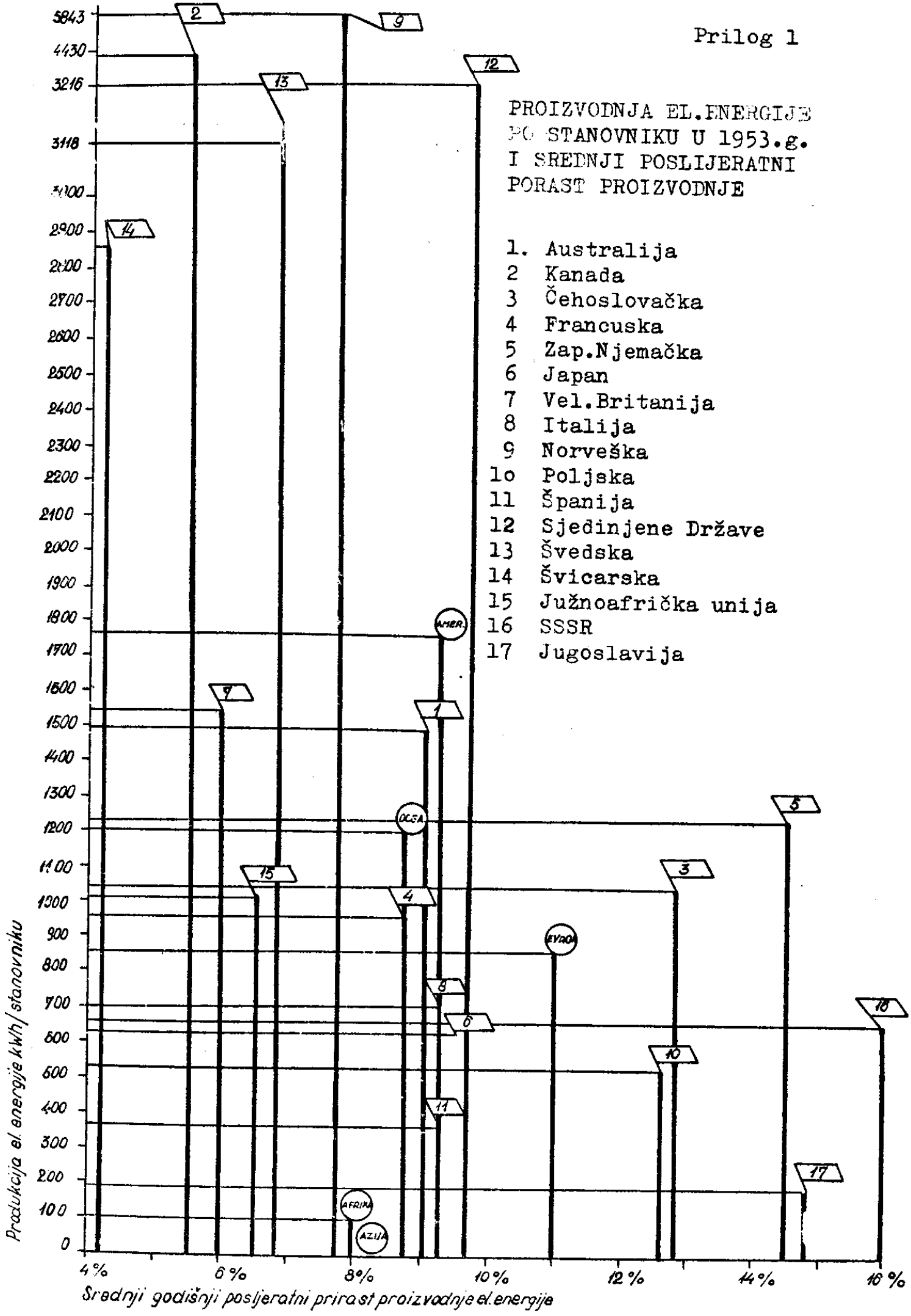
6. Economic Comission for Europe-Comittee on electric power

The electric power situation in Europe: 1952/53 in the setting of post-war developement.

Ing. Danilo Feretić

Prilog 1

PROIZVODNJA EL.ENERGIJE PO STANOVNIKU U 1953.g. I SREDNJI POSLIJERATNI PORAST PROIZVODNJE



1. Australija
2 Kanada
3 Čehoslovačka
4 Francuska
5 Zap.Njemačka
6 Japan
7 Vel.Britanija
8 Italija
9 Norveška
1o Poljska
11 Španija
12 Sjedinjene Države
13 Švedska
14 Švicarska
15 Južnoafrička unija
16 SSSR
17 Jugoslavija

BILTEN ZAJEDNIČKIH ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE I INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU

Godina 1955 Broj 1

S T A T I S T I Č K I D I O

		Strana
1.	Dijagram razvoja elektroprivrede NRH(Proizvodnja i nabava električne energije od 1952-1955 god,)	28
2.	Dijagram razvoja elektroprivrede Sjev.zap.Hrvatske (Proizvodnja i nabava el.energije od 1952-1955 god.)	29
3.	Dijagram razvoja elektroprivrede Dalmacije(Proizvodnja i nabava električne energije od 1952-1955 god.)	3o
4.	Dijagram razvoja elektroprivrede Slavonije(Proizvodnja i nabava el.energije od 1952-1955 god.)	31
5.	Izvršenje plana proizvodnje el.en.udruženih elektr.	32
6.	Izvršenja plana proizvodnje el.en.većih ind.elektr.	33
7.	Proizvodnja i nabav električne energije	34
8.	Tok dnevnog opterećenja Sjev.zap.Hrvatske	35
9.	Dijagram toka dnevnog opterećenja po konzumnim područjima SZH	35a
1o.	Dijagram toka dnevnog opterećenja Sjev.zap.Hrvatske	36
11.	Dijagram jalove energije Sjev.zap.Hrvatske sa cos	36a
12.	Tok dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije	37
13.	Dijagram toka dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije	38
14.	Dijagram toka dnevnog opterećenja N.R.Hrvatske	39
15.	Energetska bilanca	4o
16.	Zadovoljenje velikih potrošača	41
17.	Vlastiti potrošak u velikim elektranama	42
18.	Utrošak topline	42
19.	Iskorištenje kapaciteta termoelektrana	43
2o.	Iskorištenje raspoloživih količina vode	44
21.	Srednja protoka vode	45
22,	Dijagram protoke vode rijeke Cetine	46
23.	Dijagram protoke vode rijeke Krke	47
24.	Dijagram protoke vode kod HE Vinodol	48
25.	Struktura proizvodnje el.energije(Sjev.zap.Hrvatska)	49
26.	Struktura potrošnje el.energije (N.R.Hrvatska)	5o

Tumač kratica i oznaka

HE = hidroelektrana
TE = parna termoelektrana
DE = dieselelektrana
TS = trafostanica
v.f.= visoko-frekventni

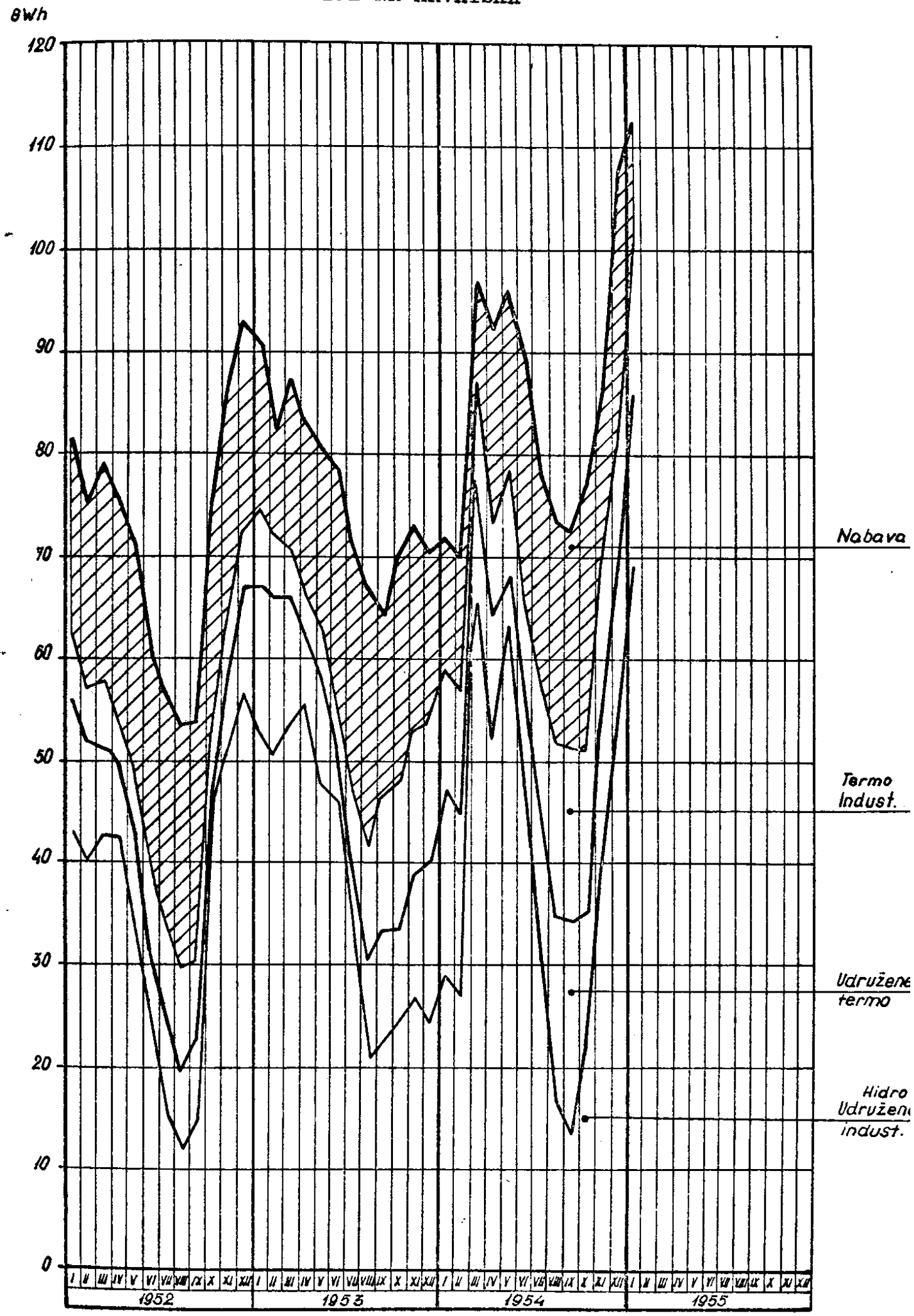
MWh= megawattsat = looo kWh
GWh= gigawattsat = looo MWh
...= podatak još nije stigao
- = pojava je jednaka nuli
x = podatak je procjenjen

MW = megawatt = looo kW

Nazivi koji se upotrebljavaju kod geografske podjele:

a) Sjeverozapadna Hrvatska područje: Istre,Hrv.Primorja,Gorskog Kotara,Zagreba,Varaždina,Vinkovca do Nove Gradiške.
b) Dalmacija-područje: Split,Šibenik,Zadar i Dubrovnik
c) Slavonija-područje: Osijek Vinkovci,Vukovar i Županja.

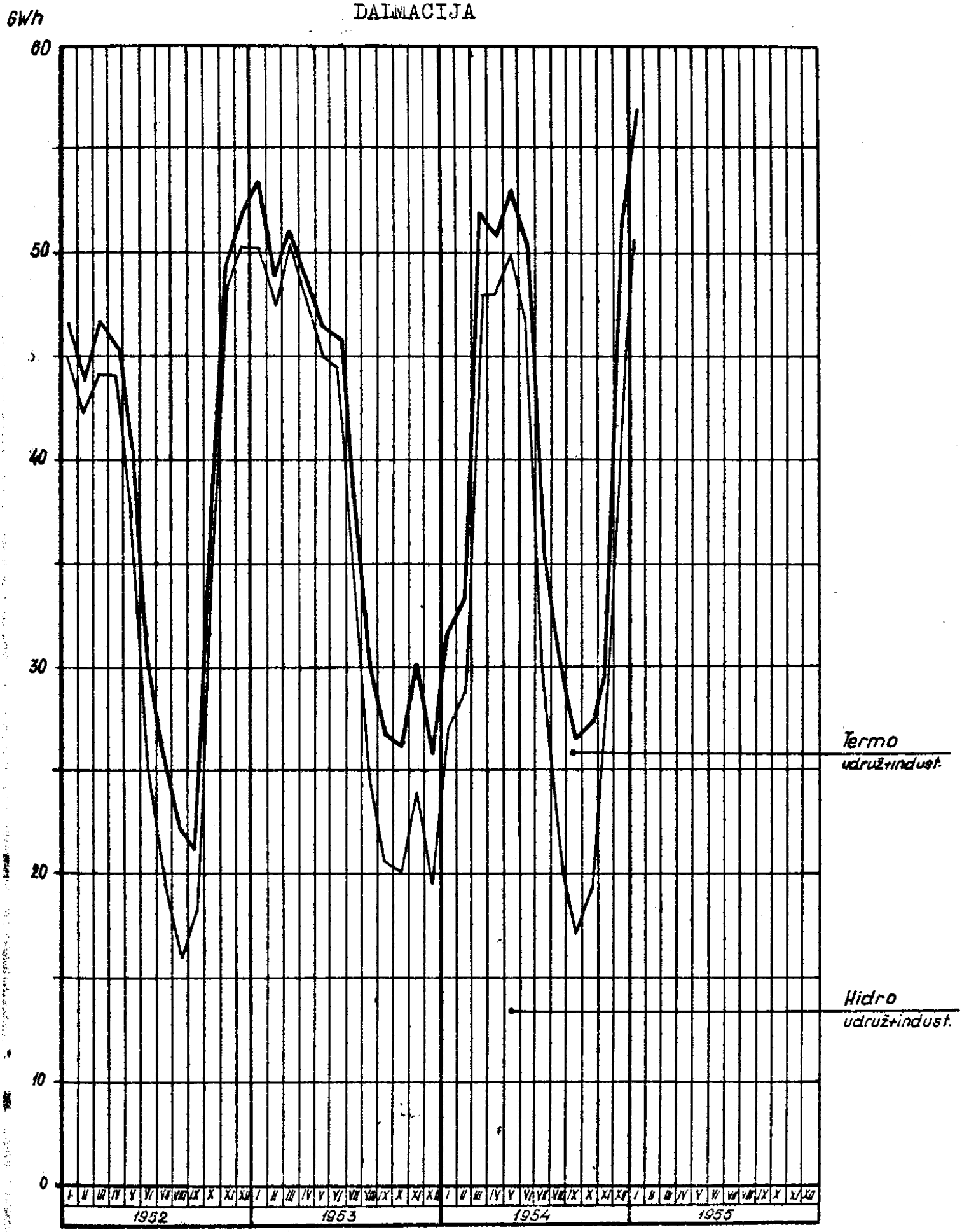
RAZVOJ ELEKTROPRIVREDE NRH - PROIZVODNJA I NABAVA
EL. ENERGIJE NR HRVATSKA



RAZVOJ ELEKTROPRIVREDE NRH - PROIZVODNJA I NABAVA EL. ENERGIJE SJEV.ZAP.HRVATSKA

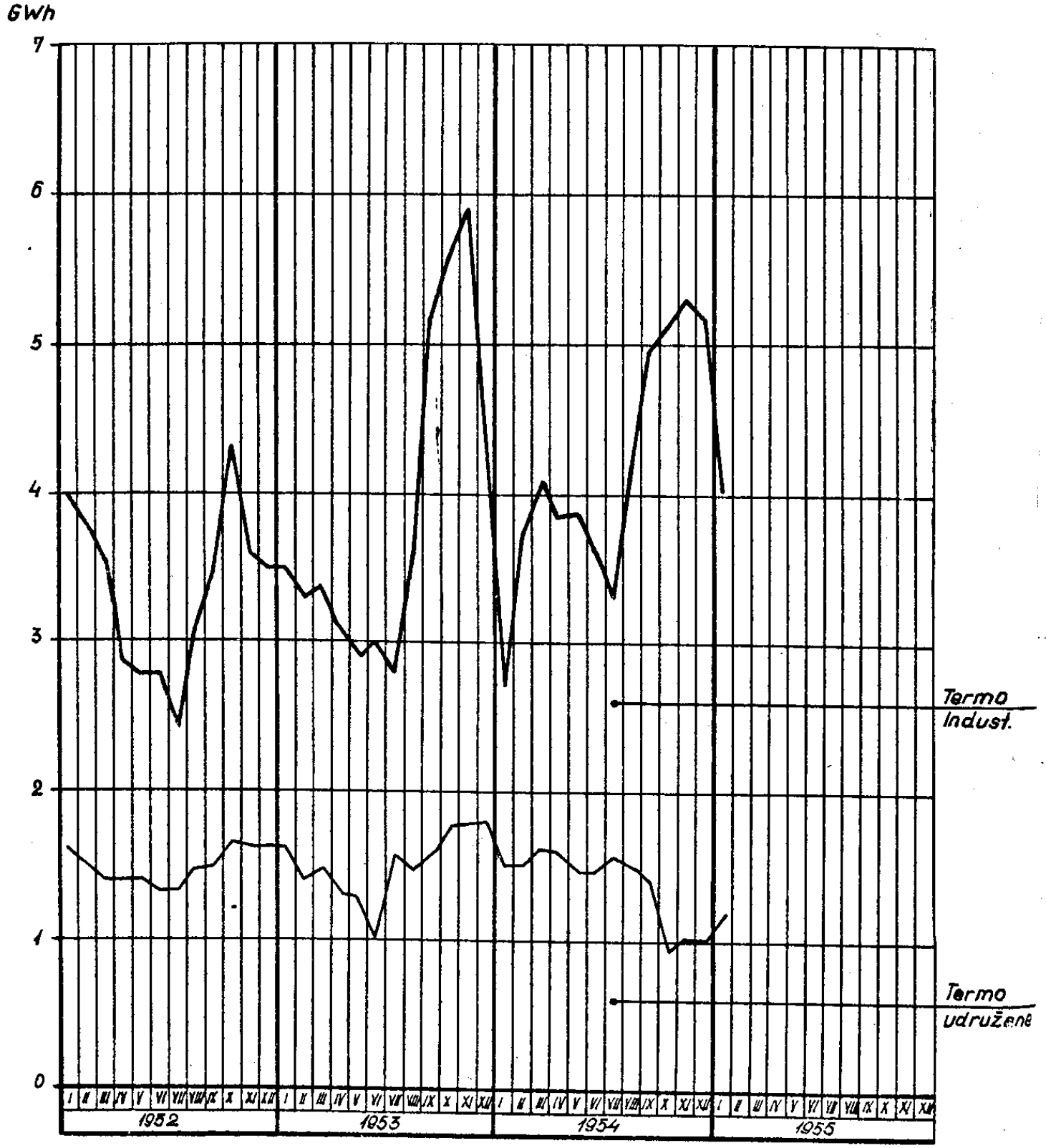


RAZVOJ ELEKTROPRIVREDE NRH - PROIZVODNJA I NABAVA EL. ENERGIJE



Sastavljeno u Institutu

RAZVOJ ELEKTROPRIVREDE NRH - PROIZVODNJA I NABAVA ELEKTRIČNE ENERGIJE SLAVONIJE



Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 1 - 1955 god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL.ENERGIJE UDRUŽENIH ELEKTRANA

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1953	1954				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvj. mjesecu	Ostvareno od počet. ka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
HE Vinodol	4.622	14.020	16.181	16.181	114,9	348,0
HE Ozalj I i II	1.976	1.463	2.318	2.318	158,3	117,2
HE Zeleni Vir	355	233	499	499	214,1	140,5
TE Zagreb	9.912	9.500	8.659	8.659	91,5	82,6
TE Jertovec	--	6.500	5.973	5.973	92,0	--
TE Vlaška	4.358	2.780	2.483	2.483	89,2	57,0
TE Rijeka	2.250	2.780	1.697	1.697	60,8	75,1
TE Opatija	--	--	--	--	--	--
DE Pula	--	--	--	--	--	--
DE Lokve	--	--	--	--	--	--
Ukupno	23.473	37.276	37.810	37.810	101,7	161,6
DALMACIJA						
HE Kraljevac	11.690	21.840	36.971	36.971	169,5	318,1
HE Miljacka (Manojlovac)	4.860	3.490	3.645	3.645	104,3	74,8
HE Jaruga	3.756	3.828	3.941	3.941	103,1	105,1
HE Zavrelje	129	200	639	639	319,8	495,1
DE Dubrovnik	395	x 400	50	50	12,5	12,7
DE Zadar	66	--	8	8	--	12,1
Ukupno	20.896	29.758	45.254	45.254	152,6	218,0
SLAVONIJA						
TE Osijek	1.457	1.010	1.137	1.137	112,0	77,5
DE Vinkovci	47	35	25	25	71,4	53,1
Ukupno	1.504	1.045	1.162	1.162	111,4	77,3
Sveukupno	45.873	68.079	84.226	84.226	124,0	184,0

Napomena: Kod planiranih količina nastat će eventualne naknadne korekture u slijedećim mjesecima.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 1 - 1955 god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL.ENERGIJE VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA

za mjesec siječanj

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
			Ostvareno			
	Ostvareno	Planirano	u izvj. mjesecu	od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
TE Željezara,Sisak	2.153	2.790	2.705	2.705	96,7	125,6
Tv.pam.ind. Dugaresa	1.285		956	956		74,6
HE Tv.pam.ind. Dugaresa	434	1.500	584	584	102,7	134,5
TE Tv.papira,Zagreb	637	760	672	672	88,5	105,6
TE Pam.ind.Zagreb	127	--	--	--	--	--
TE Tv.papira,Rijeka	630	745	511	511	116,1	81,1
HE Tv.papira,Rijeka	56		354	354		630,2
TE Tv.cementa,Koromačno	--	--	--	--	--	--
Ukupno	5.322	5.795	5.782	5.782	99,9	108,7
DALMACIJA						
TE Jugovinil,Split	3.164	6.175	4.606	4.606	74,5	145,8
TE Tv.cem.Sućurac	151	--	--	--	--	--
HE Tv.alum.Lozovac	25	--	--	--	--	--
TE Tv.cem.Majdan	973	880	976	976	111,0	100,2
HE Tv.cem.Majdan	667	800	854	854	106,8	128,0
HE Roški Slap,Siverić	301	x 250	257	257	102,9	85,5
TE Brodograd.Split	12	--	--	--	--	--
Ukupno	5.293	8.105	6.693	6.693	82,6	126,7
SLAVONIJA						
TE Jug.komb.Borovo	1.566	1.813	1.693	1.693	93,2	108,2
TE Tv.vag.Sl.Brod	650	583	874	874	150,0	134,7
TE Sladorana Županja	4	1.550	1.426	1.426	91,6	---
TE Šećerana Osijek	17	--	34	34	--	200,0
Ukupno	2.237	3.946	4.027	4.027	102,2	181,0
Sveukupno	12.852	17.846	16.502	16.502	92,6	128,9

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 1 - 1955 god.

PROIZVODNJA (NA GENERATORU) I NABAVA EL. ENERGIJE U MWh
za mjesec siječanj

Područje	Količina električne energije				Odnos %	
	1954	1955				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvj. mjesecu	Ostvareno od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	23.473	37.276	37.810	37.810	101,7	161,6
Industr. elektrane	5.322	5.795	5.782	5.782	99,9	108,4
Nabava:						
Iz Slovenije	12.316	5.670	11.426	11.426	208,0	92,6
Iz Italije	357	1.000	--	--	--	--
Ukupno:	41.468	49.741	55.018	55.018	110,7	133,0
DALMACIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	20.896	29.758	45.254	45.254	152,6	218,0
Industr. elektrane	5.293	8.105	6.693	6.693	82,6	126,7
Nabava:						
Iz Bosne i Herceg.	--	--	155	155	--	--
Ukupno	26.189	37.863	52.102	52.102	137,9	199,8
SLAVONIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	1.504	1.045	1.162	1.162	111,4	77,3
Industr. elektrane	2.237	3.946	4.027	4.027	102,2	181,0
Nabava:						
Iz Bosne i Herceg.	97	--	2	2	--	2,3
Ukupno	3.838	4.991	5.191	5.191	104,0	135,8
UKUPNO NRH						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	45.873	68.079	84.226	84.226	124,0	184,0
Industr. elektrane	12.852	17.846	16.502	16.502	92,6	128,9
Ukupno	58.725	85.925	100.728	100.728	116,3	171,7
Nabava:						
Iz Slovenije	12.316	5.670	11.426	11.426	200,4	92,6
Iz Bosne i Herceg.	97	--	157	157	--	162,0
Iz Italije	357	1.000	--	--	--	--
Ukupno	12.770	6.670	11.583	11.583	172,2	90,5
Sveukupno	71.495	92.595	112.311	112.311	121,1	156,9

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 1 - 1954 god.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 19.I. 1955
za elektroenergetski sistem Sjeverozap.Hrvatske

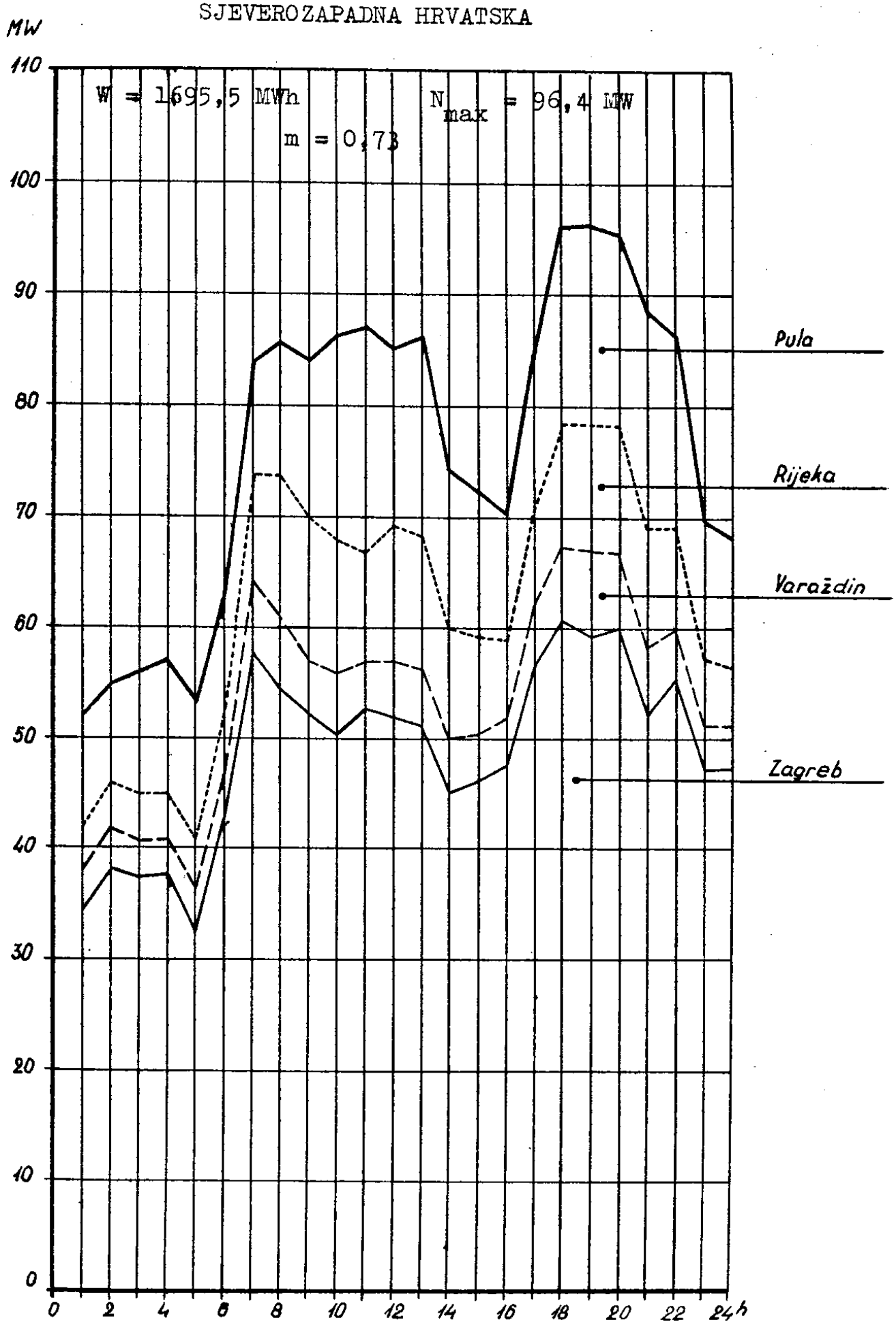
Sati	K o n z u m n o p o d r u č j e						
	Zagreb	Varaždin	Ukupno 1 + 2	Primorje	Istra [1]	Ukupno 4 + 5	Sveukupno 3 + 6
	1	2	3	4	5	6	7
1	34,6	3,4	38,0	3,7	10,3	14,0	52,0
2	38,2	3,8	42,0	3,8	9,3	13,1	55,1
3	37,4	3,4	40,8	3,9	11,3	15,2	56,0
4	37,6	3,2	40,8	4,1	12,1	16,2	57,0
5	32,7	3,3	36,0	4,5	12,4	16,9	52,9
6	41,9	4,5	46,4	5,9	10,[illegible]	16,1	62,5
7	57,7	5,9	63,6	10,0	10,5	20,5	84,1
8	54,5	6,3	60,8	12,7	12,0	24,7	85,5
9	52,1	4,9	57,0	12,9	14,2	27,1	84,1
10	50,5	5,1	55,6	12,2	18,4	30,6	86,2
11	52,6	4,2	56,8	9,7	20,4	30,1	86,9
12	51,7	5,1	56,8	12,1	16,1	28,2	85,0
13	51,1	4,9	56,0	12,2	17,7	29,9	85,9
14	44,9	4,7	49,6	10,4	13,9	24,3	73,9
15	45,8	4,2	50,0	8,9	13,2	22,1	72,1
16	47,3	4,3	51,6	7,1	11,7	18,8	70,4
17	56,6	5,0	61,6	9,9	12,9	22,8	84,4
18	60,6	6,6	67,2	11,1	17,9	29,0	96,2
19	59,2	7,6	66,8	11,3	18,3	29,6	96,4
20	60,2	6,6	66,8	11,9	16,8	28,7	95,5
21	52,0	6,4	58,4	10,5	19,6	30,1	88,5
22	55,1	4,9	60,0	9,0	17,5	26,5	86,5
23	47,1	4,1	51,2	6,0	12,2	18,2	69,4
24	47,3	3,9	51,2	5,1	11,4	16,5	67,7

Napomena: Pogon normalan
1) Kod Istre obuhvaćeno i konzumno područje Buje

Sastavljeno u
Pogonsko-tehničkom odjelu

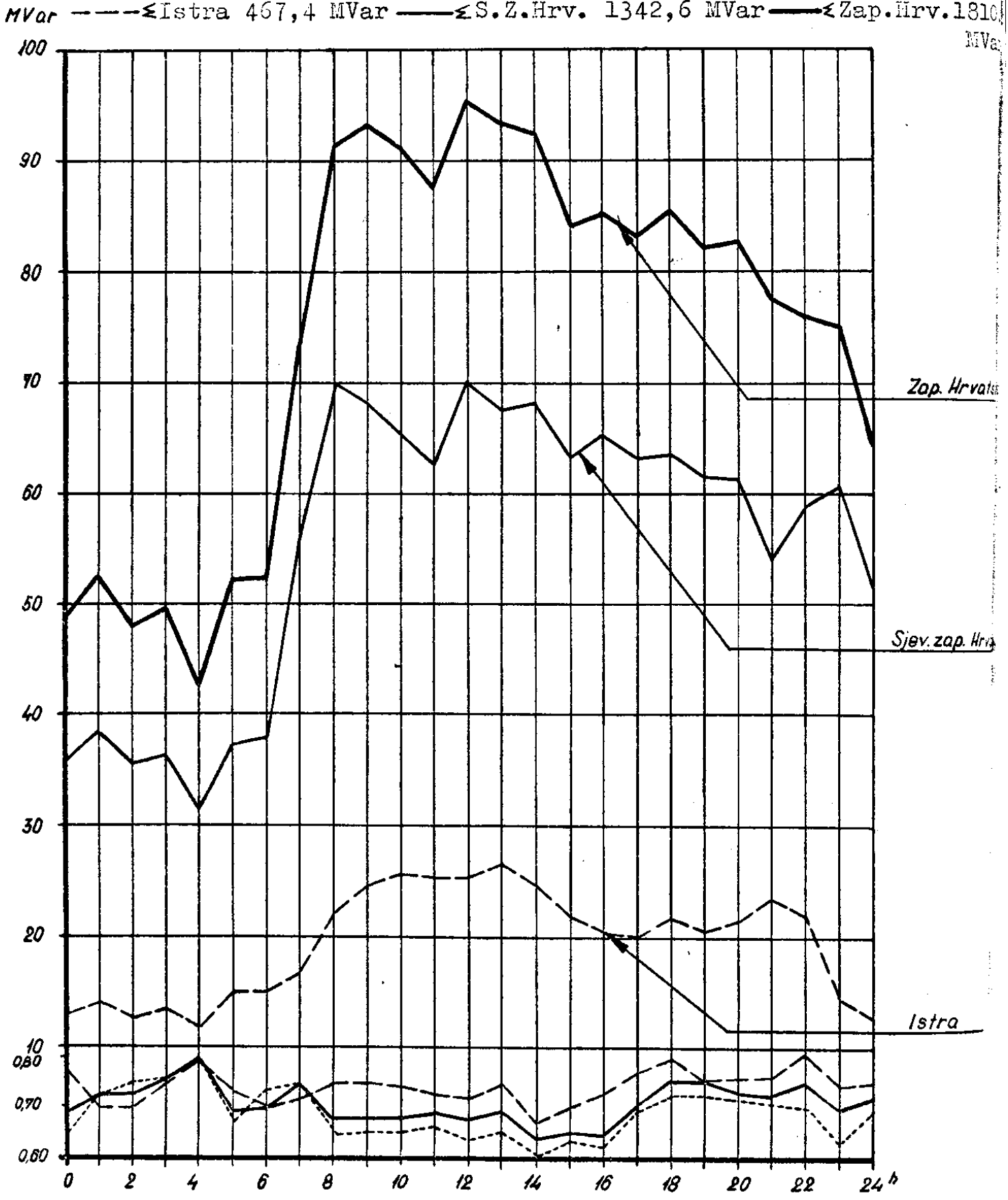
TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 19.I.1955. g.

SJEVEROZAPADNA HRVATSKA



Izradjeno prema podacima
Pogonsko - tehničkog odjela

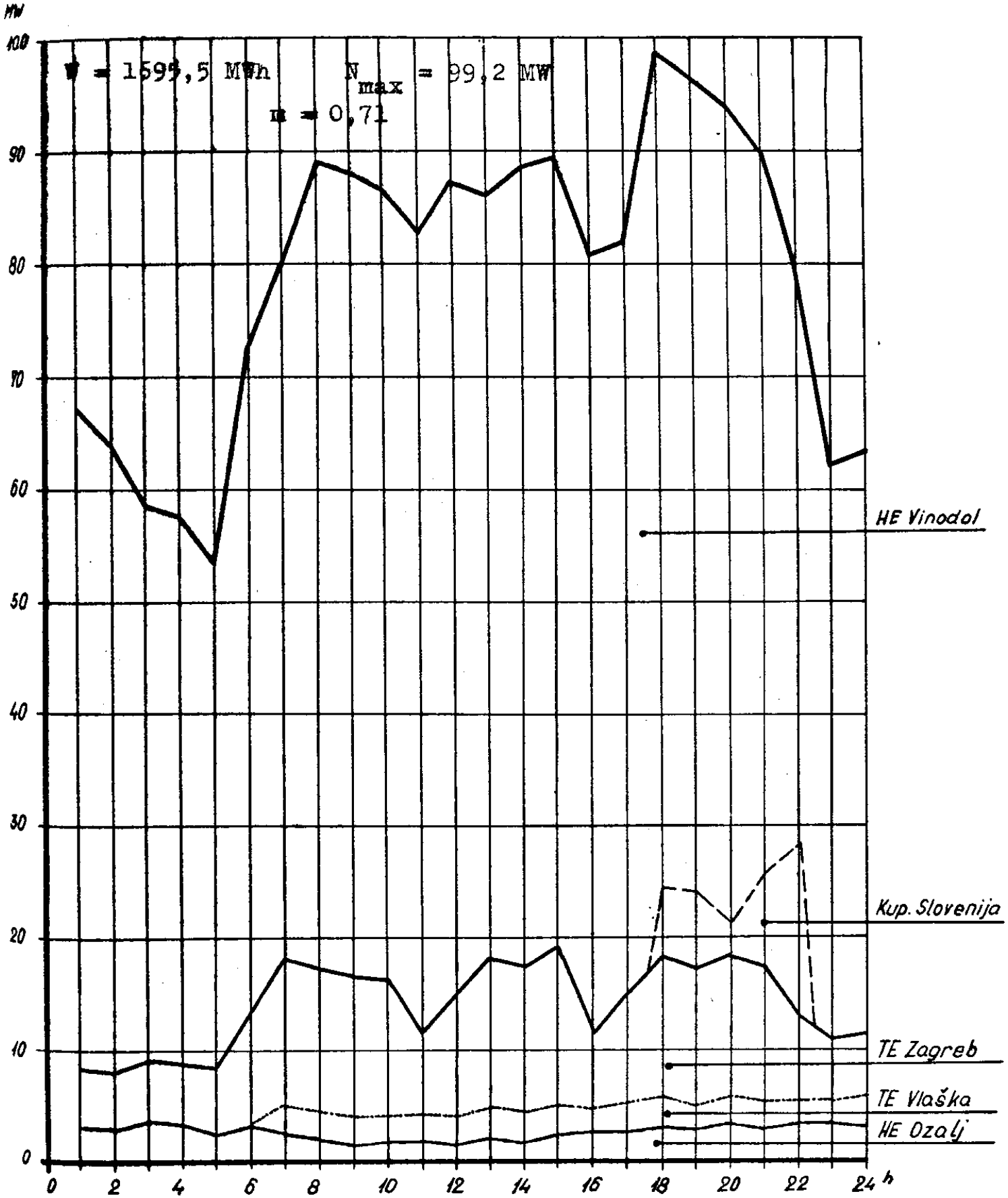
JALOVA ENERGIJA ZA KONZUMNU LINIJU ISTRE, SJEV.ZAPADNE HRVATSKE, ZAPADNE HRVATSKE SA COS φ
za dan 19.I.1955.



——Zap. Hrv. cos φ
------Sjev. Zap. Hrvatska cos φ
– – Istra cos φ

Izradjeno prema podacima
Pogonsko - tehničkog odjela

DIJAGRAM DNEVNOG OPTEREĆENJA SA STRUKTUROM PROIZVODNJE
ELEKTROENERGETSKOG PODRUČJA SJEV.ZAP. HRVATSKE
na dan 19.I.1955. g.



Izradjeno prema podacima
Pogonsko-tehničkog odjela

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 1 - 1955 god.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE

na dan 19.I.199

za elektroenergetski sistem Dalmacije i Slavonije

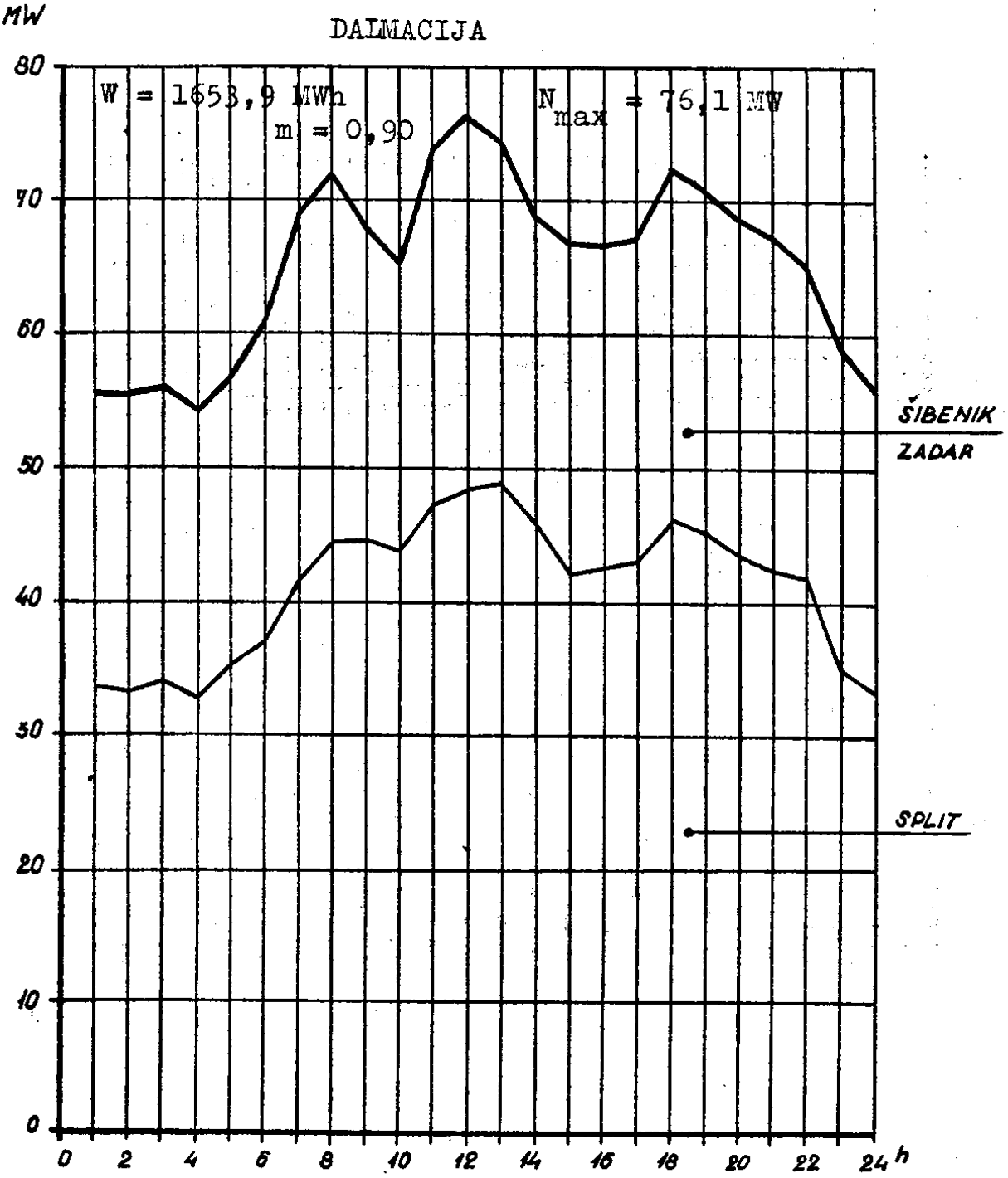
Sati	Konzumno područje			
	Srednj. Dalmacij.			Slavonija
	Split	Šibenik i Zadar	Ukupno	Osijek
	1	2	3	4
1	33,7	22,1	55,8	2,6
2	33,2	22,6	55,8	2,5
3	34,1	22,1	56,2	2,6
4	32,9	21,6	54,5	2,6
5	35,2	21,6	56,8	3,7
6	37,2	23,9	61,1	3,5
7	42,0	27,3	69,3	4,9
8	44,6	27,6	72,2	4,5
9	44,7	23,2	67,9	4,3
10	43,8	21,2	65,0	4,8
11	47,4	27,3	74,7	4,2
12	48,5	27,6	76,1	4,1
13	48,7	25,6	74,3	3,9
14	46,2	22,5	68,7	3,4
15	42,0	24,9	66,9	3,5
16	42,5	24,2	66,7	3,9
17	43,1	24,5	67,6	5,5
18	46,2	26,2	72,4	5,8
19	45,3	25,6	70,9	5,9
20	43,3	25,2	68,5	5,6
21	42,2	24,9	67,1	5,1
22	41,8	23,2	65,0	3,8
23	34,9	23,9	58,8	3,2
24	33,2	22,5	55,7	2,7

Napomena: U Dalmaciji pogon normalan, bez redukcije. Dotoci na hidroelektranama veći od instaliranih.
Opterećenje za područje Slavonije prividno je manje od opterećenja u 1954 god. Razlika potječe od toga, što je u sadašnjim podacima o opterećenju obuhvaćeno samo konzumno područje Zajednice (Elektroslavonije), a ne i opterećenje dijela konzuma, koji snabdjevaju industrijske elektrane direktno bez posredstva Zajednice.

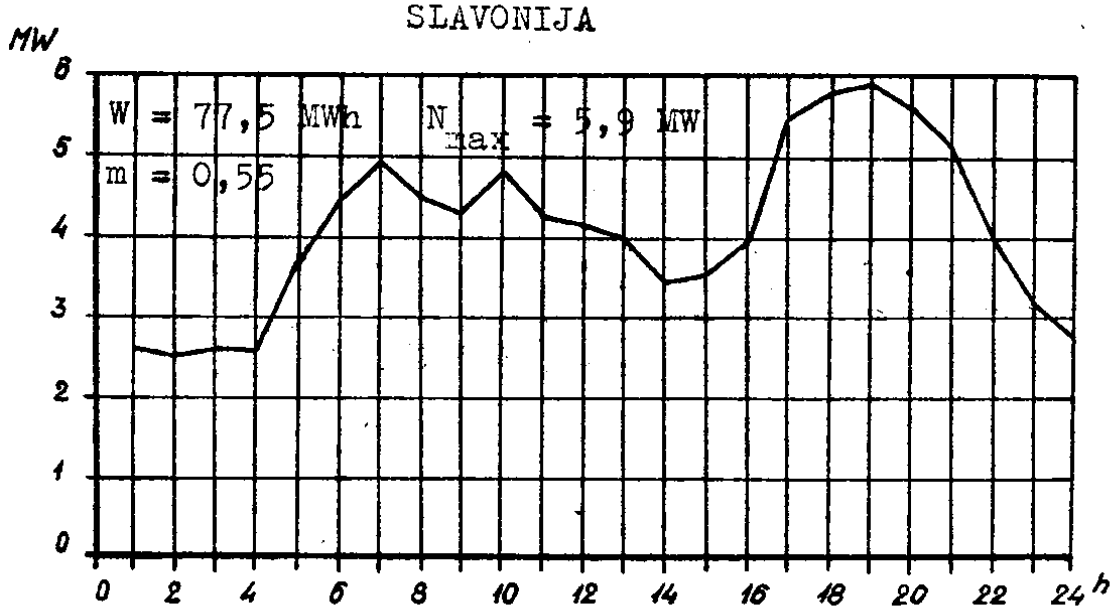
Sastavljeno u
Dispečerskom odjelu

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 19.I.1955.g.

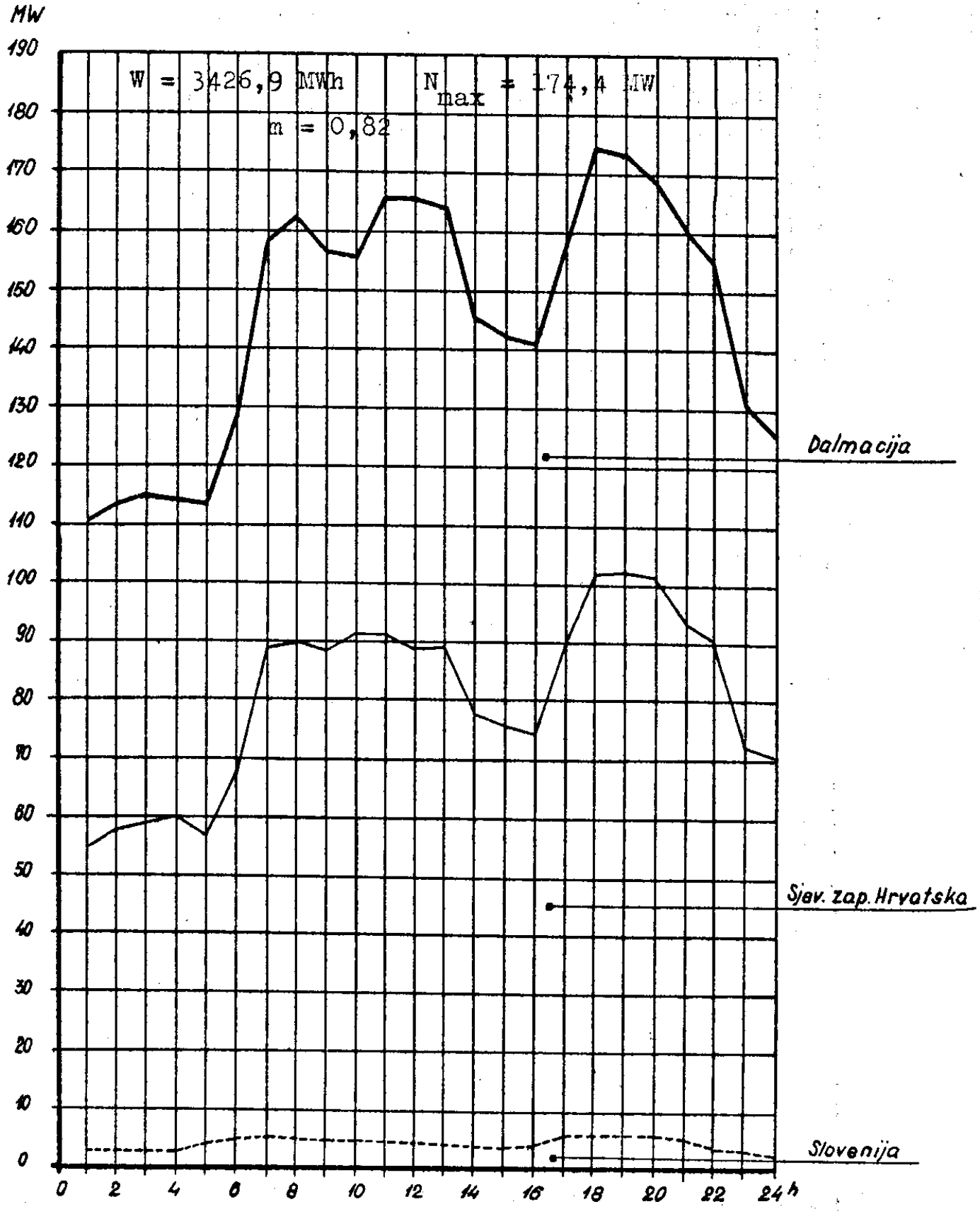
DALMACIJA



SLAVONIJA



TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA NR HRVATSKE
na dan 19.I.1955.



Izradjeno prema podacima
Pogonsko - tehničkog odjela

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH

Broj 1 - 1955 god.

ENERGETSKA BILANCA ZA SIJEČANJ

u MWh

Izvori el. energije	Energetsko područje			
	Sjeverozap. Hrvatska	Dalmacija	Slavonija	Ukupno NRH
a	1	2	3	4
Proizvodnja:				
Udruženih elektrana	37.810	45.254	1.162	84.226
Industr. elektrana	5.782	6.693	4.027	16.502
Uvoz:				
Iz susjednih republ.	11.426	155	2	11.583
Iz Italije	--	--	--	--
Ukupno raspoloživa el.energija	55.018	52.102	5.191	112.311
Nenamirene potrebe uslijed:				
Redukcije	4	1016,6	24,4	1045,0
Pogonskih smetnji	47,5	290,8	13,3	351,6
Ukupni manjak el.energije	51,5	1307,4	37,7	1396,6
Ukupna potreba el.energije	55069,5	53409,4	5228,7	113707,6
Zadovoljenje u %	99,9	97,5	99,3	98,5

Napomena: U Dalmaciji se kod iskazivanja manjka energije uvažuje varijabilnost vodnih kapaciteta. Stvarna potreba potrošnje bila je daleko veća.
Redukcije i pogonske smetnje u Dalmaciji iskazane su samo za područje Split, Šibenik i Zadar.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 1 - 1955 god.

ZADOVOLJENJE VELIKIH POTROŠAČA
u siječnju 1955

Naziv potrošača	Ugovoreno MWh	Preuzeto MWh	%	Reducirano MWh	Ispalo MWh
a	1	2	3	4	5
SJEV.ZAP.HRVATSKA					
Rade Končar, Zagreb	530	516,7	97,2	--	--
Prvomajska, Zagreb	155	171,6	110,3	--	--
Elka, Zagreb	130	115,5	88,5	--	--
Tvor.cem.,Podsused	1.010	1.089,1	108,6	--	--
Vodovod,Zagreb	860	865,4	100,6	--	--
Tramvaj,Zagreb	744	813,6	109,3	--	--
Brod."3 Maj" Rijeka	472,0	653,8	138,5	3,0	1,14
Torpedo, Rijeka	265,0	322,2	123,0	1,0	5,65
Brod. Uljanik, Pula	280,0	337,9	120,3	--	0,42
Rafinerija nafte,Rijeka	377	143,6	38,0	--	2,50
Rudnik Raša	...	4.624,4	--	12,0	5,72
Tvor.cem. Pula	511,0	566,5	110,9	--	0,70
Istarski vodovod, Pula	...	237,1	--	--	--
Vodovod Rijeka	...	345,6	--	--	6,05
DALMACIJA					
Aluminij, Lozovac	7.000,0	7.859,2	112,2	123,5	17,5
Elektroželjezara Šibenik	6.500,0	7.060,4	108,7	228,0	30,5
Karbid, Dugi Rat	6.000,0	14.973,5	248,2	537,7	76,5
Jugovinil, Split	2.500,0	2.410,3	96,4	9,9	2,0
Cement,dalmat.bazen	...	3.196,7	--	117,5	33,9
Elektrodalmacija Split	7.606,0	10.826,7	142,2	117,5	160,8
Šibenik	1.100,0	1.337,4	121,0	--	2,4
Zadar	795,0	870,1	109,5	--	1,1
Mostar	--	--	--	--	--
SLAVONIJA					
Ljevanonica Osijek	141,5	171,6	121,0	0,06	1,53
Elektromlin Osijek	38,2	49,5	129,5	0,01	0,27
Vodovod Osijek	115,1	140,2	121,5	3,09	0,1
Šećerana Osijek	--	--	--	--	--
Lanara Osijek	54,0	1,3	113,4	0,02	0,50

Napomena: Cement - dalmatinski bazen sadržan kao ugovorni potrošač u Elektrodalmaciji - Split.

Sastavljen u Pogonsko-tehničkom odjelu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 1 - 1955 god.

VLASTITI POTROŠAK U VELIKIM ELEKTRANAMA
za mjesec siječanj

Naziv elektrane	1954		1955	
	Ostvareno MWh	% od proizvodnje	Ostvareno MWh	% od proizvodnje
HIDROELEKTRANE				
Vinodol	110	2,38	125	0,78
Ozalj	72	3,66	104	4,50
Kraljevac	38	0,33	38	0,01
Miljacka (Manojlovac)	5	0,13	10	0,28
Jaruga	4	0,17	8	0,22
TERMOELEKTRANE				
Zagreb	539	5,45	544	6,28
Jertovec	--	--	760	12,62
Vlaška	374	8,60	297	12,00
Rijeka	83	3,69	104	6,15
Osijek	105	7,25	114	10,01
Borovo	182	11,66	210	12,42

UTROŠAK TOPLINE U kcal/kWh
za mjesec siječanj

Naziv elektrana	Godine	Proizvodnja MWh	Faktor iskorišt.	Utrošak topline kcal/kWh
Zagreb	1953	8.791	53,5	6.350
	1954	9.912	74,0	5.940
	1955	8.659	64,7	6.200
Jertovec	1954	--	--	--
	1955	5.973	54,8	...
Rijeka	1953	2.166	42,4	6.334
	1954	2.250	42,1	6.420
	1955	1.697	31,6	5.530
Osijek	1953	1.588	61,3	7.184
	1954	1.457	54,4	7.208
	1955	1.137	43,3	6.923
Vlaška	1953	1.631	69,3	4.410
	1954	4.358	83,6	4.868
	1955	2.483	47,7	4.741
Borovo	1953	1.277	49,0	5.103
	1954	1.566	26,3	6.009
	1955	1.693	28,4	4.320
Tvor. papira Rijeka	1953	547	37,8	2.830
	1954	630	42,3	3.050
	1955	511	34,6	3.700

ISKORIŠTENJE KAPACITETA TERMOELEKTRANA
za mjesec siječanj

Naziv elektrane	Raspoloživa snaga MW	Proizvodnja Moguća MWh	Proizvodnja Stvarna MWh	Faktor iskorišt. %	Faktor iskorišt. u istom mj.pr.god.
a	1	2	3	4	5
UDRUŽENE ELEKTRANE-TE					
Zagreb	18,0	13.392	8.659	64,7	74,0
Jertovec	14,7	10.937	5.973	54,8	--
Vlaška	7,0	5.208	2.483	47,7	83,6
Rijeka	7,2	5.357	1.697	31,6	42,1
Osijek	3,2	2.380	1.137	43,3	54,4
Ukupno:		37.274	19.949	53,5	67,5
INDUSTR. ELEKTRANE-TE					
Željezara, Sisak	5,5	4.092	2.705	66,0	72,3
Tv.za pam.ind.Dugaresa	2,60	1.934	956	49,6	66,4
Tv.papira, Zagreb	2,10	1.562	672	43,2	40,7
Pam.ind. Zagreb	0,52	387	--	--	45,9
Tv.pap. Rijeka	2,0	1.488	511	34,6	42,3
Jugovinil, Split	17,25	12.834	4.606	36,0	22,1
Tv.cem.Sućurac	3,70	2.753	--	--	5,4
Tv. cem. Majdan	1,60	1.190	976	82,0	81,7
Jug.kombinat Borovo	8	5.952	1.693	28,4	26,3
Tv.vagona, Sl.Brod	3,0	2.232	874	39,2	29,1
Sladorana Županja	7,0	5.208	1.426	27,3	0,2
Šećerana Osijek	1,0	744	34	4,5	2,3
Ukupno		40.376	14.453	35,7	29,1
Ukupno TE		77.650	34.402	44,4	44,9
UDRUŽENE ELEKTRANE-DE					
Opatija	0,60	446	--	--	--
Pula	0,30	223	--	--	--
Lokve	0,45	335	--	--	--
Dubrovnik	1,60	1.190	50	4,2	48,2
Zadar	0,53	394	8	2,3	8,8
Vinkovci	0,22	164	25	15,2	28,6
Ukupno		2.752	83	3,2	18,2
INDUSTR. ELEKTRANE-DE					
Brodograd. Split	0,30	223	--	--	5,3
Ukupno DE		2.975	83	2,8	17,2
Sveukupno TE i DE		80.625	34.485	42,6	43,7

Napomena: Moguća proizvodnja je umnožak raspoloživih snaga i broja sati dotičnog mjeseca.

Sastavljeno u Instituta

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 1 - 1955 god.

ISKORIŠTENJE RASPOLOŽIVIH KOLIČINA VODE

(IZRAŽENIH U MWh)

za mjesec siječanj

Naziv elektrana	Proizvodnja MWh		Faktor vod. iskor. u %	Primjedba
	Moguća	Stvarna		
a	1	2	3	4
Vinodol	33.532	16.181	48,2	Moguća proizvodnja je utvrdjena na temelju mjerenih protoka
Zeleni Vir	580	499	86,0	
Kraljevac	44.300	36.971	83,4	
Miljacka (Manojlovac)	5.640	3.645	64,6	
Jaruga	4.020	3.941	97,8	
Ozalj	2.320	2.318	100,0	Moguća proizvodnja je izračunata na temelju faktora iskorištenja
Majdan	...	854	...	
Roški Slap	...	257	...	
Duga Resa	930	584	62,7	

Napomena: Moguća proizvodnja izračunata je na slijedeći način; kada je prosječna protočna voda u mjesecu veća od instalirane protoke, uzeta je u obzir samo instalirana protoka, a kada je prosječna protoka manja od instalirane protoke, moguća proizvodnja izračunata je po prosječnoj protoci u tom mjesecu.
Faktor vodnog iskorištenja je odnos stvarne i moguće proizvodnje.
Kod HE Miljacke je iskorištenje vode malo, zbog rekonstrukcije elektrane.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 1 - 1955 god.

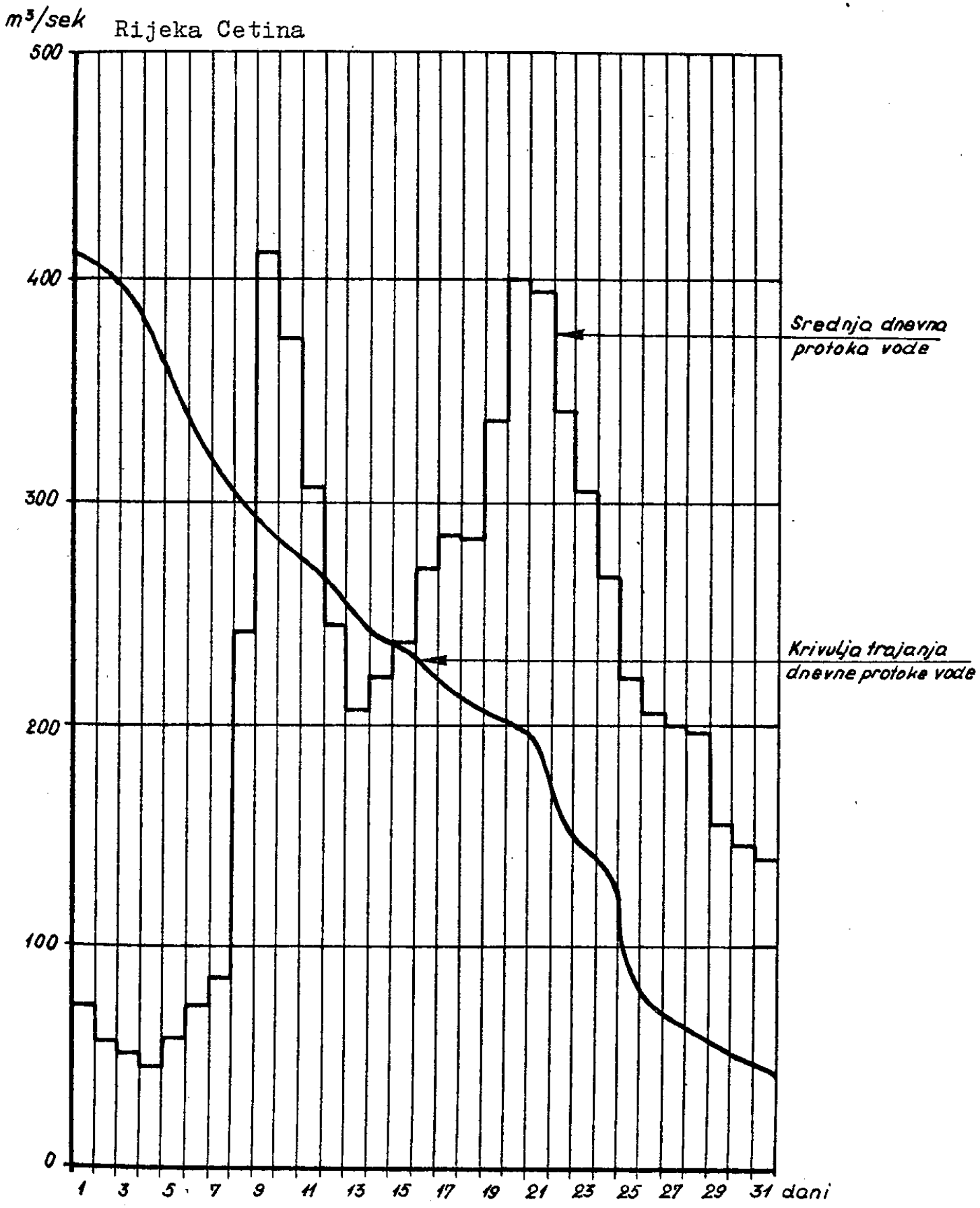
SREDNJA PROTOKA VODE U m^3/sek
za mjesec siječanj

Dani	Cetina kod Kraljevca	Krka kod HE Miljacka	Krka kod HE Jaruga	HE Vinodol Ličanka	HE Vinodol Lokvarka	HE Vinodol Ukupno
1	72,5	31,0	43,0	--	--	--
2	56,5	31,0	41,0	--	0,1	0,1
3	50,2	31,0	39,5	--	--	--
4	49,5	31,0	36,0	0,6	--	0,6
5	59,0	33,0	36,0	0,5	--	0,5
6	73,0	33,0	39,6	0,2	0,2	0,4
7	85,7	35,0	39,6	1,2	0,9	2,1
8	241,0	38,0	48,0	1,2	0,8	2,0
9	411,0	64,0	114,0	1,4	0,5	1,9
10	373,0	57,0	110,0	1,3	0,7	2,0
11	307,0	48,0	93,0	0,7	0,7	1,4
12	244,0	42,0	84,0	5,4	3,1	8,5
13	206,0	49,0	74,0	6,1	3,3	9,4
14	221,0	49,0	74,0	14,2	7,9	22,1
15	237,0	66,0	80,0	7,9	3,1	11,0
16	270,0	64,0	90,0	14,1	7,6	21,7
17	284,0	66,0	80,0	17,7	10,2	27,9
18	283,0	66,0	80,0	20,0	16,4	36,4
19	336,0	86,0	93,0	12,8	4,4	17,2
20	399,5	84,0	104,0	4,1	2,3	6,4
21	394,5	81,0	96,0	2,3	2,1	4,4
22	341,5	80,0	84,0	1,5	0,8	2,3
23	305,0	80,0	74,0	1,1	--	1,1
24	266,0	79,0	68,0	0,2	0,4	0,6
25	220,5	42,0	61,5	--	--	--
26	205,5	42,0	56,0	--	--	--
27	200,0	33,0	52,0	0,8	0,2	1,0
28	197,0	27,0	52,0	0,6	0,2	0,8
29	156,0	27,0	48,0	0,4	0,2	0,6
30	147,0	27,0	46,4	0,2	0,1	0,3
31	140,0	33,0	44,0	0,7	0,2	0,9

Napomena: Mjerna mjesta: Cetina kod HE Kraljevac
Krka kod HE Miljacke i HE Jaruge
HE Vinodol - nivo jezera Lokve i
nivo jezera Bajer
Razlika u količinama vode kod HE Miljacka i HE Jaruga postoje zbog pritoka.

Sastavljeno u
Pogonsko-tehničkom odjelu

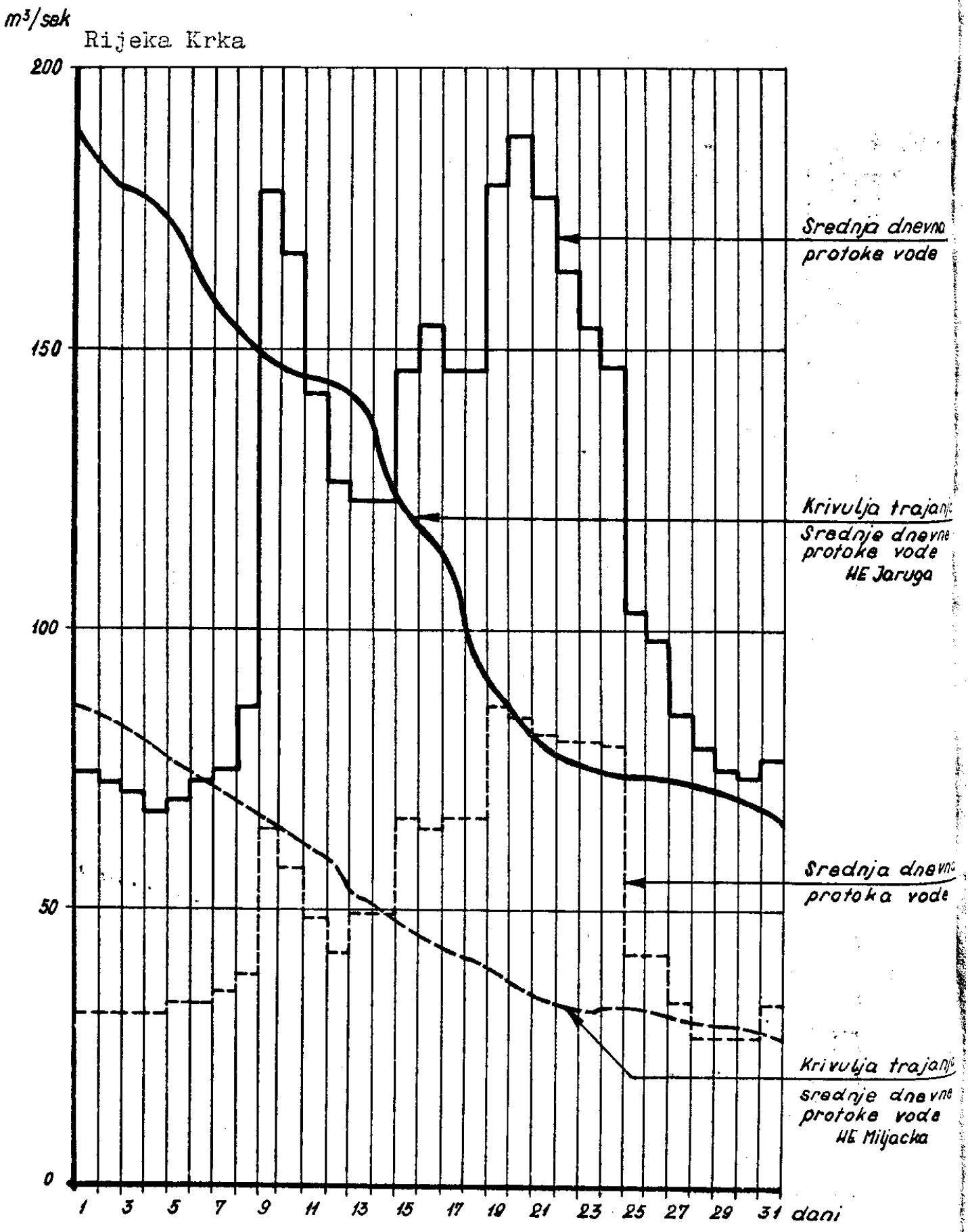
DIJAGRAM PROTOKE VODE
- za mjesec siječanj 1955 -



Mjereno kod HE Kraljevac

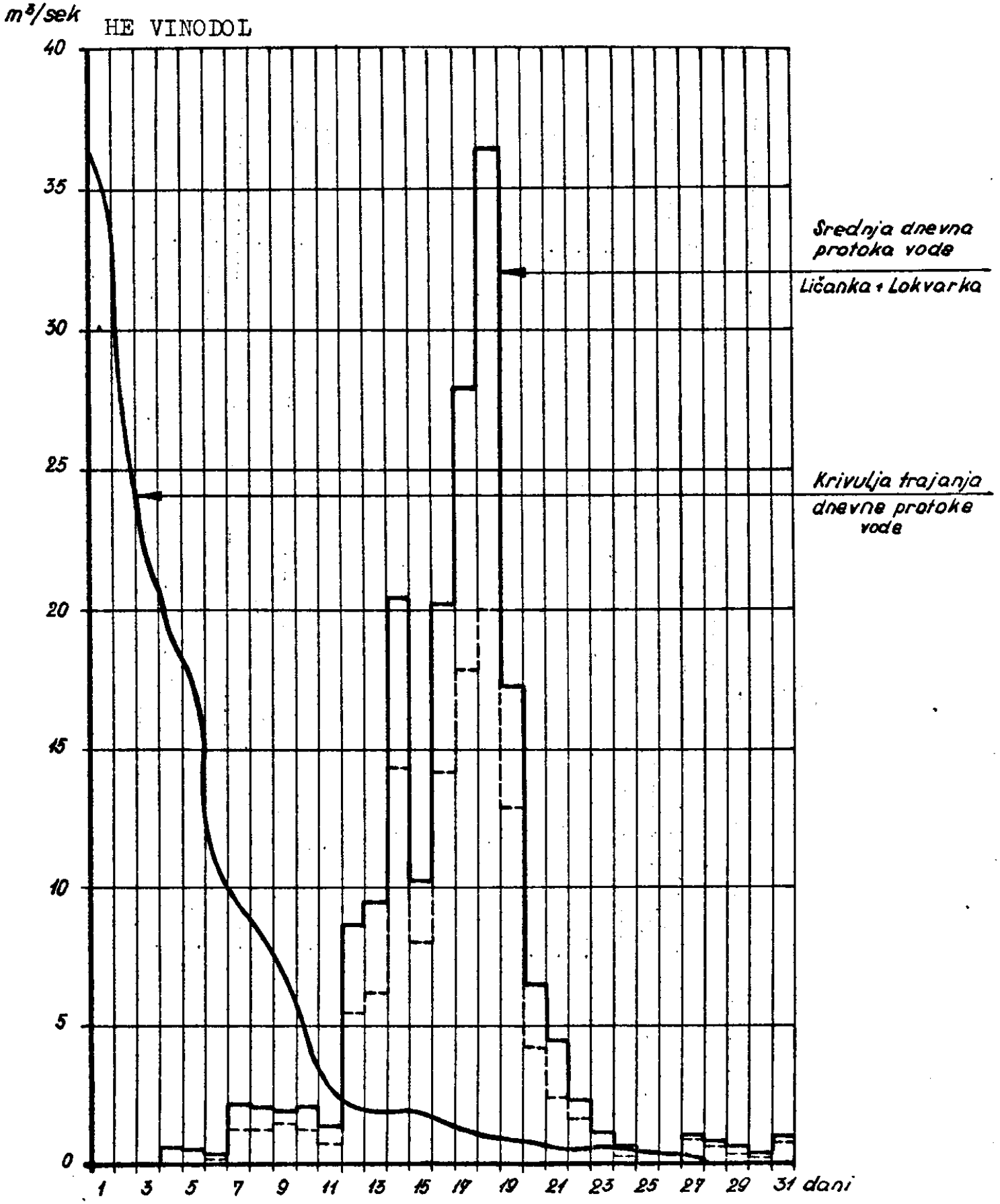
Izradjeno prema podacima
Pogonsko-tehničkog odjela

DIJAGRAM PROTOKA VODE
- za mjesec siječanj 1955 -



Izrađeno prema podacima
Pogonsko-tehničkog odjela

DIJAGRAM PROTOKA VODE
- za mjesec siječanj 1955 -



Napomena: Mjerna mjesta

——— Lokvarka - nivo jezera Lokve

– – – – Ličanka - nivo jezera Bajer

Izradjeno prema podacima
Pogonsko-tehničkog odjela

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U MWh
za mjesec siječanj

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska									
	Elektra Zgb		El.Primorje		El.Istra		Elektra Buje		Ukupno	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstvo	6.511	21,2	1.249	19,5	644	8,0	78	21,7	8.482	18,8
Posl.prostorije	2.583	8,4	498	7,9	255	3,2	71	19,8	3.407	7,5
Motori i aparati	1.891	6,2	234	3,7	131	1,6	27	7,5	2.283	5,6
Javna rasvjeta	751	2,4	251	4,0	67	0,8	8	2,2	1.077	2,4
Vodovod	1.021	3,3	414	6,5	403	5,0	---	--	1.838	4,1
Tramvaj i trolej.	787	2,6	140	2,2	--	--	--	--	927	2,1
Ugljenokopi	1.307	4,3	--	--	4.624	57,5	--	--	5.931	13,1
Tvor.cementa	1.089	3,5	--	--	567	7,1	--	--	1.656	3,7
El.kemija	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
El.metalurgija	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ostala industrija	9.220	30,2	2.764	43,5	737	9,2	80	22,3	12.801	27,4
Preprodavci	1.070	3,5	13	0,2	431	5,3	--	--	1.514	3,3
Predano potrošačima	26.230	85,6	5.563	87,5	7.859	97,7	264	73,5	39.916	88,0
Gubici	4.390	14,4	789	12,5	184	2,3	95	26,5	5.458	12,0
Ukupna raspoloživa el.energija	30.620	100,0	6.352	100,0	8.043	100,0	359	100,0	45.374	100,0

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U MWh
za mjesec siječanj

Potrošačka grupa	Sjev.zap.Hrvat.		Dalmacija		Slavonija		Sveukupno	
	Ukupno		Ukupno		El.Slavonija			
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
Kućanstvo	8.482	18,8	4.626	9,4	413	17,7	13.521	13,9
Posl.prostorije	3.407	7,5	655	1,3	260	11,1	4.322	4,4
Motori i aparati	2.283	5,6	732	1,4	198	8,4	3.213	3,6
Javna rasvjeta	1.077	2,4	278	0,5	121	5,1	1.476	1,5
Vodovod	1.838	4,1	495	1,0	143	6,1	2.476	2,5
Tramvaj i trolej.	927	2,1	29	0,1	64	2,7	1.020	1,5
Ugljenokopi	5.931	13,1	15	0,0	--	--	5.946	6,1
Tvor.cementa	1.656	3,7	4.157	8,4	--	--	5.813	6,0
El.kemija	--	--	17.384	35,1	--	--	17.384	17.8
El.metalurgija	--	--	14.920	30,2	--	--	14.920	15,4
Ostala industr.	12.801	27,4	1.004	2,3	770	32,9	14.575	14,6
Preprodavci	1.514	3,3	257	0,5	109	4,6	1.880	1,9
Predano potrošačima	39.916	88,0	44.552	90,2	2.078	88,6	86.546	89,2
Gubici	5.458	12,0	4.820	9,8	267	11,4	10.545	10,8
Ukupno raspoloživa el.encrgija	45.374	100,0	49.372	100,0	2.345	100,0	97.091	100,0

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU
U ZAGREBU

BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA
HRVATSKE

Godina 1955 Broj 2-3

S A D R Ž A J

	Strana
Sastanak podkomisije za tarifna pitanja-Iz redakcije	1
Magistrala 11o kV Matulji-Vinodol-Gojak-Zagreb-Konjščina-Varaždin - Ing.B.Baranović	6
Štete za industriju NRH zbog redukcija i prekida el.energije - Ing.Lj.Wipplinger	9
Kritično stanje zagrebačke mreže-Ing.L. Padjen	14
Popravak uložaka visokoučinskih osigurača-Ing.L.Padjen	16
Dvadeset godišnja iskustva o koroziji Alučel vodiča na dalekovodima u Engleskoj Ing. M. Strašek	17
Statistički dio	21

2o. V. 1955.

Bilten Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i Instituta za elektroprivredu u Zagrebu izlazi mjesečno. Redakcioni odbor: Ing.Baranović Borivoj,Dr.Drašković Božidar Ing.Filipović Božidar,Ing.Lučev Ivan,Marušić Andjelko,Ing. Planić Radoslav,Ing.Radičević Lovro,Ščap Alojz,statistički dio uredjuje Lang K. Članci i dopisi šalju se na Uredništ o "Biltena",Institut za elektroprivredu,Zagreb,Gundulićeva u.. 32,telefon 34-641/11o

SASTANAK PODKOMISIJE ZA TARIFNA PITANJA

Komisija za organizaciono-privredno-pravna pitanja Saveza jugoslavenske elektroprivrede održala je sastanak 20. do 23.IV. 1955. u Rogaškoj Slatini.

Niže daje se izvadak iz zapisnika sastanka ove komisije, odnosno podkomisije za tarifna pitanja. Izvadak se odnosi na ona pitanja koja su od naročite važnosti za elektroprivredu Hrvatske.

Osim u izvadku navedenih pitanja donesena je konačna redakcija općih dobavnih uslova, konačni nacrt o tarifnom sistemu za snabdijevanje električnom energijom i jednoobrazna metoda za izračunavanje tarifa električne energije. U vezi toga donijet je slijedeći zaključak:

Upravni odbor Saveza jugoslavenske elektroprivrede treba što prije predložiti Saveznom izvršnom vijeću da odobri:

a) Tarifni sistem za snabdijevanje električnom energijom;

b) Jednoobrazne metode za obračunavanje tarifa električne energije i

c) Opće uvjete o isporuci električne energije

Izvadak iz zapisnika sa sastanka podkomisije za tarifna pitanja:

Točka 1. CIJENE ZA PRODAJU ELEKTRIČNE ENERGIJE IZMEDJU ZAJEDNICA.

Za Elektrogospodarsku skupnost Slovenije ukratko je iznio prikaz podataka iz plana za isporuku el.energije NR Hrvatske drug Šermazanov. Ukazao je na to da količine nisu uskladjene. Dok Zajednica elektroprivrednih poduzeća NR Hrvatske predvidja da će u 1955. god. primiti od Slovenije 181.000 MWh, Elektrogospodarska skupnost Slovenije predvidja 136.000 MWh, a Savezni društveni plan 112.000 MWh. Napominje da je količina od 136.000 MWh uskladjena sa Zavodom za privredno planiranje NR Slovenije, a što je potvrdio i ing. Armič, kao predstavnik Zavoda, s napomenom da je za hidroenergiju uzeta nešto lošija godina od prosječne hidrološke godine.

Za Zajednicu elektroprivrednih preduzeća NR BiH drug Ridi iznio je ukratko prikaz podataka iz plana za 1955 g. u vezi s isporukom električne energije zajednicama NR Srbije i NR Hrvatske.

Z a k l j u č a k

Pošto u planovima pojedinih zajednica koje prodaju i kupuju električnu energiju postoje znatne razlike u količinama i cijenama električne energije, to je odlučeno da se predloži Upravnom odboru Saveza jugoslavenske elektroprivrede, da se najkasnije do 30.IV.1955.god. sastanu zainteresirane zajednice i u neposrednim pregovorima premoste ove razlike i usklade količine i cijene električne energije. Pri ovome da se rukovode "Principima medjurepubličke dobave električne energije", koje je usvojio Upravni odbor Saveza.

U slučaju nesporazuma, da svaka zajednica dostavi Savezu jugoslavenske elektroprivrede svoj dokumentirani stav, kako bi Upravni odbor Saveza donio konačnu odluku i predložio Saveznom izvršnom vijeću cijene koje će ono propisati.

Točka 2. PROSJEČNE CIJENE ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA POJEDINE ELEKTROENERGETSKE ZAJEDNICE.

Drug Aleksandar Tadić iznio je problematiku ovog pitanja za Zajednicu elektroprivrednih preduzeća NR Srbije. Zbog nastojanja s nadležnog mjesta, da se u sistem jedinstvene cijene uključi što veći broj sela i gradova, u planu za 1955 god. pojavljuje se u realizaciji gubitak od 686 milijuna dinara. Ovo još nije konačno uskladjeno sa Zavodom za privredno planiranje NR Srbije.

Drug Andjelko Marušić prikazao je problematiku za Zajednicu elektroprivrednih poduzeća NR Hrvatske. Ukazao je da po planu rezultira gubitak od 262,285.000 Din. Predlaže da se donese zaključak da Savez jugoslavenske elektroprivrede na nadležnom mjestu ukaže na potrebu donošenja odluke da rudnici ugljena ne smiju povećavati cijene ugljena i da one ne budu veće od onih kojima je elektroprivreda ušla u plan za 1955 god.

Drug Aleksej Šermazanov obavijestio je o ovom pitanju u vezi s Elektrogospodarskom skupnosti Slovenije. Cijena po troškovima i po realizaciji je uskladjena.

Drug Silvio Ridi iznio je podatke za Zajednicu elektroprivrednih preduzeća NR BiH. Plan za 1955 nije još konačno utvrdjen niti odobren. Ugalj za termoelektrane još nije ugovoren, pošto rudnici ne pristaju na garanciju kvalitete i podvlače tendenciju povećanja cijene.

Drug Josip Novak je napomenuo da podaci koji su sadržani u pogledu, koji je za NR Makedoniju podijeljen prisutnima, nisu uskladjeni sa Zavodom za privredno planiranje NR Makedonije. Državni organ se ne slaže, da se cijene električne energije povise. Problem je u tome što za termoelektrane nije osiguran asortiman uglja, a nisu ugovorene ni količine, što sve utječe na cijenu električne energije.

Drug Vlajko Bojović je ukazao da elektroprivreda NR Crne Gore ima specifičan slučaj, koji se ne javlja u ostalim republikama. Da bi se održale propisane cijene električne energije, gubitak od 175 milijuna dinara po planu za 1955 godinu pokriva se regresom.

O ovoj točci dnevnog reda donesen je slijedeći

Z a k l j u č a k

Na osnovu financijskih planova za 1955 god. koji su pripremile pojedine zajednice elektroprivrednih poduzeća, predvidjaju se, pod pretpostavkama u tim planovima, slijedeći prosječni troškovi u dinarima za isporučeni kWh:

NR Srbija 13,40; NR Hrvatska 9,86; NR Slovenija 6,36; NR Bosna i Hercegovina 9,45; NR Makedonija 10,02; NR Crna Gora 15,33;

Ove prosječne prodajne cijene povisuju se u pojedinim republičkim zajednicama elektroprivrednih poduzeća po odbitku izvoza električne energije i privilegirane potrošnje elektrokemije i elektrometalurgije na slijedeće iznose (Din/kWh):

NR Hrvatska 14,30; NR Slovenija 10,01 i NR Bosna i Hercegovina 12,35;

Iz navedenih podataka slijedi, da pojedine republičke zajednice elektroprivrednih preduzeća ulaze u 1955 godinu s planiranim gubicima u realizaciji, s obzirom na postojeće tarifne stavove. Predpostavlja se, da će se ovi gubici u realizaciji pokriti eventualnim pozitivnim devijacijama u strukturi proizvodnje i potrošnje, odnosno regresom iz republičkih budžeta (NR Srbije i NR Crne Gore).

Ovi gubici ujedno pokazuju, da treba elektroprivredi omogućiti stvaranje takvih rezervnih fondova iz kojih će se pokriti razlike uslijed promjenljivosti hidrol.ških godina i devijacije u strukturi potrošnje, koje elektroprivreda ne može kao ostala privreda izravnati komercijalnim cijenama,

prilagodjavajući stalno svoje tarife promjenljivim uslovima svoje proizvodnje i distribucije.

Važan faktor stabilnih tarifa električne energije su i cijene ugljenu. U pogledu ugljena treba elektroprivredi zagarantirati prioritet nabave kako po količinama, tako i po kvaliteti u skladu s tehničkim uslovima kotlovskih postrojenja. Današnje stanje je u tom pogledu, bez obzira na cijene ugljena neodrživo, jer termoelektrane nailaze na najveće teškoće pri zaključivanju ugovora za nabavu ugljena po količinama i asortimanu. Osim toga često se dešava da se prijevoz ugljena u razne krajeve države ukrštava, što stvara nepotrebno poskupljenje prevoznih troškova, preopterećenje željezničkog parka i dodatnu potrošnju ugljena za prijevoz takvog neracionalnog transporta.

Točka 3. JEDINSTVENE CIJENE ZA PRODAJU ELEKTRIČNE ENERGIJE PODUZEĆIMA ELEKTROMETALURGIJE I ELEKTROKEMIJE

Ing. Preci ukratko je obavijestio o razlozima, zbog kojih Savezno izvršno vijeće propisuje cijene električne energije za elektrometalurgiju i elektrokemiju. Ove grane izvoze svoje proizvode i teško mogu izdržati konkurenciju na inostranom tržištu. Osim toga ove industrije troše pretežno otpadnu energiju.

Ing. Bulić smatra da propisivanje tako niskih cijena kao što su ih ove industrije do sada imale, nije opravdano, jer one rade, koliko mu je poznato, sa znatnim dobitkom i da električna energija nije glavni elemenat koji utječe na njihove proizvode. Predlaže da Savezno izvršno vijeće obrazuje stručnu komisiju u koju bi ušli predstavnici Savezne industrijske komore spomenutih industrija i elektroprivrede i da se konačno utvrdi koje su realne cijene električne energije za ove grane. Na osnovu toga bi se ovo pitanje razjasnilo i podnio bi se prijedlog Saveznom izvršnom vijeću za cijene električne energije, koju troše spomenute industrije. Napominje da ove industrije ne troše otpadnu električnu energiju, već naprotiv. Bilo je slučajeva da je drugoj industriji reducirana električna energija, da bi se osigurala industrija aluminija. Neopravdano je da one republičke zajednice elektroprivrednih preduzeća, koje na svojem području nemaju elektrometalurgijska i elektrokemijska preduzeća, ostaloj industriji daju niže cijene, nego one zajednice koje imaju spomenuta preduzeća, kojima su prinudjene prodavati ele. energiju po cijenama koje ne odgovaraju ekonomskim.

O ovom pitanju donesen je slijedeći

Z a k l j u č a k

Cijene za prodaju električne energije za potrebe elektrokemije, elektrolize i elektrometalurgije ne mogu biti ispod ekonomskih cijena elektroprivrede.

Prodajne cijene električne energije ovim granama industrije mogle bi se za 1955 god. formirati prema karakteristikama tog konzuma na bazi ekonomskih cijena odnosnih elektroenergetskih sistema koje važe za period najpovoljnih hidroloških uvjeta. U ovom vremenskom periodu kemijska industrija i metalurgija mogle bi koristiti po pravilu svoje normalne kapacitete, a u ostalom vremenskom razdoblju godine samo u srazmjeru sa raspoloživim količinama električne energije i to uz odgovarajuće ekonomske cijene za to razdoblje.

Na bazi gornjih principa utvrdit će one republičke zajednice elektroprivrednih preduzeća kod kojih postoji navedena vrsta konzuma prosječne cijene za tu vrstu potrošnje električne energije u 1955 god. i o time dostaviti Savezu jugoslavenske elektroprivrede dokumentaciju u dva primjerka najdalje do 3o. aprila 1955 godine.

Iz redakcije

MAGISTRALA 110 kV
MATULJI-VINODOL-GOJAK-ZAGREB-KONJŠĆINA-VARAŽDIN

Veliko djelo naše elektroprivredne izgradnje, glavna sabirnica energetskog sistema Sjev.zapadne Hrvatske, odnosno dio mreže 110 kV Sjev.zapadne Jugoslavije ove se godine dovršava. Izgrađuju se dijelovi druge linije Vinodol-Gojak-Karlovac, od koje je dionica Gojak-Karlovac sa stupovima za dvostruki vod. Nadalje se ove godine dovršava rekonstrukcija transformatorske stanice Matulji, tako da će time svih 5 transformatorskih stanica u magistrali biti dovršene (Matulji,Vinodol,Zagreb,Konjšćina,Varaždin). Ukupne investicije za magistralu iznose 2.360 milijuna dinara za vodove, 2.945 milijuna dinara za stanice, t.j. ukupno 5.305 milijuna dinara. Niže navedene tabele daju pregled tehničkih podataka i cijena za pojedine dijelove magistrale

PREGLED PODATAKA VODOVA

Dalekovod	Broj i presjek vodiča	km	Troškovi 1954 g. Din x 10^6
Matulji-Vinodol	2x3x150 Cu	33,64	269
Vinodol-Zagreb	a) 1x3x240 alučel 1:6 b) 1x3x150 Bz I	102,97 26,27 129,24	905
Vinodol-Gojak	a) 1x3x240 alučel 1:6 b) 1x3x210 alučel 1:3	37,80 22,55 60,35	332
Gojak-Karlovac	2x3x240 alučel 1:6	37,90	273
Karlovac-Zagreb	1x3x240 alučel 1:6	39,18	176
Zagreb-Varaždin	1x3x240 alučel 1:6	80,86	405
		U k u p n o:	2360 mil.Din

Jedinične cijene

Zagreb-Karlovac	$4,5 \cdot 10^6$	Din/km
Zagreb-Varaždin	$5 \cdot 10^6$	"
Zagreb-Vinodol	$7 \cdot 10^6$	"
Gojak-Vinodol	$5,5 \cdot 10^6$	"
Matulji-Vinodol	$8,0 \cdot 10^6$	"
Karlovac-Gojak	$7,2 \cdot 10^6$	"

PREGLED PODATAKA STANICA

Stanica	Velič.trafoa MVA	Broj polja 110 kV	Troškovi prema 1954 g. Din 10^6
Matulji	2x16/20÷)	9	550
Vinodol	3 x 35	12	580x)
Zagreb	2 x 25 1 x 35	12 1	895
Konjšćina	1x20÷2x16	12	500x)
Varaždin	2 x 10	8	420
		U k u p n o:	2945 mil.Din

÷) 16/20 20 znači svega u MVA kod prisilnog hladjenja

x) cijena transformatora uračunata je u investicijama elektrane

Jedinične cijene:

1 polje 110 kV	$40 \cdot 10^6$	Din
1 trafo 16/20 MVA	$65 \cdot 10^6$	"
30 kV dio stanice	$100 \cdot 10^6$	"

Energetska vrijednost ove magistrale je neprocjenjiva. Na nju su vezani glavni izvori energije u Sjev.zap.Hrvatskoj t.j. HE Vinodol, TE Konjšćina, a za nekoliko godina takodjer i HE Gojak. Magistrala ima osim toga vezu s hidroenergetskim izvorima Slovenije, dravskim i sočanskim elektranama. Energiju iz ovih izvora dijeli magistrala na velike konzumne centre Sjev. zap.Hrvatske t.j. na područje velikog Zagreba (s Karlovcem, Siskom i Kutinom), Varaždina, Rijeke i Istre. U skoroj budućnosti iz ove magistrale napajat će se i elektrificirana pruga Rijeka - Zagreb. Pravac prijenosa energije iz Hrv.Primorja prema Zagrebu ostat će uvijek kao jedan od najvažnijih smjerova za prijenos energije za snebdjevanje područja Zagreba hidroenergijom iz jadranskih elektrana. U daljnjem razvoju mreže 110 kV Sjev.zap.Hrvatske iz ove magistrale granat će se mnogi izdanci za snebdjevanje područja, koja njoj gravitiraju,

kao što je područje Siska, Bjelovara, Istre itd. Osim toga će trebati magistralu priključiti na liniju superponiranog napona, koji će povezati energetske sisteme Sjev.zap.Hrvatske i Dalmacije.

Danas je na magistralu priključeno transformatorima 110 kV 98 MW snage generatora, dok potrošnja energetskog sistema ima maksimalno opterećenje oko 100 MW. Za idućih 5 godina porast će snage generatora spojenih na 110 kV na oko 175 MW, a maksimalno opterećenje iznosit će oko 160 MW. U magistralu pritječe danas energija iz energetskog sistema Slovenije, a u budućnosti će se također prenositi zimska energija i iz dalmatinsko-hercegovačkog sistema. Ako uzmemo da magistrala treba da razvede energiju iz elektrana, koje su na nju priključene i energiju koju će dobiti iz drugih energetskih sistema onda dobivamo:

ENERGIJA ZA PRENOS GWh

	Iz generatora magistrale	Iz drugih sistema	U k u p n o
1956 god.	250	100	350
1960 god.	500	200	700

Kako se vidi već za 5 godina porast će prijenosna energija na dvostruko i to ne samo radi puštanja u pogon novih generatora, koji su vezani na magistralu, nego i radi obustavljanja starih elektrana, koje sada rade direktno u konzumnim središtima, a čija će se proizvodnja zamijeniti energijom iz udaljenih izvora.

Radi povećanja konzuma trebat će u toku idućih 5 godina uložiti u mreže 110 kV Sjev.zap.Hrvatske još daljnja sredstva. Danas je već sigurno, da će se u Raši izgraditi stanica 110/50 kV i prebaciti vod Matulji - Raša na 110 kV (ovaj vod je gradjen za 130 kV), zatim je sigurno da će se izgraditi u Zagrebu druga stanica 110/30 kV, a vjerojatno i vod 110 kV Zagreb-Sisak sa stanicom u Sisku. Na taj način trebat će uložiti u sistem još oko 1.200 milijuna dinara.

Iz ovih podataka može se pokazati koliki su približno prijenosni troškovi u sistemu 110 kV Sjev.zap.Hrvatska.

Investiciona svota do 1955 god ..... 5.305 mil. din.
Investiciona svota do 1960 god ..... 6.505 mil. din.

Uz stopu godišnjih troškova 10 % imamo cijenu prijenosa:

1956 god. oko ..... 1,50 Din/kWh
1960 god. oko ..... 0,95 Din/kWh

Naravno kad bi uzeli čitavo vrijeme trajanja postrojenja i srednju količinu energije, koja će se sistemom prenositi dobili bi niže vrijednosti.

Gradeći ovu magistralu i ostale manje objekte razvila su se specijalistička poduzeća, odnosno projektantske, gradjevinske i montažne grupe za ovakove vrsti objekata i danas postoji stručni kadar s iskustvom za gradnju sličnih daljnjih objekata, kao što je na pr. izgradnja linije Split - Ogulin

Ing. B. Baranović

ŠTETE ZA INDUSTRIJU NRH ZBOG REDUKCIJA I PREKIDA EL. ENERGIJE

Industrija Hrvatske, radi nedovoljnih kapaciteta elektroenergetskih postrojenja već pod normalnim hidrološkim okolnostima nema dovoljnih količina električne energije, te prema tome ne može u potpunosti iskorištavati svoje proizvodne kapacitete.

Naši elektroenergetski proizvodni kapaciteti rasli su sporije od konzuma. Puštanjem u pogon novih industrijskih postrojenja porastao je konzum od 427 GWh u 1946 godini na 1.035 GWh u 1954 godini.

Nagli porast konzuma s jedne strane, a složenost problema izgradnje novih elektroenergetskih izvora i prijenosnih vodova s druge strane, te klimatske prilike u 1953. i 1954. godini bile su uzrokom kritičnog stanja u dobavi električne energije tih godina.

Elektroprivreda, iako svijesna važnosti sigurne i dovoljne dobave električne energije industriji, bila je primorana sprovoditi u kritičnim situacijama stanovita ograničenja putem elektro-energetske dispečerske službe.

Nesumnjivo je, da takove nepoželjne mjere imaju štetan odraz na industrijsku proizvodnu djelatnost. No tu moramo imati u vidu još teže posljedice prekida u dobavi električne energije. Ti gubici, koji nastaju uslijed preopterećenosti elektroenergetskih postrojenja ili atmosferskih prilika su po vrijednosti viši od onih koji nastaju redukcijom. Redukcije su naime unaprijed odredjene, dok prekidi dolaze iznenadno, te imaju u većini slučajeva kao posljedicu potpuno neiskorištenje radne snage, te kvarova na samim strojevima i dijelovima, koje ti strojevi omaju u obradi.

Karakteristike sadašnje proizvodnje električne energije u Hrvatskoj jesu ne samo nedovoljni proizvodni kapaciteti, nego i dotrajalost postojećih elektrana. Odatle proizlazi sva ona nesigurnost pogona i česti kvarovi postrojenja, što se oboje u punoj mjeri ispoljavalo u 1953. i 1954. godini. Gotovo 60 % proizvodnje u Hrvatskoj otpada na zastarjele elektrane, koje su gradjene izmedju 1905. i 1934. godine, zbog čega njihova proizvodnja može djelomično svakog časa ispasti uslijed raznih kvarova. Novije elektrane u Hrvatskoj izgradjene od 1940. godine do danas daju samo oko 23 % cjelokupne proizvodnje, daljnjih 10 % dolazi iz Slovenije, dok je ostali dio potrošnje prema predvidjanjima nepodmiren.

Iz gornje strukture starosti postrojenja vidi se nužnost povećanja energetske baze u našoj republici.

Medjutim, svaka namjeravana izgradnja mora se i ekonomski obrazložiti. Jedan od važnih faktora za ekonomsko pravdanje izgradnje novih elektro-energetskih postrojenja je pravilna ocjena štete, koja nastaje za privredu, kada industrijska proizvodnja ne raspolaže dovoljnom količinom električne energije.

Institut elektroprivrede u Zagrebu, uzeo si je u zadatak, da procijeni nastalu štetu za čitavu privredu Hrvatske.

S obzirom na specifičnost proizvodnje svakog industrijskog poduzeća, Institut je putem ankete prikupio podatke o nastaloj šteti u industriji zbog redukcija i prekida električne energije u 1953. godini od samih zainteresiranih poduzeća, jer se smatralo, da će svako poduzeće najlakše, a i najtočnije ocijeniti nastalu štetu.

Pod pojmom štete, odnosno "ukupnim financijskim efektom zbog nedovoljne dobave električne energije" treba podrazumijevati onaj dio ukupne vrijednosti društvenog produkta, koji nije mogao biti ostvaren uslijed pomanjkanja električne energije.

Šteta se sastoji iz slijedećih elemenata:

1. platnog fonda, ukoliko nije mogao biti drugačije korisno upotrebljen
2. plaćene akumulacije
3. isplaćenog dodatka za prekovremeni rad
4. nerealizirane amortizacije
5. skuplje proizvedene električne energije u vlastitoj, odnosno skuplje kupljene od drugih industrijskih elektrana za vrijeme redukcije
6. umanjenja vrijednosti materijala, ako je materijal propao u započetom, a nedovršenom proizvodnom procesu i
7. specifičnih šteta kao na pr.: manje produktivnosti, odnosno svih onih elemenata, koji uslijed nedovoljne dobave električne energije bilo kako nepovoljno utječu na racionalan rad poduzeća.

Poduzeća koja su pogodjena redukcijom ne mogu ostvariti potrebni fond plaća, pa otuda radnici i službenici ovih poduzeća primaju umanjene zarade. S druge strane, nepotpuno korištenje kapaciteta u poduzećima, koja nemaju dovoljno električne energije stvara poteškoće i drugim poduzećima, koja se snabdijevaju potrebnim artiklima i materijalom od prvih poduzeća. Osim toga su poduzeća i za vrijeme kada ne rade punim kapacitetom obavezna plaćati kamate na osnovna sredstva i ispunjavati druge obaveze, koje se zasnivaju na korištenju osnovnih sredstava.

Bez svake sumnje, s jedne strane neostvarenje predvidjenog fonda plaća, a s druge strane obaveze prema zajednici, stavljaju poduzeća u vrlo težak položaj.

Na temelju rezultata provedene ankete generalizirali su se podaci o nastaloj šteti za pojedine industrijske grane, dok je ukupna količina nedobavljene električne energije bila poznata.

Procijenjena šteta za cjelokupnu industriju u 1953 godini iznosi u Sjeverozapadnom energetskom sistemu, t.j. u sjevero-zapadnoj Hrvatskoj te Istri i Hrvatskom Primorju 2.268 milijuna dinara, ili 368,78 Din/kWh, u Srednje-dalmatinskom sistemu 708 milijuna dinara ili 68,91 Din/kWh, a u Istočno-slavonskom sistemu 31 milijuna dinara, ili 413,33 Din/kWh.

Računamo li gubitke električne energije čitave industrije Hrvatske, koje pojedinim industrijskim granama elektroprivreda nije mogla dobaviti, bilo uslijed redukcije, bilo uslijed defekata na proizvodnim i prijenosnim postrojenjima u 1953 god.,

a oni su iznosili 16.500 MWh-i, procijenjena je nastala šteta sa 3.007 milijuna dinara. Iz toga slijedi, da svaki neisporučeni kWh električne energije reprezentira u društvenom produktu štetu od 143,57 dinara.

Štete su u 1954. godini još mnogo veće, jer je industriji reducirano 31.780 MWh-i, što znači, da je neisporučena količina električne energije naprama 1953 godini skoro udvostručena.

U Sjeverozapadnoj Hrvatskoj, te Istri i Hrvatskom Primorju, šteta zbog redukcija i ispada iznosi 4.550 milijuna dinara, odnosno 375,25 Din/kWh, u Dalmaciji 1.622 milijuna dinara ili 84,63 Din/kWh, a u Slavoniji 204 milijuna dinara ili 416,32 Din/kWh, dok u čitavoj republici iznosi 6.376 milijuna dinara ili 200,62 Din/kWh.

Ing. Wipplinger Ljiljana

PROCJENA VELIČINE ŠTETE NASTALE ZA INDUSTRIJU NR HRVATSKE U 1954 GODINI ZBOG REDUKCIJA I PREKIDA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Grana industrije	Sjevero-zapadni energetski sistem			Srednje-dalmatinski energetski sistem			Istočno-slavonski energetski sistem			U k u p n o		
	Količina ispale el.ener. MWh	Šteta Din/kWh	Ukupna šteta Din x 10^6	Količina ispale el.ener. MWh	Šteta Din/kWh	Ukupna šteta Din x 10^6	Količina ispale el.ener. MWh	Šteta Din/kWh	Ukupna šteta Din x 10^6	Količina ispale el.ener. MWh	Šteta Din/kWh	Ukupna šteta Din x 10^6
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ugljenici	2.283	58	132	---	---	---	---	---	---	2.283	58	132
Proizvodnja nafte	300	300	90	---	---	---	---	---	---	300	300	90
Metalna industrija	2.462	647	1.593	725	647	469	33	647	21	3.220	647	2.083
El.metalurgija	---	---	---	3.045	5,54	17	---	---	---	3.045	5,54	17
Aluminij	---	---	---	3.117	4,20	13	---	---	---	3.117	4,20	13
Elektro industrija	303	457	138	---	---	---	---	---	---	303	457	138
Kemijska industrija	200	906	181	---	---	---	34	906	31	234	906	212
Elektro kemija	---	---	---	5.940	2,47	15	---	---	---	5.940	2,47	15
Cementna industrija	1.447	87	126	4.755	87	413	---	---	---	6.202	87	539
Tekstilna industrija	1.938	408	791	105	408	43	111	408	45	2.154	408	879
Prehranbena indust.	647	204	132	423	204	86	182	204	37	1.252	204	255
Razne industrije	2.454	537	1.367	1.055	537	566	130	537	70	3.730	537	2.003
Ukupno:	12.125	375,25	4.550	19.165	84,63	1.622	490	416,32	204	31.780	200,62	6.376

KRITIČNO STANJE ZAGREBAČKE MREŽE

Zapostavljanje gradskih mreža, davanjem sredstava samo za uredjaje viših napona, dovelo je i zagrebačku elektroenergetsku mrežu u vrlo teško stanje. Investicije su posljednih godina gotovo posve nestale, a ukoliko su se i mogle, s vrlo skučenim novčanim sredstvima, vršiti neke novogradnje, to su se prvenstveno izvodili nadzemni vodovi, koji su zahtijevali najmanje uvozne opreme. Kako se kabeli još uvijek ne proizvode u našoj zemlji, to se prilike stalno pogoršavaju. Mogli bismo reći, da je nekada zagrebačka mreža bila jedna od najboljih na jugoistoku Evrope, dok je danas u njoj teško naći neki važniji kabel ili transformatorsku stanicu, koji nisu preopterećeni ili dotrajali.

Zagrebačka mreža ima za potrebe široke potrošnje, koja ima vršno opterećenje od oko 30 MW i godišnju potrošnju od 140 GWh, samo jednu transformatorsku stanicu 30/5 kV, osim one u samoj elektrani, iz koje polaze izravno kabeli 5 kV (njih 14) u grad. Ta transformatorska stanica mreže, Uklopna II u Branimirovoj ulici, preopterećena je (sabirnice) i dotrajala (gradjena god. 1931.), a napaja grad preko 11 kabela 5 kV, koji imaju većinom preslab presjek (3 x 25 mm^2).

Zbog premalog broja transformatorskih stanica 30/5 kV dužina pojedinih kabela 5 kV je, redovito, prevelika: neki izvodi imaju dužinu veću od 15 km ! Prevelika dužina kabela 5 kV, premali broj tih kabela kao i transformatorskih stanica 5/0,4 kV bar u nekim dijelovima grada (Trešnjevka, Dubrava i područja s pojačanom izgradnjom stambenih zgrada - Martićeva ul., Trnje itd) dovela je do preopterećenja kabela i preniskog napona. Tako vršno opterećenje nekih kabela prelazi i 150 % dopuštenog opterećenja.

Ukratko ćemo nabrojiti razne poteškoće i nedostatke zagrebačke mreže, a vjerujemo, da je do slučnih pojava, posljedica loše investicione politike, došlo i u mnogim drugim gradovima. Spomenut ćemo ujedno i mjere za odstranjenje tih nedostataka.

1.) Premali broj transformatorskih stanica 30/5 kV. Već sada mreža bi trebala imati bar još 4 stanice 30/5 kV za napajanje široke potrošnje (Zvijezda, Maksimir, Trnje, Podsused). Time bi se skratila dužina pojedinih kabela 5 kV.

2.) Preslab presjek mnogih kabela 5 kV, čak i u središtu grada (3 x 25 mm^2).

3.) Premalo kabelskih veza 5 kV, koje bi omogućile prebacivanje opterećenja i preopterećenih kabela na one koji su slabije opterećeni.

4.) Premalo transformatorskih stanica 5/0,4 kV za široku potrošnju, naročito u dijelovima grada s pojačanom izgradnjom stambenih kuća. Iza god. 1947, kada je izgradjeno 10 stanica (to je otprilike normalna brojka), Zagreb je dobio do danas svega 4 nove stanice!

5.) Premali presjek mnogih niskonaponskih vodova. Zbog malog broja stanica vodovi su predugi (na pr. Šestinski Dol preko 4 km!), pa dolazi do preopterećenja sadanjih presjeka i do velikog pada napona. U nekim dijelovima grada napon iznosi katkada i ispod 170 V! U mnogim ulicama ima još i jednofaznih vodova, pa čak i u središtu grada (Žerjavićeva ul.). Često je i nulvodič premalog presjeka.

6.) U posljednjih 10 godina na mnogim je kabelima opažena dosta jaka korozija. Ako uzmemo u obzir, da u mreži ima oko 20 km kabela položenih prije prvog svjetskog rata (preko 6 km u god. 1907.) vidimo, da je nužno misliti na izmjenu dotrajalih i korozijom oštećenih kabela, a ti se nalaze upravo u središtu grada i napajaju najvažnije potrošače.

7.) U gradu postoji niz nadzemnih vodova, koje bi trebalo zamijeniti kabelima. To vrijedi u prvome redu za 30 kV vodove prema Podsusedu i Dugom selu na gušće izgradjenom dijelu grada (do Vrapča odn. Čulinca).

Ovdje smo nabrojili samo važnije nedostatke same razvodne i razdjelne mreže. Opće je poznato, da stanje nije bolje ni u pogledu osiguranja dovoljnih količina el.energije, odn. dovoljne raspoložive snage. Gradska je elektrana dotrajala i preslaba, dobava energije iz vanjskih izvora prečesto nedovoljna i nesigurna, stanice 110/30 kV nepouzdane (Sv.Klara bez rezerve), prijenosni vodovi u središte grada još uvijek nisu izmjenjeni kabelima i ako već, kao nadzemni vodovi, predstavljaju smetnju razvoju grada i opasnost za stanovništvo itd. I u razvodnoj i razdjelnoj mreži postoji još niz drugih manjih nedostataka - pomanjkanje prenaponskih odvodnika, vodiči krpani u križišnim poljima, nedostatak osigurača na prelazu na slabiji presjek, dotrajali vodiči AtG itd.

"Elektra" je ovakav izvještaj, uz razne priloge, dostavila N.O.G. Zagreb, koji ga je razmotrio na svojoj sjednici od 9. veljače o.g. "Elektra je tražila, da joj se omogući puna upotreba amortizacionog fonda i to i za investicije i nabava deviza po službenom tečaju do visine od 30 % amortiziranog fonda bar kroz 5 godina i sl. Ukoliko se ovim opravdanim zahtjevima udovolji, zagrebačka bi mreža mogla u kratkom roku opet zadovoljavati potrebama. Ovako ona i nadalje ostaje kočnicom daljnjeg razvoja, dok bi bilo ne samo poželjno nego i naravno, da ona uz pouzdanu gradsku elektranu bude prvi preduvjet ne samo sigurne opskrbe strujom, nego i cijelog privrednog i kulturnog razvoja grada.

Kod rješavanja pitanja opskrbe Zagreba električnom energijom ne bi zauzetost radovima oko nove toplane smjela potisnuti u sjenu i jednako važno pitanje mreže. Najnužniji radovi na izgradnji mreže zahtijevaju kredite od oko 500 milijuna dinara i oni se moraju osigurati u svakom slučaju.

Ing. L. Padjen

POPRAVAK ULOŽAKA VISOKOUČINSKIH OSIGURAČA
(osigurači tipa SG 500 V)

Niskonaponska mreža u središtu Zagreba izvedena je kao zamkasta mreža, pa su za osiguranje kabela u transformatorskim stanicama i razdjelnim ormarima upotrebljeni specijalni visokoučinski osigurači. Osigurači su proizvod tt. Voigt & Haeffner i to tip SG, koji se više ne izradjuje. Kako je od izgradnje mreže prošlo već preko 15 godina, a novi se ulošci nisu mogli - dok ih je još bilo - nabavljati zbog poteškoća oko uvoza, uprava mreže dospjela je u vrlo težak položaj. U cijeloj se mreži nalazi u pogonu oko 2500 osigurača tipa SG, a god. 1947. mreža je raspolagala s oko 1000 izgorenih uložaka i vrlo malom zalihom cijelih. Uprava mreže stupila je u pregovore s nizom poduzeća - Noris, Elektroproizvod, Končar, TEP - zbog popravaka izgorenih uložaka, ali su svi ti pokušaji svršili bez ikakovog uspjeha. Konačno je "Elektra" sklopila ugovor za popravak uložaka s poduzećem M.Jeron iz Zagreba. U ugovoru su predvidjena ispitivanja pokusnih komada, a ispitivanje je uglavnom povjereno Institutu

za elektroprivredu. Svrha je ispitivanja, da se ustanovi ponašanje osigurača kod nazivne struje i niza nadstruja - kako bi se iz karakteristika - koje moraju odgovarati originalima - - moglo ustanoviti, da li ulošci odgovaraju i zadovoljavaju obzirom na potrebnu selektivnost.

Ulošci se prigodom popravka izradjuju za tri nazivne struje (za razne presjeke kabela), a osim spomenutih ispitivanja u Institutu izvršit će se i pokusi kratkog spoja kod nazivnog napona, kontrola ugrijavanja kod nazivne struje i nadstruja, mehanička ispitivanja i sl.

Do sada su izvršena već neka ispitivanja na ulošcima za dvije nazivne struje i - nakon malih dotjerivanja izvedbe - rezultati zadovoljavaju tako, da će se moći pristupiti popravku veće količine izgorenih uložaka.

Ovakvo će se popravljanje vršiti i kasnije na ponovno izgorenim ulošcima. Osim "Elektre" za ovakvo su popravljanje zainteresirana i mnoga druga poduzeća, koja u svojim pogonima imaju osigurače tipa SG.

Ing. L. Padjen

DVADESET GODIŠNJA ISKUSTVA O KOROZIJI ALUČEL VODIČA NA DALEKOVODIMA U ENGLESKOJ

Većina do sada izgradjenih visokonaponskih vodova u Jugoslaviji projektirana je s vodičima iz bakra. Danas se pak potpuno prelazi na upotrebu lakih vodiča, aluminij - čelika, odn. čistog aluminija, kome cijena postaje i kod nas i u svijetu sve niža. Posljednjih godina je bakar dvaput skuplji od aluminija, dok je pred drugi svjetski rat situacija bila obrnuta. Bakar postaje sve traženiji u svijetu, jer su njegove sirovinske zalihe sve manje, dok se svjetska proizvodnja aluminija brzo povećava. Naša velika tvornica aluminija "Kidričevo" u Sloveniji započela je već redovnu proizvodnju. Razumljivo je da kod ovakvog stanja treba s ekonomskog stanovišta naše zemlje što brže prijeći na lake vodiče, što je djelomično već provedeno. Prema prijedlogu prof. Vidmara visokonaponske vodove treba graditi ne iz aluminij-čelika, već iz čistog aluminija, koji je mehanički ekvivalentan

bakru, čime se postižu ekonomske prednosti koje proističu iz manjih gubitaka u vodu i manje instalirane snage elektrane. U martu ove godine održana je u Mariboru konferencija o upotrebi aluminija u elektroprivredi. Konferenciju je sazvao Savezni zavod za privredno planiranje iz Beograda. Svi prisutni su se složili da treba, ako nema specijalnih lokalnih zaprека, prijeći na izgradnju dalekovoda s vodičima iz lakih metala. Kod pitanja da li upotrijebiti čisti aluminij ili alučel bilo je raznih mišljenja. Prigovori na prijedlog o upotrebi čistog aluminija bez čelične jezgre, odnosili su se na opasnost vibracija zbog većeg presjeka, istezanja vodiča i cijene za stupove.

Za našu republiku upotreba aluminija za vodiče dalekovoda treba da se pažljivo prouči s obzirom na našu jadransku obalu, gdje je smatra da je aluminij ugrožen od korozije, a što je dokazano pojavom teškog koordiranja alučel vodiča na nekoliko mjesta. U vezi pojave korozije na alučel vodičima u Engleskoj, objavljena je opširna rasprava, gdje su dani podaci dvadesetgodišnjeg iskustva sa alučel vodičima engleske 132 kV mreže, a koje ćemo ukratko opisati. Članak "Service expirience of the effect of corrosion on steel - cored - aluminium overhead - line conductors". I.S. Forrest, I.M. Ward, odštampan je u časopisu "The proceedings of the institution of electrical engineers" London god. 1954. Engleska je posebno zbog svog geografskog položaja i vrlo jake industrijalizacije pod utjecajem atmosferskih i klimatskih prilika. Vodiči iz aluminij- - čelika naročito jako korodiraju u industrijskom području. Ispitivani su vodiči i zašt. užeta iz alučela raznih vodova 132 kV mreže. Prva ispitivanja vršena su 1934 g., nakon što je izgradjena engleska mreža visokog napona, Grid sistem. U tom periodu godine 1928 do god. 1934. izgradjeno je u Engleskoj 20.000 milja dalekovoda s vodičima i zaštitnim užetima iz alučelika. Za iznos korozije alučel užeta uzima se kao kriterijum smanjenje vlačne prekidne čvrstoće i povećanje električnog otpora. Naprotiv, smanjenje težine ili presjeka odnosno dubina pukotina, nastalo uslijed korozije nije prikladna metoda za ocjenjivanje iznosa korozije. Uzeto je da je životna dob užeta onda završena kada se mehanička prekidna čvrstoća vanjskih aluminijskih žica užeta smanji za 30 %, a ako ispitujemo cijelo uže tada ta cifra iznosi 12 %. Kod vodiča koji su uslijed opterećenja pregrijani znatno se smanjuje čvrstoća i već male vlačne sile dovode do trajnog istezanja materijala. Užeta koja su bila u pogonu od 1/2 do 4 godine nisu pokazivala nikakve znakove korodiranja, ali im je

otpor nešto malo porasao, dok je čelična jezgra ostala nepromijenjena. Kod drugih ispitivanja, gdje su vodiči bili u pogonu dulje od 4 godine opaženo su crne površinske mrlje samo na vodičima, dok na zaštitnim užetima, koja su bila iz istog materijala kao i vodiči, počeci korozije nisu opaženi. Iz toga se zaključilo da napon voda, odnosno električno polje koje okružuje vodič, imade utjecaj na koroziju.

Najopsežnija ispitivanja vršena su poslije rata i ti rezultati dani su u sl. 1. za industrijsko područje i sl. 2. za obalno područje, gdje je dana ovisnost smanjenja čvrstoće užeta o godinama pogona, a u sl. 3. smanjenje čvrstoće kao funkcija godina pogona za vanjske i unutarnje slojeve žica aluminija. Vidimo da nema velike razlike u smanjenju čvrstoće izmedju industrijskog i obalnog područja. Medjutim veća razlika nastaje izmedju unutarnjih i vanjskih slojeva žica u obalnom području dok ta razlika u industrijskom području ne postoji. Kao srednje vrijednosti može se uzeti za vodiče, godišnje smanjenje mehaničke čvrstoće 0,4 do 0,5 % i uz pretpostavljeno ukupno smanjenje mehaničke čvrstoće užeta od 12 % može se očekivati životna dob alučel vodiča 24 godine u industrijskom i 30 god. u obalnom području. U 3 % slučajeva životna dob je izračunata sa 5 godina, a u 13 % iznad 60 godina. Medjutim kod istih užeta, koja su služila kao zaštita od groma i prenapona, u 47 % slučajeva životna dob je prelazila 60 godina, tako da je u prosjeku uzeto 35 - 50 godina. Autori dalje opisuju djelovanje korozije. Postoje dva bitna različita načina korodiranja, jedno u industrijskom, a drugo u obalnom području. U industrijskom području uže korodira na površini, i jačina korodiranja ovisi o količini nečistoća u atmosferi. U obalnom području, vanjska površina alučel vodiča podvrgnuta je umjerenom korodiranju, dok jako korodiranje nastaje na mjestima gdje se dodiruju čelična jezgra i aluminijski plašt, uslijed čega nastaju ispupčenja na užetu, što dovodi do pucanja vanjskih žica aluminijskog plašta. Sam proces se odvija tako, da najprije korodira sloj cinka na čeličnoj jezgri, čime dolaze u dodir čelik i aluminij, stvara se kemijski elemenat i tako dolazi do korozije unutarnjih žica aluminijskog plašta. Jačina korozije kod toga mnogo ovisi o smjeru i jačini vjetra kojima zrak koji sadrži soli, prodire u unutarnjost vodiča. Stoga je čvrsto isplteno uže manje ugroženo od korozije.

Na kraju članka daju se zaštitne mjere za smanjenje korozije. Prvo se preporučuje čeličnu jezgru dobro pocinčati, a kod manjih presjeka alučel užeta treba čeličnu jezgru premazati

bitumenom. Najbolja zaštita postiže se specijalnim mastima, i to treba čeličnu jezgru i pojedine slojeve aluminija namazati još u tvornici kod pletenja užeta. Smatra se da dobro tvornički namazano uže produžuje životnu dob za cca 10 godina. Sloj masti sa vanjske površine nema mnogo svrhe jer ne može biti dugo trajan. Ispitivanja koja su vršena sa aldrey užetom pokazala su, da aldrey nije otporniji prema koroziji od aluminija.

Iz ovog interesantnog članka mogli bi za naše prilike izvući slijedeće zaključke:

1. U našem obalnom području i na otocima treba upotrebljavati i dalje prvenstveno bakrene vodiče. Ako se upotrijebe laki vodiči tada treba dobro ispitati područje prolaza trase s obzirom na smjer i brzinu vjetrova te sadržaj soli u zraku, o čemu ovisi jačina korozije.

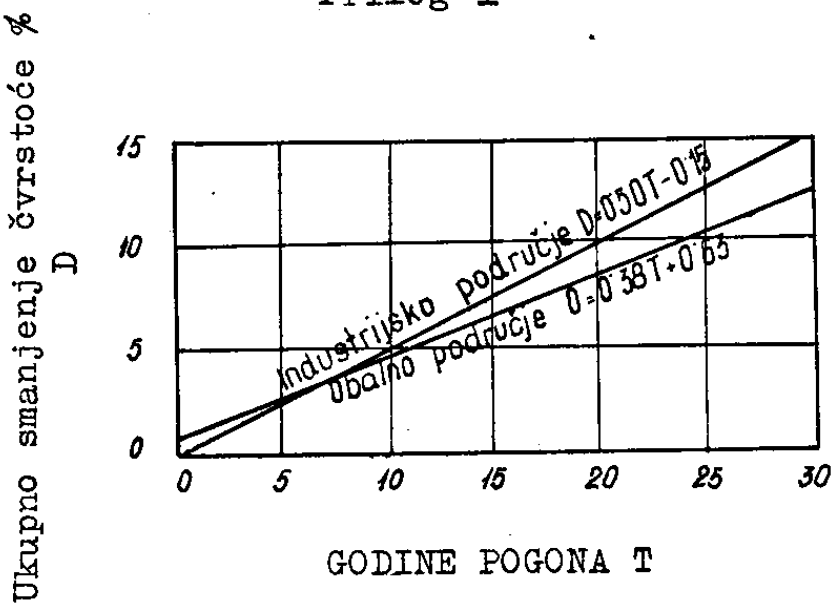
2. Od lakih vodiča treba u obalnom području upotrijebiti čisti aluminij, a ne alučel, jer prisustvo čelične jezgre u aluminiju pospješuje koroziju.

3. Podaci dobiveni o koroziji u industrijskom području, ne mogu se kod nas uzeti kao baza za procjenjivanje, jer nema takvih industrijskih područja kao u Engleskoj. Prema tome može se kod nas u industrijskom području očekivati dulja životna dob užeta nego u Engleskoj, gdje je sadržaj nečistoća u atmosferi znatno veći.

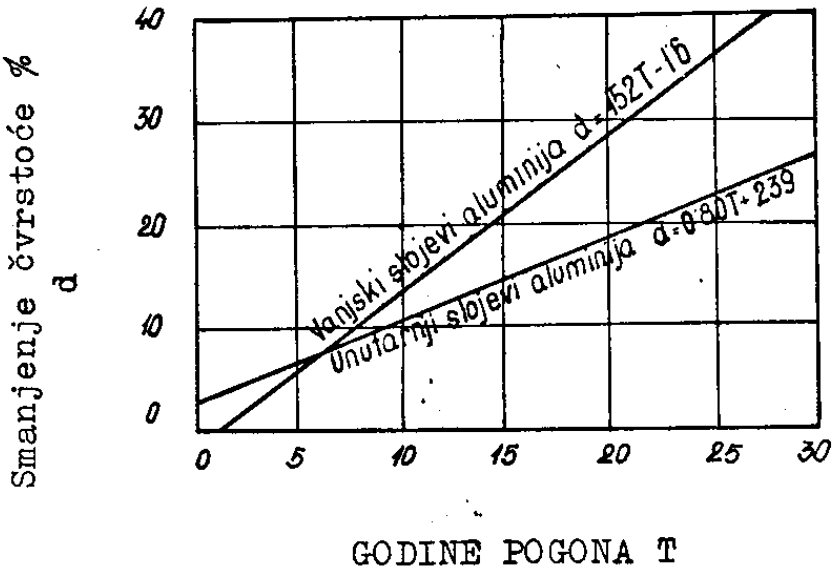
4. Treba upotrebljavati užeta koja imadu unutarnje zaštitne slojeve masti čime se smanjuje korodiranje u industrijskom i obalnom području.

Ing. M. Strašek

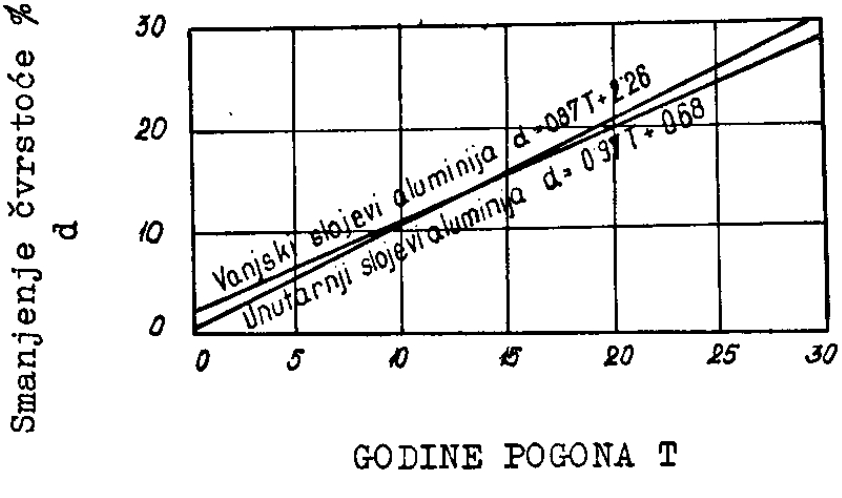
Prilog 1



Sl.1



Sl.2



Sl.3

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE I INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU

Godina 1955 Broj 2-3

S T A T I S T I Č K I D I O

Sadržaj

		Strana
1.	Dijagram razvoja elektroprivrede NRH(Proizvodnja i nabava el.energije od 1952-1955 god.)	23
2.	Dijagram razvoja elektroprivrede Sjev.zap.Hrvatske (Proizvodnja i nabava el.energije od 1952-1955 god	24
3.	Dijagram razvoja elektroprivrede Dalmacije(Proizvodnja i nabava el.energije od 1952-1955 god.)	25
4.	Dijagram razvoja elektroprivrede Slavonije(Proizvodnja i nabava el.energije od 1952-1955 god.)	26
5.	Izvršenje plana proizvodnje el.energije udruženih elektrana(veljača)	27
6.	Izvršenje plana " " " " elektrana (ožujak)	28
7.	Izvršenje plana proizvodnje el.energije većih ind. elektrana (veljača)	29
8.	Izvršenje plana proizvodnje el.energije većih ind. elektrana (ožujak)	3o
9.	Proizvodnja i nabava el.energije (veljača)	31
1o.	" " " " " (ožujak)	32
11.	Tok dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije (veljača)	33
12.	Dijagram toka dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije (veljača)	34
13.	Tok dnevnog opterećenja Sjev.zap.Hrvatske(ožujak)	35
14.	Dijagram toka dnevnog opterećenja Sjev.zap.Hrvatske (ožujak)	36
15.	Tok dnevnog opterećenja Sjev.zap.Hrvatske(veljača)	37
16.	Dijagram toka dnevnog opterećenja Sjev.Zap.Hrvatske(veljača)	38
17.	Tok dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije (ožujak)	39
18.	Dijagram toka dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije(ožujak)	4o
19.	Dijagram toka dnevnog opterećenja NR Hrvatske (veljača)	41
2o.	" " " " " "(ožujak)	42
21.	Energetska bilanca(veljača)	43
22.	Energetska bilanca (ožujak)	44
23.	Zadovoljenje velikih potrošača(veljača)	45
24.	" " " (ožujak)	46
25.	Vlastiti potrošak u velikim elektranama(veljača)	47
26.	Utrošak topline (veljača	47
27.	Dijagram razvoja specifičnog utroška goriva većih termoelektrana	48

		Strana
28.	Vlastiti potrošak u velikim termoelektranama (ožujak)	49
29.	Utrošak topline(ožujak)	49
3o.	Iskorištenje kapacitota termoelektrana(veljača)	5o
31.	" " " (ožujak)	51
32.	" raspoloživih količina vode(veljača)	52
33.	" " " " (ožujak)	53
34.	Srednje protoke vode(veljača)	54
35.	Srednje protoke vode (ožujak)	55
36.	Dijagram protoke vode rijeke Cetine(veljača)	56
37.	" " " " " (ožujak)	57
38.	" " " " Krke (veljača)	58
39.	" " " " " (ožujak)	59
4o.	Dijagram protoke vode kod HE Vinodol (veljača)	6o
41.	" " " " " " (ožujak)	61
42.	Struktura potrošnje el.energije (veljača)	62
43.	" " " " (ožujak)	63
44.	" " " " (od početka god.)	64

Tumač kratica i oznaka

HE = hidroelektrana
TE = parna termoelektrana
DE = dieselelektrana
TS = trafostanica
v.f.= visoko-frekevntni

MWh = megawattsat = looo kWh
GWh = gigawattsat = looo MWh
... = podatak još nije stigao
- = pojava je jednaka nuli
x = podatak je procjenjem

MW = megawatt = looo kW

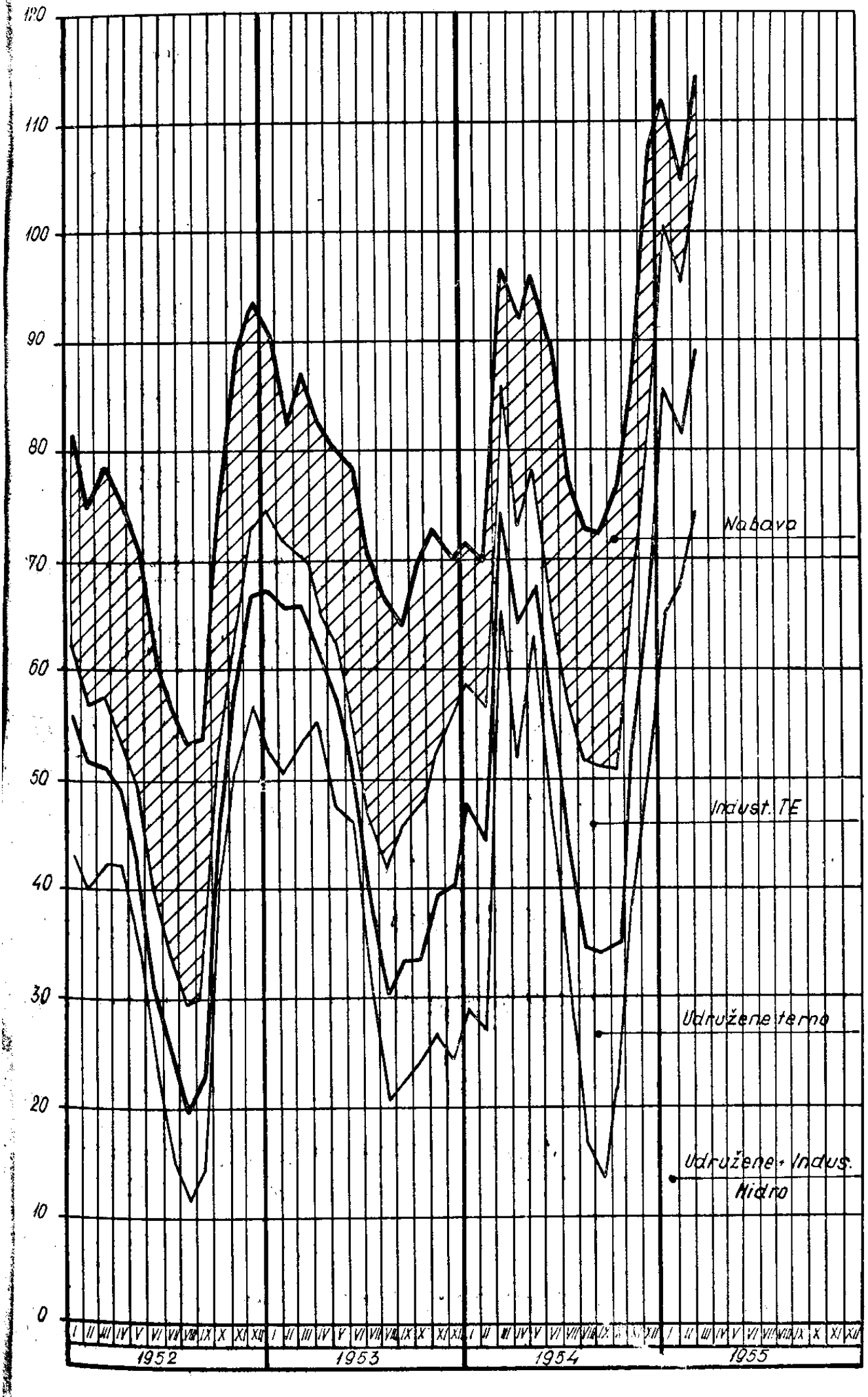
Nazivi koji se upotrebljavaju kod geografske podjele:

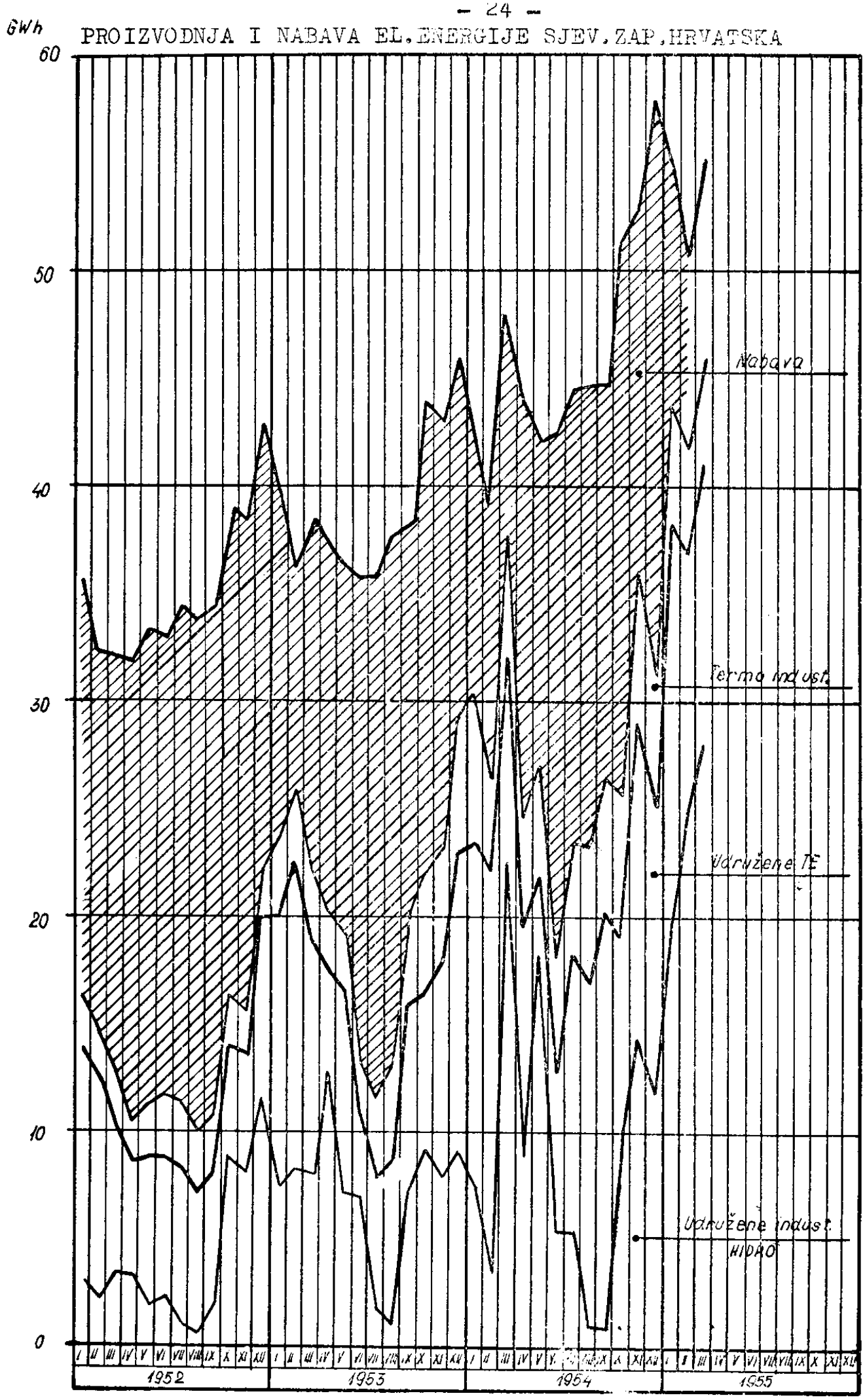
a) Sjeverozapadna Hrvatska područje: Istre,Hrv.Primorja, Gorskog Kotara,Zagreba,Varaždina,Karlovca do Nove Gradiške.

b) Dalmacija- područje: Split,Šibenik,Zadar i Dubrovnik

c) Slavonija -područje: Osijek,Vinkovci,Vukovar i Županja.

RAZVOJ ELEKTROPRIVREDE NRH - PROIZVODNJA I NABAVA EL. ENERGIJE NR HRVATSKA

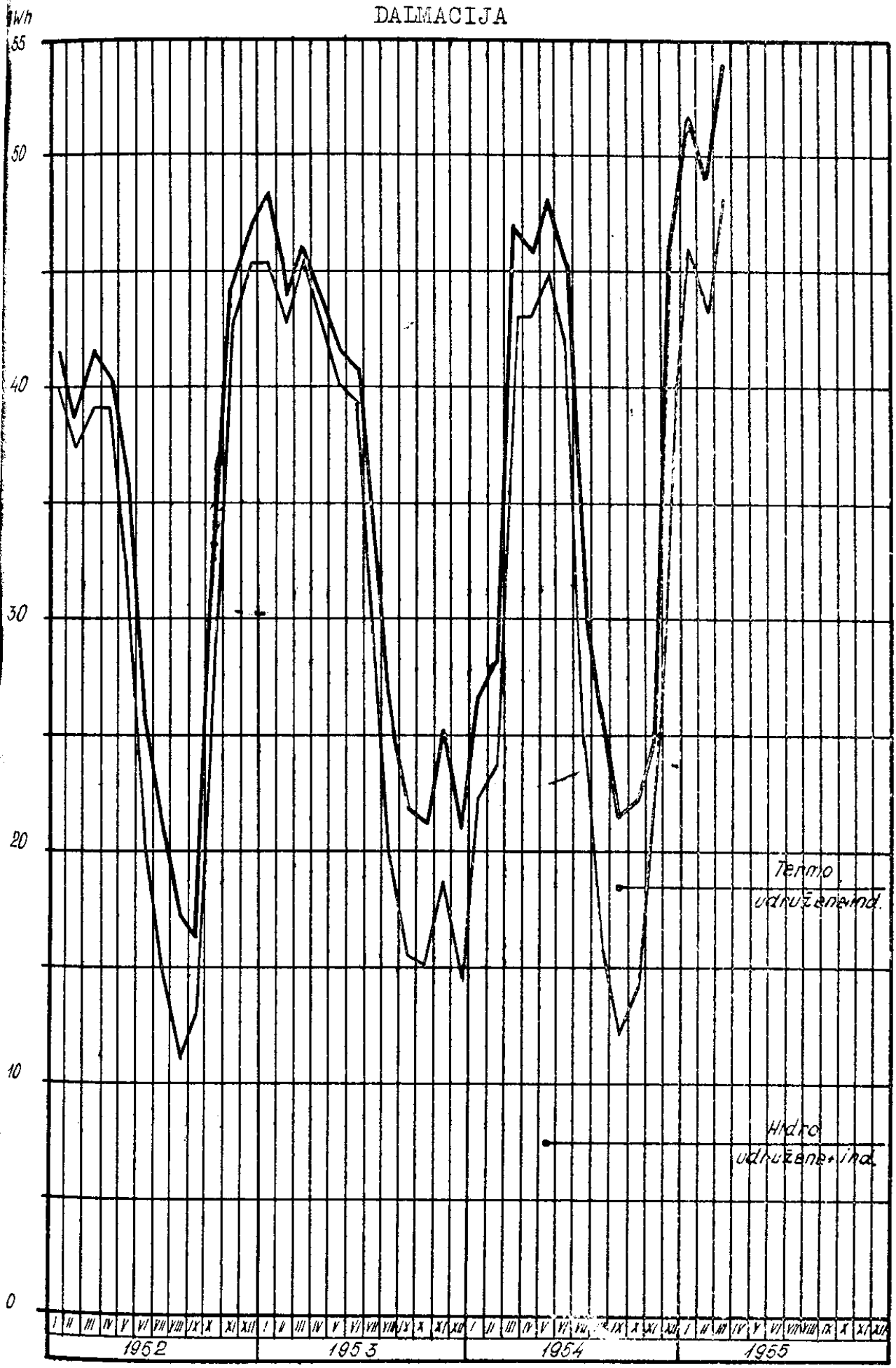




Sastavljeno u Institutu

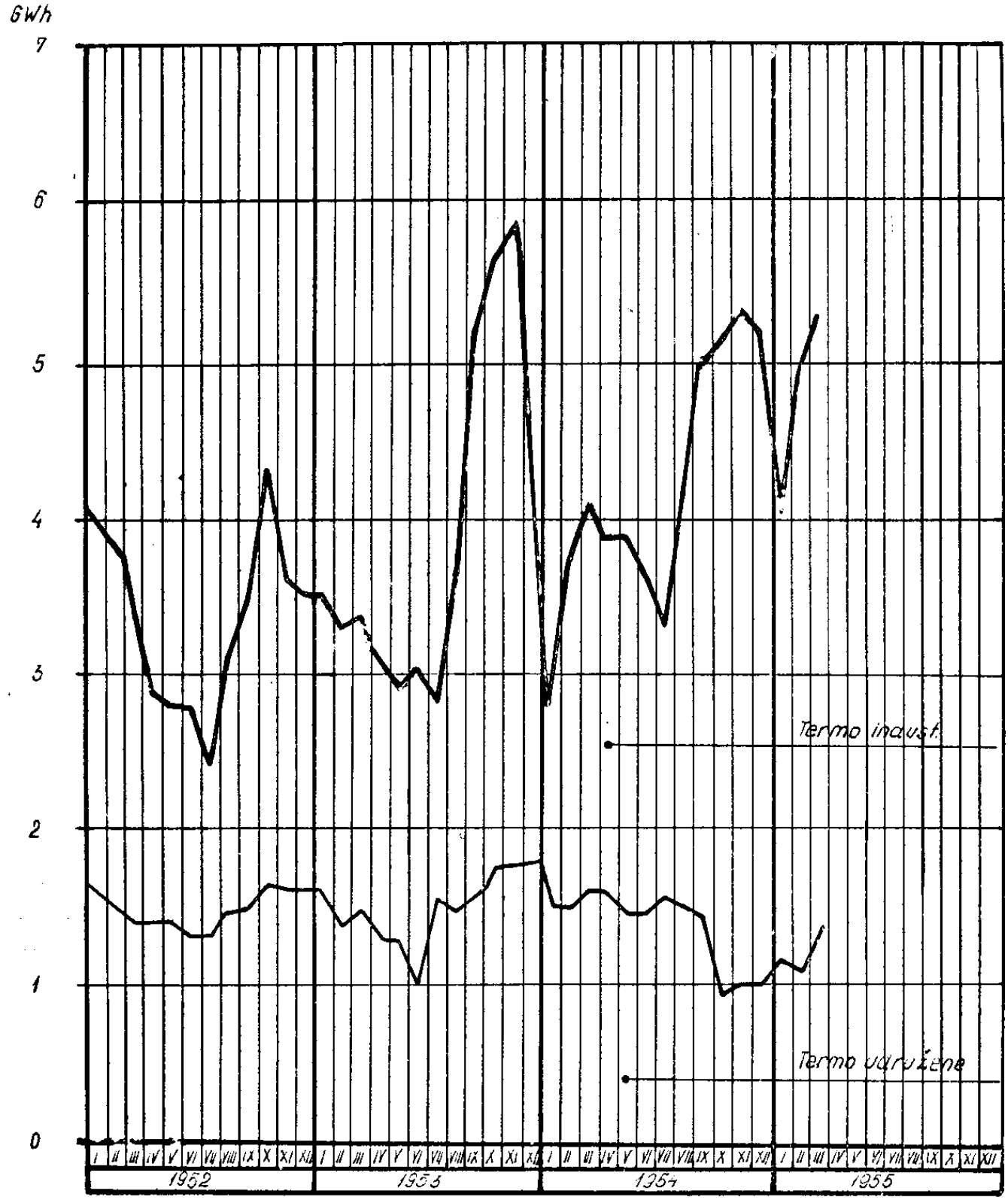
RAZVOJ ELEKTROPRIVREDE NRH - PROIZVODNJA I NABAVA EL. ENERGIJE

DALMACIJA



Sastavljeno u Institutu

RAZVOJ ELEKTROPRIVREDE NRH - PROIZVODNJA I NABAVA ELEKTRIČNE ENERGIJE SLAVONIJE



Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3, 1955.god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL.ENERGIJE UDRUŽENIH ELEKTRANA
za mjesec veljaču

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1953	1954				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvj. mjesecu	Ostvareno od početka godine	3 : 2	3 : 1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
HE Vinodol	1.904	12.000	20.650	36.831	171,9	1087,0
HE Ozalj I.i II.	1.082	1.565	2.799	5.117	179,1	258,2
HE Zeleni Vir	215	303	505	1.004	166,9	234,4
TE Zagreb	10.168	9.000	4.200	12.859	46,7	41,5
TE Jertovec	362	5.200	3.582	9.555	68,9	990,0
TE Vlaška	3.815	2.590	2.836	5.319	109,2	74,2
TE Rijeka	1.874	2.590	1.570	3.267	60,5	83,9
DE Opatija	-	-	0	0	-	-
DE Pula	-	-	-	-	-	-
DE Lokve	-	-	-	-	-	-
Ukupno:	19.420	33.248	36.142	73.952	108,8	186,0
DALMACIJA						
HE Kraljevac	14.904	21.884	34.834	71.805	159,0	233,9
HE Miljacka (Manojlovac)	4.412	3.500	3.233	6.878	92,3	73,2
HE Jaruga	3.180	3.500	3.545	7.486	101,2	111,4
HE Zavrelje	367	500	636	1.275	127,3	173,5
DE Dubrovnik	56	50	18	68	36,0	32,2
DE Zadar	34	-	9	17	-	26,5
Ukupno:	22.953	29.434	42.275	87.529	144,0	184,8
SLAVONIJA						
TE Osijek	1.464	960	939	2.076	97,7	64,3
TE Djakovo	-	139	131	131	94,2	-
DE Vinkovci	49	38	11	36	29,0	22,4
Ukupno:	1.513	1.137	1.081	2.243	95,0	71,5
Sveukupno:	43.886	63.819	79.498	163.724	124,6	181,5

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3,1955.god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE UDRUŽENIH ELEKTRANA
za mjesec ožujak

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1 9 5 5				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvj. mjesecu	Ostvareno od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
HE Vinodol	17.6o8	13.66o	23.951	6o.782	175,2	136,1
HE Ozalj I i II	3.318	x 2.5oo	2.657	7.784	1o6,3	8o,2
HE Zeleni Vir	445	343	52o	1.524	151,7	117,o
TE Zagreb	5.649	5.17o	4.342	17,2o1	84,o	78,3
TE Jertovec	655	x 4.2oo	4.995	14.55o	12o,o	763,o
TE Vlaška	2.536	-	1.549	6.868	-	61,1
TE Rijeka	677	1.265	2.o44	5.311	161,3	3o6,o
DE Opatija	-	-	-	0	-	-
DE Pula	-	-	-	-	-	-
Lokve	-	-	-	-	-	-
Ukupno:	3o.o85	27,138	4o.o63	114.o2o	147,9	129,
DALMACIJA						
TE Kraljevac	31.846	33.o83	38.769	11o.574	117,o	121,9
TE Miljacka(Manojlovac)	5.472	3.5oo	3.567	1o.445	1o2,o	65,1
HE Peruca	3.8o9	3.6oo	3.934	11.42o	1o9,2	1o3,2
HE Zavrelje	427	x 65o	698	1.973	1o7,5	163,5
DE Dubrovnik	13	x 5o	19	37	38,o	146,3
DE Zadar	6	-	5	22	-	83,2
Ukupno:	41.573	4o.883	46.992	134,521	1o5,o	113,1
SLAVONIJA						
TE Osijek	1.587	88o	1.238	3.314	14o,7	78,o
TE Djakovo	-	132	127	258	96,1	-
DE Vinkovci	4o	38	27	63	71,o	67,5
Ukupno:	1.627	1.o5o	1.392	3.635	132,4	85,5
Sveukupno:	74.o88	69.o71	38.452	252.176	128,1	119,5

Napomena: Planirane količine za Ozalj,Jertovec,Zavrelje i Dubrovnik procjenjene,pošto za te elektrane nismo primili plan proizvodnje.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3,1955.god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL.ENERGIJE VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA
za mjesec veljaču

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvj. mjesecu	Ostvareno od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
TE Željezara,Sisak	2.160	2.520	2.918	5.623	115,5	134,9
TE Tv.za pam.ind. Dugaresa	1.624		811	1.767		50,2
HE Tv.za pam.ind. Dugaresa	198	1.500	687	1.271	99,7	347,0
TE Tv.papira,Zagreb	593	680	668	1.340	98,2	102,7
TE Pam.ind.,Zagreb	135	-	56	138	-	41,5
TE Tv.papira,Rijeka	654	745	393	904	106,7	60,1
HE Tv.papira,Rijeka	65		402	756		620,0
TE Tv.cementa,Koromačno	-	-	-	-	-	-
Ukupno	5.429	5.445	5.935	11.799	109,2	109,3
DALMACIJA						
TE Jugovinil,Split	3.426	8.930	4.762	9.368	53,2	138,0
TE Tv.cementa,Sućurac	31	...	-	-	-	-
HE Tv.alum.,Lozovac	23	...	-	-	-	-
TE Tv.cementa,Majdan	888	...	833	1.809	-	93,9
HE Tv.cementa,Majdan	600	...	765	1.619	-	127,6
HE Roški Slap,Siverić	281	...	258	515	-	91,8
TE Brodogradilište,Split	21	...	-	-	-	-
Ukupno	5.270	...	6.618	13.311	...	125,5
SLAVONIJA						
TE Jug.komb.Borovo	1.619	1.726	1.561	3.254	90,6	96,2
TE Tv.vagona-Sl.Brod	619	583	845	1.719	145,0	136,5
TE Sladorana,Županja	2	1.400	1.385	2.811	99,0	-
TE Šećerana,Osijek	-	-	31	65	-	-
Ukupno	2.240	3.709	3.822	7.849	103,0	170,6
Sveukupno	12.939	...	16,375	32.959	...	126,7

Napomena: Planirane količine industrijskih elektrana Dalmacije,nisu iskazane,pošto nismo za iste primili izvještaj.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3,1955.god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL.ENERGIJE VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA
za mjesec ožujak

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno			
			u izvj. mjesecu	od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
TE Željezara,Sisak	2.230	2.790	2.362	7.985	84,6	105,8
TE Tv.za pam.ind. Dugaresa	654		765	2.532		117,0
HE Tv.za pam.ind. Dugaresa	788	1.500	671	1.942	95,6	85,1
TE Tv.papira,Zagreb	773	690	705	2.045	102,3	91,1
TE Pam.ind.,Zagreb	24	-	3	141	-	12,5
TE Tv.papira,Rijeka	422	745	647	1.551	134,1	153,5
HE Tv.papira,Rijeka	372		356	1.112		95,7
TE Tv.cem.,Koromačno	142	-	265	308	-	186,8
Ukupno:	5.405	5.725	5.774	17.616	101,0	107,0
DALMACIJA						
TE Jugovinil-Split	2.981	870	5.064	14.432	581,0	169,9
TE Tv.cem.Sućurac	-	...	-	-	-	-
HE Tv.alum.,Lozovac	27	...	-	-	-	-
TE Tv.cem.,Majdan	1.005	...	833	2.642	-	83,0
HE Tv.cem.,Majdan	782	...	765	2.384	-	97,7
HE Roški Slap,Siverić	284	...	273	788	-	96,1
TE Brodograd.,Split	-	...	-	-	-	-
Ukupno:	5.079	...	6.935	20.246	-	136,5
SLAVONIJA						
TE Jug.komb.,Borovo	1.728	1.826	1.661	4.915	90,9	96,0
TE Tv.vagona,Sl.Brod	743	583	953	2.672	163,7	128,4
TE Sladorana Županja	1	1.550	1.230	4.041	79,3	-
TE Šećerana,Osijek	-	-	32	97	-	-
Ukupno:	2.472	3.959	3.876	11.725	97,8	156,9
Sveukupno:	12.956	...	16.585	49.587	-	128,0

Napomena: Planirane količine industrijskih elektrana Dalmacije nisu iskazane,pošto nismo za iste primili izvještaj.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3,1955.god.

PROIZVODNJA (NA GENERATORU) I NABAVA EL.ENERGIJE U MWh
za mjesec veljaču

Područje	Količina el. energije				Odnos %	
	1954	1955				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno			
			u izvj. mjesecu	Od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	19.42o	33.248	36.142	73.952	1o3,3	186,o
Industr.elektrane	5.429	5.445	5.935	11.799	1o9,2	1o9,3
Nabava:						
Iz Slovenije	1o.665	5.89o	8.9o4	2o.33o	151,2	83,5
Iz Italije	551	-	-	-	-	-
Ukupno	36.o65	44.583	5o.981	1o6.o81	114,5	141,7
DALMACIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	22.953	29.434	42.275	87.529	144,o	184,8
Industr.elektrane	5.27o	...	6.613	13.311	...	125,5
Nabava:						
iz Bosne i Herceg.	97	-	176	331	-	181,3
Ukupno	28.32o	...	49.o69	1o1.171	...	173,3
SLAVONIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	1.513	1.137	1.o81	2.243	95,o	78,1
Industr.elektrane	2.24o	2.7o9	3.822	7.849	1o3,o	17o,6
Nabava:						
iz Bosne i Herceg.	93	-	-	2	-	-
Ukupno	3.846	4.846	4.9o3	1o.o94	1o1,2	127,3
UKUPNO NRH						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	43.886	63.819	79.498	163.724	124,6	181,5
Industr.elektrane	12.939	...	16.375	32.959	...	126,7
Ukupno	56.825	...	95.873	196.683	...	168,8
Nabava:						
iz Slovenije	1o.665	5.89o	8.9o4	2o.33o	151,2	83,5
iz Bosne i Herceg.	19o	-	176	333	-	92,5
iz Italije	551	-	-	-	-	-
Ukupno	11.4o6	5.89o	9.o8o	2o.663	154,3	79,6
Sveukupno	68.231	...	1o4 953	217.346	...	153,7

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3, 1955.god.

PROIZVODNJA(NA GENERATORU) I NABAVA EL.ENERGIJE U MWh
za mjesec [illegible]ak

Područje	Količina el.energije				Odnos %	
	1954	1955				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvj. mjesecu	Ostvareno od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	3o.888	27.138	4o.o68	114.o2o	147,9	129,7
Industr.elektrane	5.4o5	5.725	5.774	17.616	1o1,o	1o7,o
Nabava:						
iz Slovenije	9.981	15.8oo	9.332	29.662	59,1	93,5
iz Italije	-	-	-	-	-	-
Ukupno:	46.274	48.663	55.174	161.298	113,6	119,2
DALMACIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	41.573	4o.883	46.992	134.521	1o5,o	113,1
Industr.elektrane	5.o79	...	6.935	2o.246	...	136,5
Nabava:						
iz Bosne i Herceg.	99	-	142	473	-	143,4
Ukupno:	46.751	...	54.o69	155.24o	...	115,8
SLAVONIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	1.627	1.o5o	1.392	3.635	132,4	85,5
Industr.elektrane	2.472	3.959	3.876	11.725	97,8	156,9
Nabava:						
iz Bosne i Herceg.	92	-	-	2	-	-
Ukupno:	4.191	5.oo9	5.268	15.362	1o5,2	125,6
UKUPNO NRH						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	74,o88	69.o71	88.452	252.176	128,1	119,5
Industr.elektrane	12.956	...	16.585	49.587	...	128,9
Ukupno:	87.o44	...	1o5.o37	3o1.763	...	12o,8
Nabava:						
iz Slovenije	9.981	15.8oo	9.332	29.662	59,o	93,5
iz Bosne i Herceg.	191	-	142	475	-	73,8
iz Italije	-	-	-	-	-	-
Ukupno:	1o.172	15.8oo	9.474	3o.137	6o,o	93,1
Sveukupno:	97.216	...	114.511	331.9oo	...	117,8

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3,1955.god.

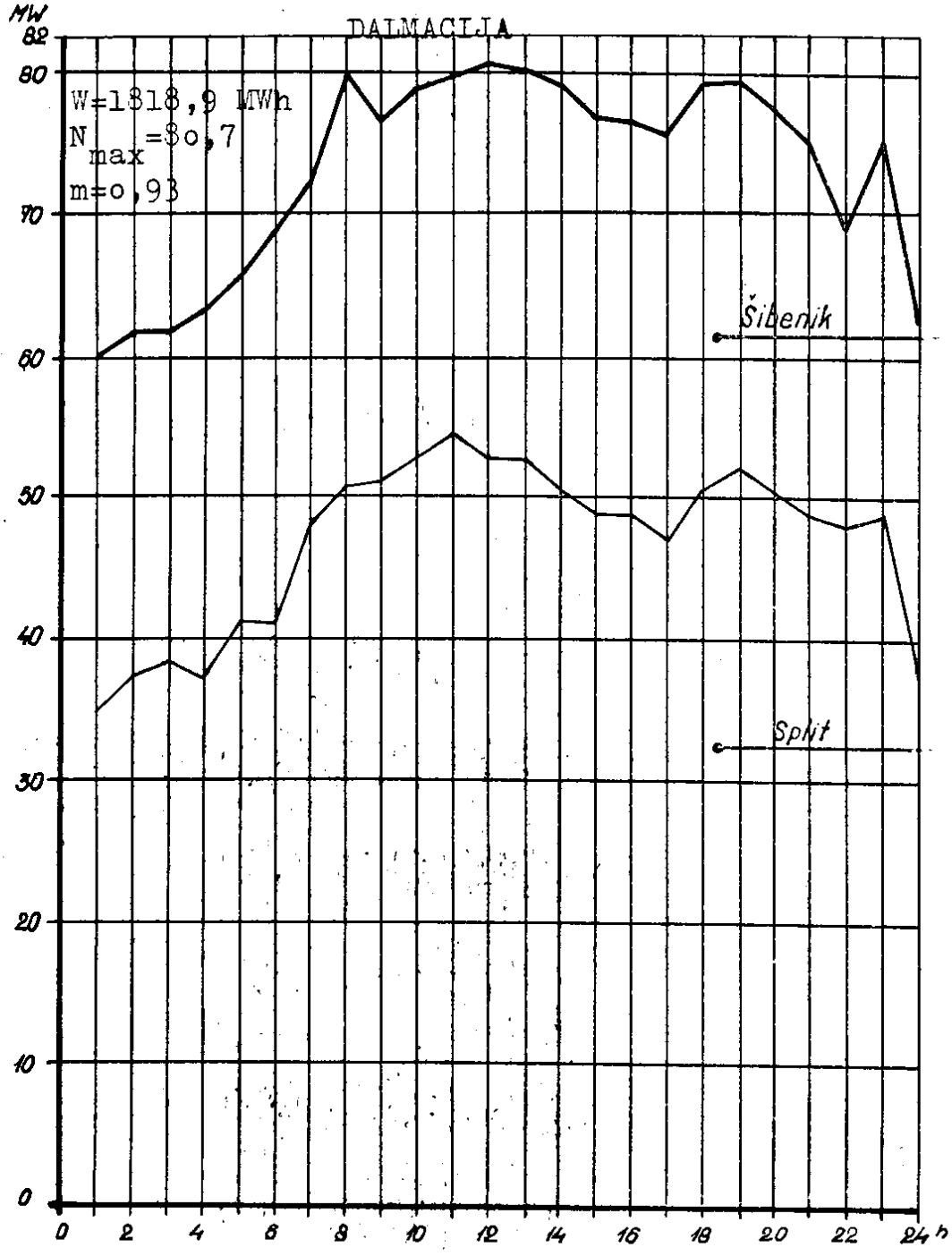
TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 16.II.1955.
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM DALMACIJE I SLAVONIJE

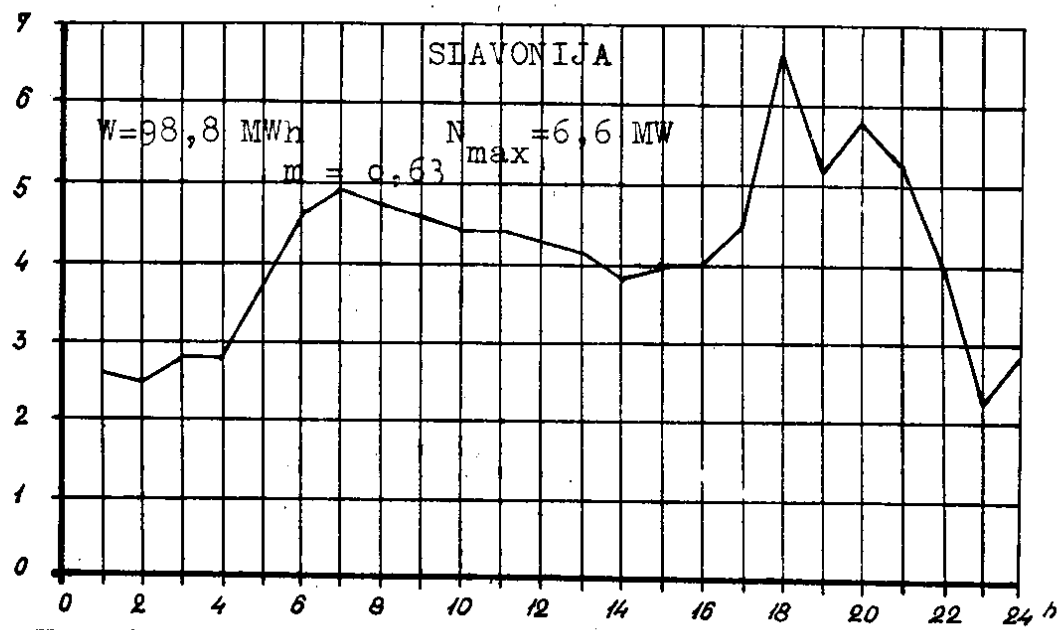
Sati	Konzumno područje			
	Srednje Dalmacije			Slavonije
	Split	Šibenik i Zadar	Ukupno	Osijek
	1	2	3	4
1	34,9	25,5	6o,4	2,6
2	37,2	24,4	61,6	2,5
3	38,4	23,2	61,6	2,8
4	37,4	25,7	63,1	2,8
5	41,o	24,7	65,7	3,6
6	41,o	27,9	68,9	4,6
7	48,2	24,3	72,5	4,9
8	51,o	28,9	79,9	4,7
9	51,2	25,3	76,5	4,5
1o	52,9	25,9	78,8	4,4
11	54,3	25,5	79,8	4,4
12	52,9	27,9	8o,8	4,3
13	52,7	27,5	8o,2	4,1
14	5o,2	29,o	79,2	3,8
15	48,6	28,3	76,9	4,o
16	48,7	27,9	76,6	4,o
17	46,8	29,o	75,8	4,5
18	5o,5	28,6	79,1	6,6
19	51,8	27,5	79,3	5,1
2o	5o,o	27,5	77,5	5,8
21	48,6	26,5	75,1	5,3
22	47,9	26,8	68,7	4,2
23	48,5	26,8	75,3	2,2
24	37,8	25,5	63,3	2,8

Napomena: U Dalmaciji unatoč vrlo povoljne hidroenergetske situacije reducirano 4o MWn zbog manjka snage u vrijeme vršnog opterećenja.

Sastavljeno u
Pogonsko-tehničkom odjelu

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA
na dan 15.II.1955.





Podaci o energiji za Slavoniju dobivena iz dijagrama

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3,1955.god.

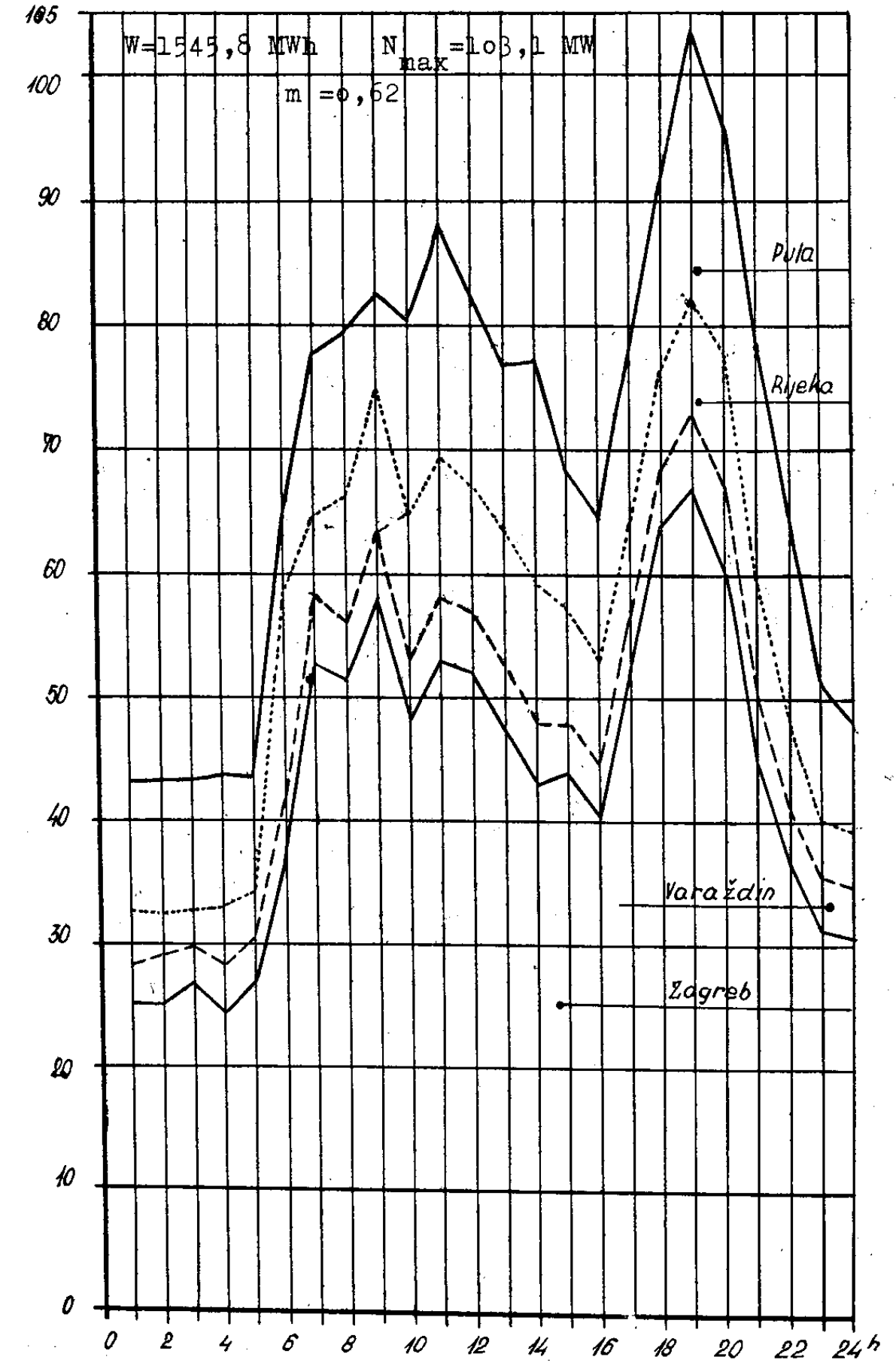
TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 16.III.1955.
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

Sati	Konzumno područje						
	Zagreb	Varaždin	Ukupno 1 + 2	Primorje	Istra	Ukupno 4 + 5	Sveukupno 3 + 6
	1	2	3	4	5	6	7
1	25,2	3,2	28,4	4,3	1o,5	14,8	43,2
2	25,o	4,o	29,o	3,4	1o,8	14,2	43,2
3	26,6	3,o	29,6	3,1	1o,7	13,8	43,4
4	24,2	4,o	28,2	4,5	1o,6	15,1	43,3
5	26,8	3,8	3o,6	3,3	9,7	13,o	43,6
6	37,1	4,7	41,8	5,3	11,4	16,7	58,5
7	51,6	6,4	58,o	6,5	13,2	19,7	77,7
8	51,1	5,1	56,2	1o,o	13,2	23,2	79,4
9	58,1	5,1	53,2	11,6	17,7	29,3	82,5
1o	48,1	4,9	53,o	11,6	15,8	27,4	8o,4
11	53,o	5,o	58,o	1o,1	19,9	3o,o	88,o
12	52,1	4,7	56,8	1o,2	14,9	25,1	81,9
13	47,3	5,3	52,6	1o,9	13,4	24,3	76,9
14	43,o	5,o	48,o	11,2	18,1	29,3	77,3
15	44,o	4,o	48,o	9,2	11,2	2o,4	58,4
16	4o,3	4,5	44,8	8,3	11,2	19,5	64,3
17	51,9	4,5	56,4	7,7	13,1	2o,8	77,2
18	63,6	4,6	68,2	8,2	15,5	23,7	91,9
19	66,7	6,1	72,8	9,3	21,o	3o,3	1o3,1
2o	6o,1	7,1	67,2	1o,4	18,1	28,5	95,7
21	44,3	6,3	5o,6	8,8	19,1	27,9	78,5
22	36,1	5,3	41,4	7,1	15,7	22,8	64,2
23	31,2	4,4	35,6	4,8	1o,7	15,5	51,1
24	3o,7	4,1	34,8	4,7	8,8	13,5	48,3

Sastavljeno u Institutu

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA
na dan 16.III.1955

SJEVEROZAPADNA HRVATSKA



Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3,1955.god.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 16.II.1955
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

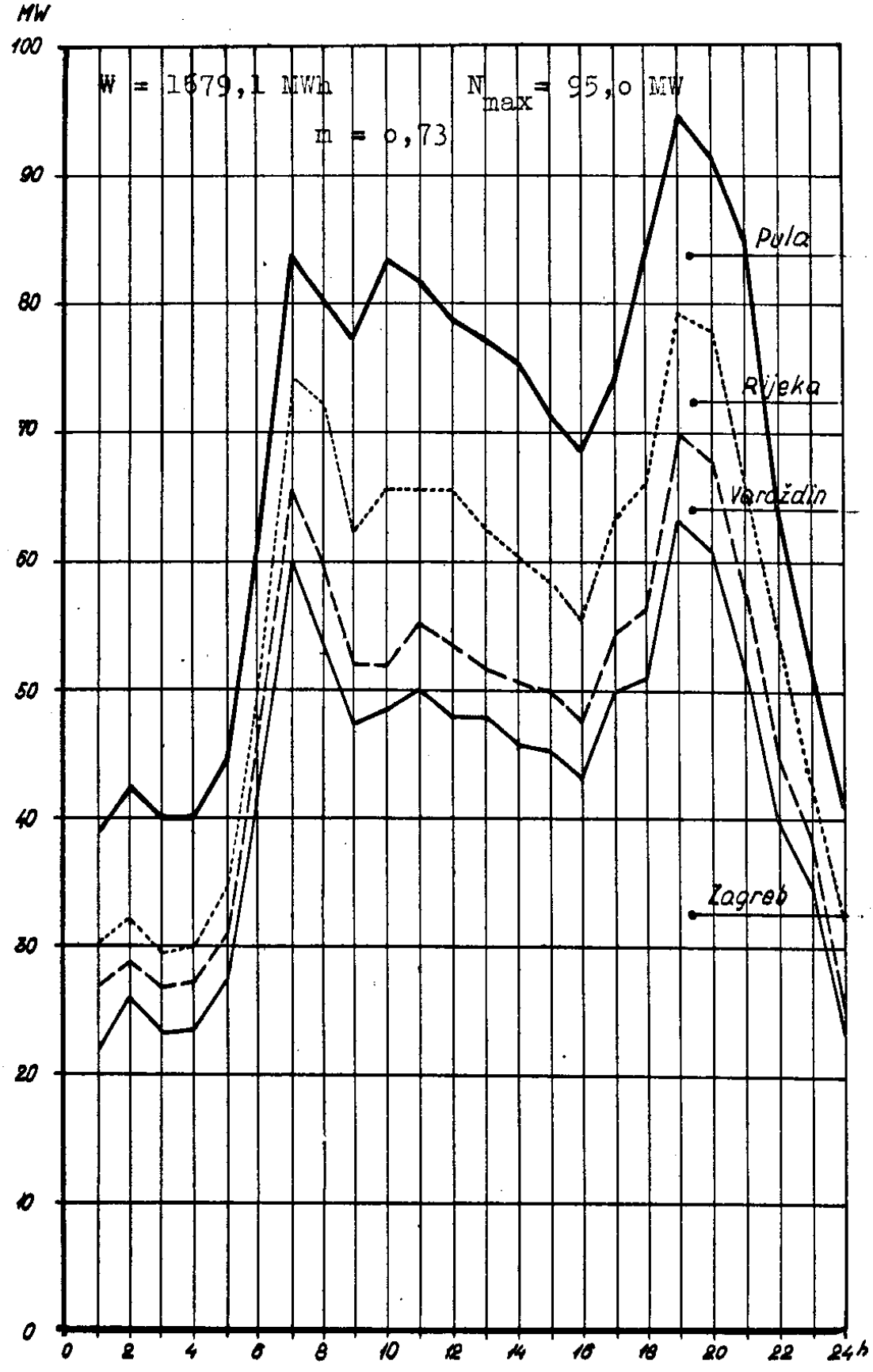
Sati	Konzumno područje						
	Zagreb	Varaždin	Ukupno 1 + 2	Primorje	Istra	Ukupno 4 + 5	Sveukupno 3 + 6
	1	2	3	4	5	6	7
1	22,o	4,8	26,8	3,4	8,5	11,9	38,7
2	26,1	2,7	28,8	3,5	1o,1	13,6	42,4
3	23,1	3,7	26,8	2,7	1o,5	13,2	4o,o
4	23,3	3,9	27,2	2,7	1o,2	12,9	4o,1
5	26,8	4,2	31,o	3,4	1o,3	13,7	44,7
6	4o,7	4,7	45,4	5,o	1o,6	15,6	61,o
7	59,8	6,2	66,o	8,o	9,4	11,4	83,4
8	53,6	6,4	6o,o	12,2	8,o	2o,2	8o,2
9	47,5	4,5	52,o	1o,3	14,6	24,9	76,9
1o	48,4	5,4	53,8	11,7	18,2	29,9	83,7
11	5o,2	4,8	55,o	1o,4	16,4	26,8	81,8
12	48,o	5,4	53,4	12,1	13,1	25,2	78,6
13	47,6	4,o	51,6	1o,9	14,7	25,6	77,2
14	45,8	4,6	5o,4	1o,1	15,o	25,1	75,5
15	45,1	4,1	49,2	9,3	12,3	21,6	7o,8
16	42,9	4,3	47,2	8,2	12,8	21,o	68,2
17	49,9	4,7	54,6	8,9	1o,9	19,8	74,4
18	5o,5	5,5	56,o	9,9	18,4	28,3	84,3
19	62,9	6,5	69,4	9,9	15,7	25,6	95,o
2o	6o,8	7,2	68,o	1o,o	13,4	23,4	91,4
21	52,3	5,7	58,o	8,7	18,1	26,8	84,8
22	39,7	5,5	45,2	9,4	1o,2	19,6	64,8
23	35,2	3,8	39,o	4,o	8,5	12,5	51,5
24	22,4	4,4	26,8	3,7	1o,4	14,1	4o,9

Napomena: Pogon normalan

Sastavljeno u
Pogonsko-tehničkom odjelu

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 16.II.1955.g.

SJEVEROZAPADNA HRVATSKA



Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3,1955.god.

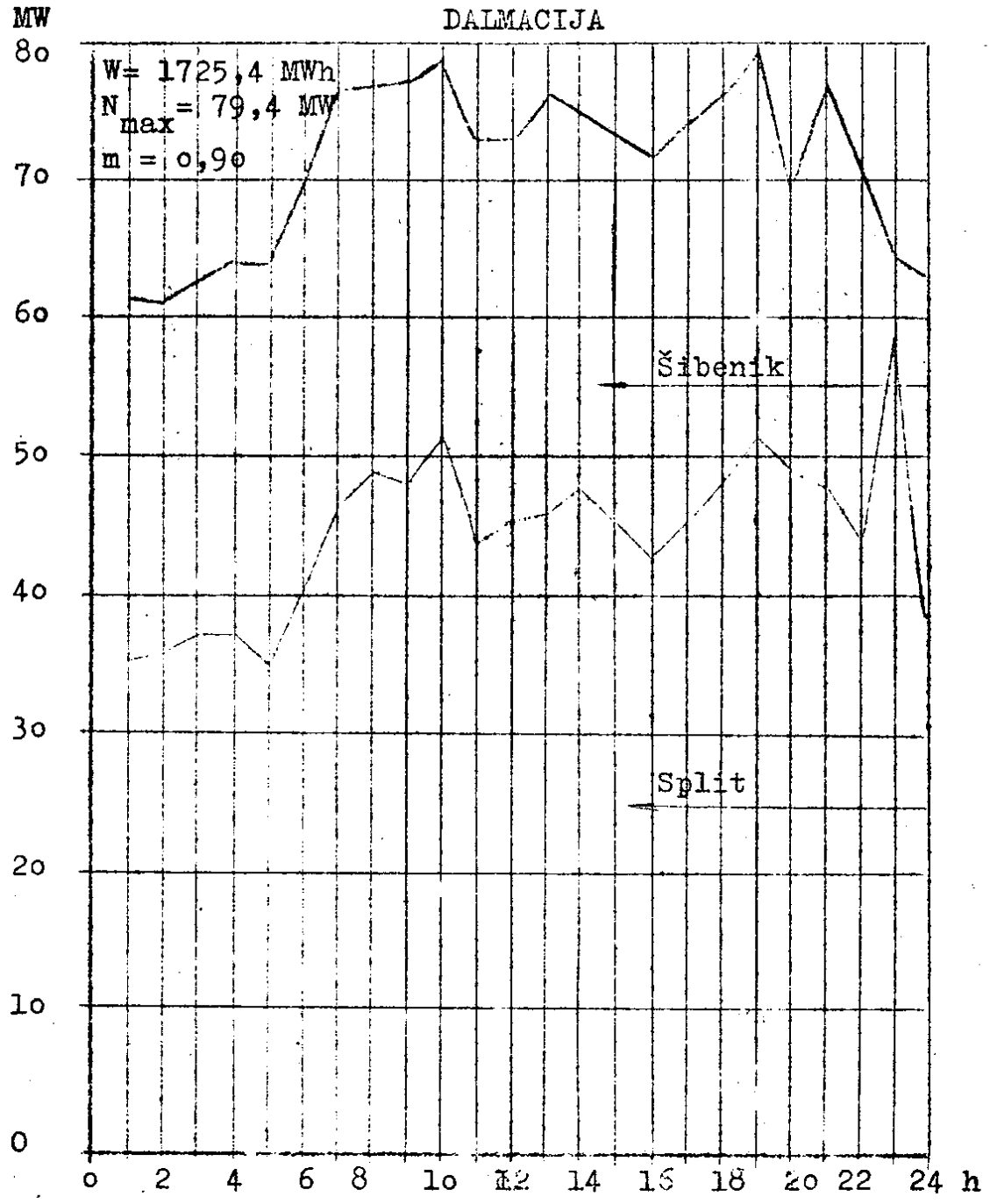
TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 16.III.1955.
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM DALMACIJE I SLAVONIJE

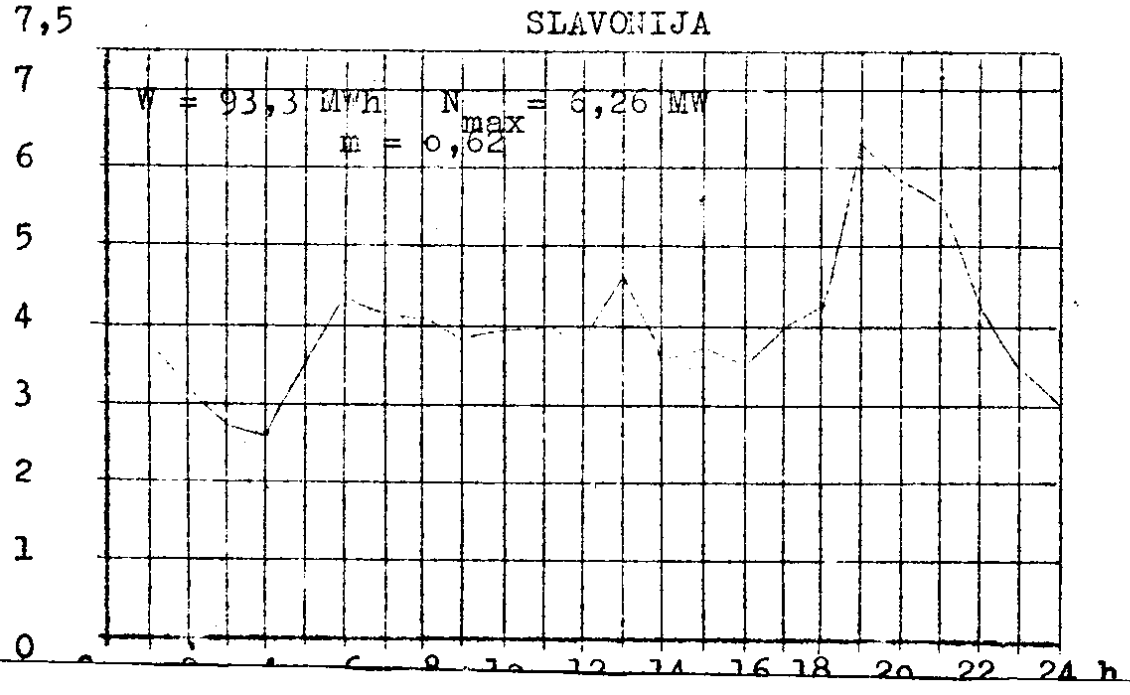
Sati	Konzumno područje			
	Srednje Dalmacije			Slavonije
	Split	Šibenik i Zadar	Ukupno	Osijek
	1	2	3	4
1	35,6	26,1	61,7	3,8
2	36,2	25,4	61,6	3,2
3	37,4	25,5	62,9	2,8
4	37,4	26,9	64,3	2,7
5	35,8	28,3	64,1	3,5
6	4o,6	29,3	69,9	4,3
7	46,5	3o,1	76,6	4,2
8	48,8	28,4	77,2	4,1
9	47,7	29,7	77,4	3,8
lo	51,o	28,3	79,3	3,9
11	44,o	29,3	73,3	4,o
12	45,7	27,6	73,3	3,8
13	45,7	3o,7	76,4	4,6
14	47,8	27,2	75,o	3,5
15	45,4	27,9	73,3	3,7
16	43,4	28,3	71,7	3,5
17	45,9	28,4	74,3	4,o
18	48,1	28,3	76,4	4,2
19	51,5	27,9	79,4	6,3
2o	49,1	2o,1	69,2	5,8
21	48,2	28,4	76,6	5,5
22	44,1	26,9	71,o	4,2
23	39,1	25,7	64,8	3,4
24	36,6	26,8	63,4	2,9

Napomena: Radi poboljšanja naponskih prilika u Šibenskom bazenu reducirano kod velepotrošača 2o.3 MWh,a radi daljnjeg rasterećenja HE Kraljevac reducirano kod velepotrošača u bazemu Split 21.8 MWh.
Dio potrošnje Osijeka iskopčan u vezi radova na novoj 3o kV stanici u Osijeku,ukupni gubitak 3,6 MWh.

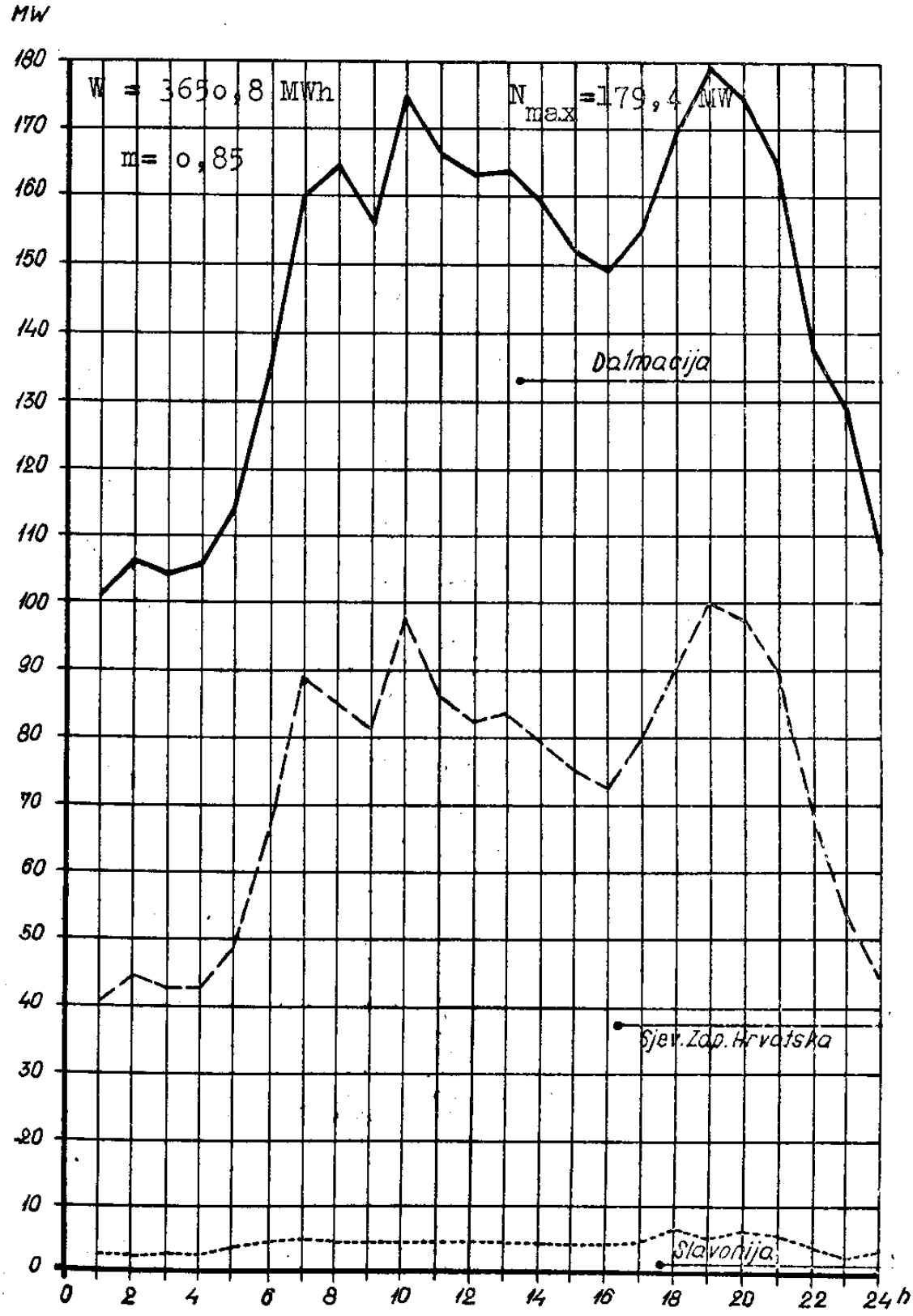
Sastavljeno u
Pogonsko-tehničkom odjelu

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA
na dan 16.III.1955



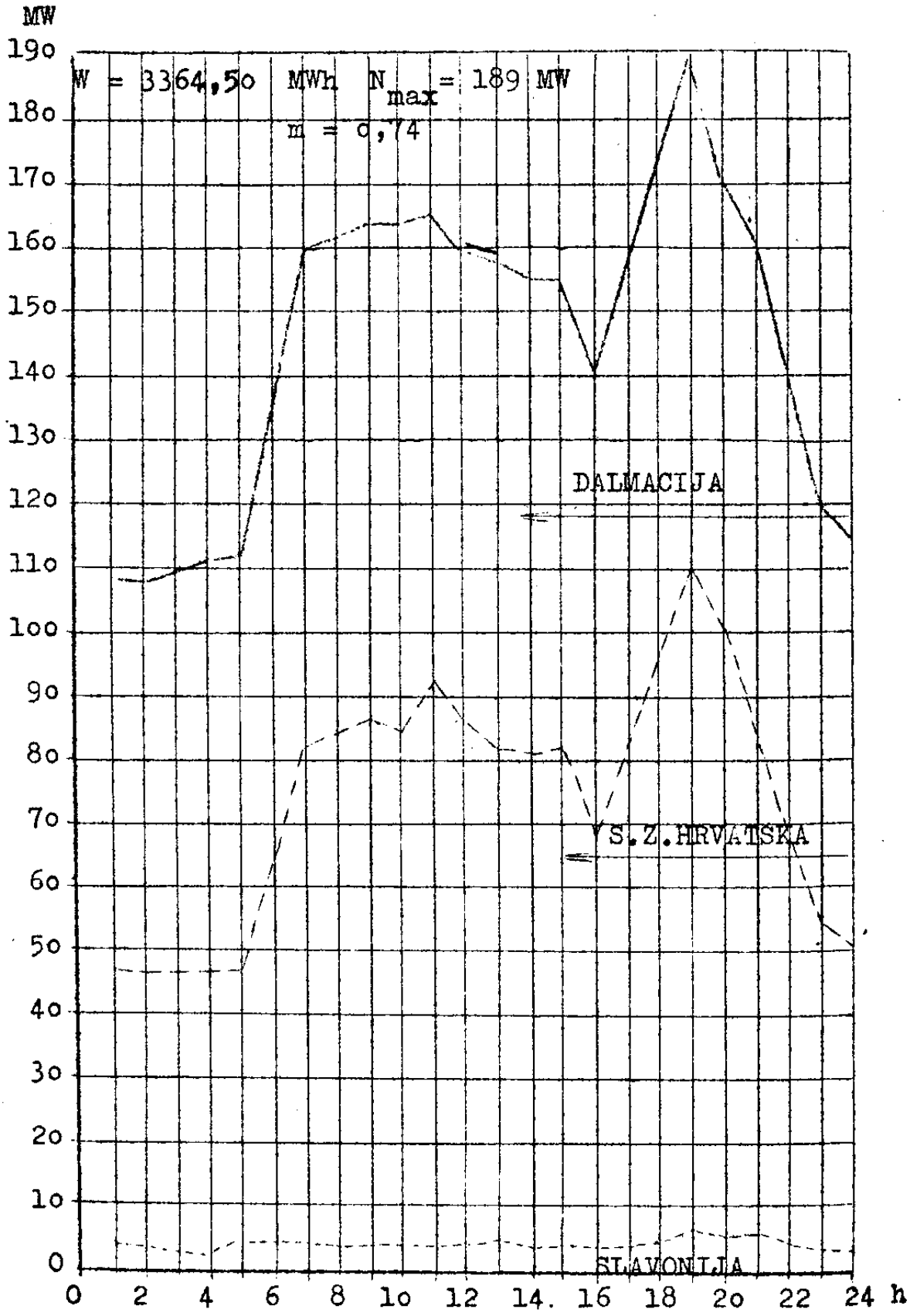


TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA NR HRVATSKE
na dan 16.II.1955.



Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA NR HRVATSKE
na dan 16.III.1955.



Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3, 1955.god.

ENERGETSKA BILANCA ZA VELJAČU
U MWh

Izvor el.energije	Energetsko područje			
	Sjeverozapadna Hrvatska	Dalmacija	Slavonija	Ukupno NRH
a	1	2	3	4
Proizvodnja:				
Udruženih elektr.	36.142	42.275	1.o81	79.498
Industr.elektrana	5.935	6.618	3.822	16.375
Uvoz				
Iz susjednih rep.	8.9o4	176	-	9.o8o
Iz Italije	-	-	-	-
Ukupno raspoloživa el.energija	5o.981	49.o69	4.9o3	1o4.953
Nenamirene potrebe uslijed:				
Redukcije	45,8	858,o	2o,6	924,4
Pogonskih smetnji	18,9	469,3	7,5	495,7
Ukkpni manjak el.energije	64,7	1327,3	28,1	142o,1
Ukupna potreba el.energije	51o45,7	5o369,3	4[illegible]3,1	1o6373,1
Zadovoljenje u %	99,8	97,4	99,4	98,5

Napomena: U Dalmaciji se kod iskazivanja manjka energije uvažuje varijabilnost vodnih kapaciteta. Stvarna potreba bila je daleko veća.
Redukcije i pogonske smetnje u Dalmaciji su iskazane samo za područje Split, Šibenik i Zadar.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3, 1955.god.

ENERGETSKA BILANCA ZA OŽUJAK
U MWh

Izvor el.energije	Energetsko područje			
	Sjeverozap. Hrvatska	Dalmacija	Slavonija	Ukupno NRH
a	1	2	3	4
Proizvodnja:				
Udruženih elektr.	4o.o68	46.992	1.392	88.452
Industr.elektr.	5.774	6.935	3.876	16.585
Uvoz				
Iz susjednih rep.	9.332	142	-	9.474
Iz Italije	-	-	-	-
Ukupno raspoloživa el.energija	55.174	54.o69	5.268	114.511
Nenamirene potrebe uslijed:				
Redukcije	5,9	915,6	75,1	996,6
Pogonskih smetnji	127,1	628,1	19,5	774,7
Ukupni manjak el.energije	133,o	1.543,7	94,6	1.771,3
Ukupna potreba el.energije	55.3o7,o	55.612,7	5.362,6	116.282,3
Zadovoljenje u %	99,75	97,4o	98,24	98,49

Napomena: U Dalmaciji se kod iskazivanja manjka energije uvažuje varijabilnost vodnih kapaciteta. Stvarna potreba potrošnje bila je daleko veća.
Redukcije i pogonske smetnje u Dalmaciji su iskazane samo za područje Split,Šibenik i Zadar.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3, 1955.god.

ZADOVOLJENJE VELIKIH POTROŠAČA
u veljači 1955.god.

Naziv potrošača	Ugovoreno MWh	Preuzeto MWh	%	Reducirano MWh	Ispalo MWh
a	1	2	3	4	5
SJEV.ZAP.HRVATSKA					
Rade Končar-Zagreb	521	512,o	98,3	-	-
Prvomajska-Zagreb	13o	164,o	125,8	-	-
Elka- Zagreb	125	1o3,5	83,o	-	-
Tv.cem.-Podsused	1.24o	1.249,6	1oo,5	-	-
Vodovod - Zagreb	83o	77o,3	93,o	-	-
Tramvaj - Zagreb	691	743,o	1o7,5	-	-
Brod.3 Maj- Rijeka	55o	589,9	1o7,2	-	313
Torpedo - Rijeka	219	297,1	135,7	-	158
Brod.Uljanik-Pula	3oo	348,3	116,o	-	-
Rafinerija nafte-Rijeka	451	27o,5	6o,8	-	143
Rudnik - Raša	-	4.682,7	-	-	-
Tv.cem. - Pula	711	632,5	89,3	-	-
Istarski vodovod-Pula	-	289,4	-	-	-
Vodovod- Rijeka	-	3o3,2	-	-	-
DALMACIJA					
Aluminij- Lozovac	7.6oo	6.979,3	91,8	155,o	493,o
Elektroželježara-Šibenik	6.5oo	6.444,1	99,1	2o9,1	33,5
Karbid - Dugi Rat	12.6oo	14.373,o	11o,4	332,7	271,9
Ljev.alum."Boris Kidrič" Ražine	1.15o	52,7	4,5	-	-
Jugovinil- Split	2.5oo	2.532,5	1o2,5	17,4	28,o
Cement,dalm.bazen	-	3.o27,3	-	1o4,9	513,o
Elektrodalmacija Split	7.545	1o.291,4	136,7	1o4,9	131,6
Šibenik	1.o5o	1.16o,5	11o,5	-	o,4
Zadar	742	818,o	11o,2	-	1,1
Mostar	...	...	...	...	...
SLAVONIJA					
Ljevaonica i Osijek	134,5	162,o	12o,4	-	o,o6
Strojtromlin-Osijek	36,7	37,8	1o2,8	-	o,o1
Vodovod - Osijek	11o,1	112,4	1o2,1	2,o	o,o6
Šećerana - Osijek	-	-	-	-	-
Lanara- Osijek	52,o	62,4	12o,o	-	o,o2
Tv.sapuna"Saponia"Osijek	49,o	43,5	88,8	-	o,o7
Tv.pokućstva"Ivo Marinković" Osijek	67,8	58,4	86,1	-	o,23

Sastavljeno u Pogonsko-tehničkom odjelu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3,1955.god.

ZADOVOLJENJE VELIKIH POTROŠAČA
u ožujku 1955

Naziv potrošača	Ugovoreno MWh	Preuzeto MWh	%	Reducirano MWh	Ispalo MWh
SJEV.ZAP.HRVATSKA					
Rade Končar,Zagreb	35o	543,6	155,o	-	-
Prvomajska,Zagreb	12o	178,6	149,o	-	-
Elka,Zagreb	116	118,2	1o2,o	-	-
Tv.cem.Podsused	1.2oo	1.151,9	96,2	-	-
Vodovod,Zagreb	9oo	833,6	92,5	-	-
Tramvaj,Zagreb	735	76o,9	1o3,5	-	-
Brodogr.3 Maj,Rijeka	6oo	664,2	11o,7	-	4,82
Torpedo,Rijeka	339	336,5	99,4	-	2,46
Brod.Uljanik,Pula	32o	361,1	112,9	-	67,2o
Rafinerija nafte,Rijeka	473	336,7	71,2	-	2,3o
[illegible]nik,Raša	-	5.283,6	-	-	67,3o
Tv.cemenata,Pula	1.15o	495,2	43,2	-	9,2o
Istarski vodovod,Pula	-	318,o	-	-	59,3o
Vodovod,Rijeka	-	339,4	-	-	2,49
DALMACIJA					
Aluminij,Lozovac	...	7.753,4		171,3	58,o
El.željezara,Šibenik	...	7.466,1		3o4,5	123,o
Karbid,Dugi Rat	...	15.88o,5		432,7	2o7,o
Ljev.alum.B.Kidrič,Ražine	...	58,7		-	-
Jugovinil,Split	...	2.55o,9		2,6	47,2
Cement,Dalmatinski bazen	...	3.315,8		5o,3	88,5
Elektrodalmacija,Split	...	11.325,3		5o,3	184,8
Šibenik	...	1.297,2		-	14,2
Zadar	...	89o,9		-	1o,4
Mostar	...	...		...	...
SLAVONIJA					
Ljevaonica,Osijek	15o,o	168,o	112,o	5,8	o,1
Elektromlin,Osijek	57,o	63,6	111,o	1,3	-
Vodovod- Osijek	113,1	122,7	1o8,o	2,o	o,6
Šećerana,Osijek	-	-	-	-	-
[illegible]nara,Osijek	41,3	33,o	8o,o	-	-
Tv.sapuna,Saponia,Osijek	68,o	5o,o	73,6	-	o,1
Tv.pokućstva,I.Marinković, Osijek	75,3	64,6	86,o	2,9	o,2

Napomena: Kolona "Ugovoreno" nije ispunjena pošto nismo primili podatke iz Dalmacije.

Sastavljeno u
Pogonsko-tehničkom odjelu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3,1955.god.

VLASTITI POTROŠAK U VELIKIM ELEKTRANAMA
za mjesec veljaču

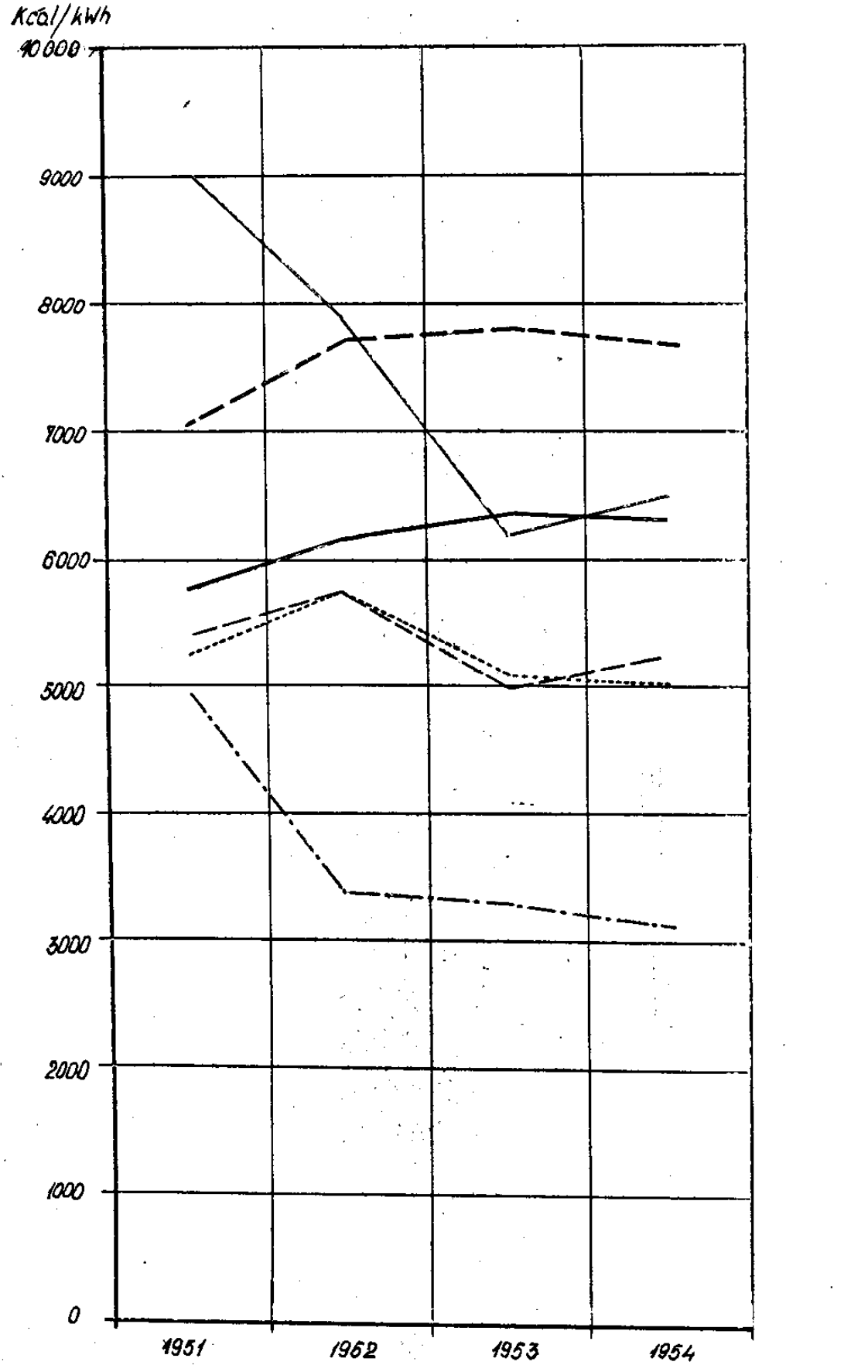
Naziv elektrane	1954		1955	
	Ostvareno MWh	% od proizvodnje	Ostvareno MWh	% od proizvodnje
HIDROELEKTRANE				
Vinodol	148	7,79	127	o,o6
Ozalj	53	4,91	96	3,44
Kraljevac	38	o,26	38	o,11
Miljacka(Manojlovac)	5	o,11	1o	o,31
Jaruga	4	o,13	8	o,23
TOPLOELEKTRANE				
Zagreb	547	5,47	316	7,52
Jertovec	4o	11,o5	6o2	16,83
Vlaška	335	8,79	3o9	1o,91
Rijeka	7o	3,74	98	6,24
Osijek	1o3	7,o5	93	9,91
Borovo	183	11,31	268	17,2o

UTROŠAK TOPLINE U Kcal/kWh
za mjesec veljaču

Naziv elektrane	Godine	proizvodnja MWh	Faktor iskoriš.	Utrošak topline kcal/kWh
Zagreb	1953	8.198	68,2	6.14o
	1954	1o.168	84,1	6.6[illegible]o
	1955	4.2oo	35,o	7.[illegible]o
Jertovec	1954	332	-	...
	1955	3.582	36,[illegible]	...
Rijeka	1953	2.85o	59,o	6.3o9
	1954	1.874	38,7	6.111
	1955	1.57o	32,5	5.125
Osijek	1953	1.392	57,6	7:o43
	1954	1.464	5o,5	7,858
	1955	939	43,6	6.o58
Vlaška	1953	3.o98	65,8	4.354
	1954	3.815	8o,3	4.75o
	1955	2.836	6o,2	7.88o
Borovo	1953	1.212	22,6	5.39o
	1954	1.619	3o,1	5.82o
	1955	1.561	29,o	4.32o
Tv.papira,Rijeka	1953	473	35,7	2.74o
	1954	654	43,8	3.14o
	1955	393	29,3	3.4oo

Sastavljeno u Institutu

RAZVOJ SPECIFIČNOG UTROŠKA TOPLINE VEĆIH TERMOELEKTRANA



BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3, 1955.god.

VLASTITI POTROŠAK U VELIKIM ELEKTRANAMA
za mjesec ožujak

Naziv elektrane	1954		1955	
	Ostvareno MWh	% od proizvodnje	Ostvareno MWh	% od proizvodnje
HIDROELEKTRANE				
Vrhovci	71	o,4o	142	o,59
Ozalj	86	2,6o	1o3	3,86
Kraljevac	38	o,12	38	o,1o
Miljacka(Manojlovac)	5	o,o9	9	o,25
Jaruga	4	o,11	5	o,13
TERMOELEKTRANE				
Zagreb	398	7,49	318	7,32
Jertovec	51	7,78	5o8	1o,16
Vlaška	329	12,99	239	15,44
Rijeka	31	4,57	113	5,54
Osijek	135	8,51	11o	8,9o
Borovo	176	1o,19	185	11,14

UTROŠAK TOPLINE U Kcal/kWh
za mjesec ožujak

Naziv elektrana	Godine	Proizvodnja MWh	Faktor iskorišt.	Utrošak topline kcal/kWh
Zagreb	1953	6.972	42,4	6.o7o
	1954	5.649	42,4	6.18o
	1955	4.342	32,4	7.532
Jertovec	1954	655	-	-
	1955	4.995	45,7	...
Rijeka	1953	1.762	4o,9	5.873
	1954	677	12,7	6.215
	1955	2.o44	38,1	5.73o
Osijek	1953	1.468	61,9	7.769
	1954	1.537	59,1	7.978
	1955	1.238	52,1	6.742
Vlaška	1953	2.171	59,9	4.561
	1954	2.536	49,2	5.229
	1955	1.549	29,8	5.548
Borovo	1953	1.267	57,o	5.588
	1954	1.728	28,9	6,ooo
	1955	1.661	27,9	4.518
Tv.papira,Rijeka	1953	5o4	33,3	2.72o
	1954	422	28,5	...
	1955	647	43,7	3.4oo

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3, 1955.god.

ISKORIŠTENJE KAPACITETA TERMOELEKTRANA
za mjesec veljaču

Naziv elektrane	Raspoloživa snaga MWh	Proizvodnja Moguća MWh	Proizvodnja Stvarna MWh	Faktor iskorišt. %	Faktor iskorišt. u istom mj.pr.god.
a	1	2	3	4	5
UDRUŽENE ELEKTRANE-TE					
Zagreb	18,o	12.o96	4.2oo	35,o	84,1
Jertovec	14,7	9.878	3.582	36,3	-
Vlaška	7,o	4.7o4	2.836	6o,2	8o,3
Rijeka	7,2	4.838	1.57o	32,5	38,7
[illegible]	3,2	2.15o	939	43,6	6o,5
Ljubljana	0,35	235	131	55,7	-
Ukupno:		33.9o1	13.258	39,1	72,o
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE-TE					
Željezara - Sisak	5,5	3.696	2.918	78,9	8o,6
Tv.za pam.ind.Dugaresa	2,6o	1.747	811	46,6	93,o
Tv.papira- Zagreb	2,1o	1.4[illegible]	668	47,4	42,2
Pam.ind. Zagreb	o,52	349	56	16,1	-
Tv.papira, Rijeka	2,o	1.344	393	29,3	48,8
Jugovinil- Split	17,25	11.592	4.762	41,1	26,7
Tv.cementa-Sućurac	3,7o	2.486	-	-	1,3
Tv.cementa-Majdan	1,6o	1.o75	833	77,8	82,6
Jug.kombinat-Borovo	8 ,o	5.376	1.561	29,o	3o,1
Tv.vagona- Slav.Brod	3,o	2.o16	845	42,1	3o,8
Sladorana- Županja	7,o	4.7o4	1.385	29,4	o,1
Šećerana-Osijek	1,o	672	31	4,6	-
Ukupno:		36.468	14.263	39,2	32,8
UKUPNO TE		7o.369	27.521	39,1	49,o
UDRUŽENE ELEKTRANE-DE					
Opatija	o,6o	4o3	-	-	-
Pula	o,3o	2o2	-	-	-
Lokve	o,45	3o2	-	-	-
Dubrovnik	1,6o	1.o75	18	1,7	7,6
Zadar	o,53	356	9	2,5	5,6
Vinkovci	o,22	148	11	7,4	33,1
Ukupno:		2.486	38	1,5	5,5
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE-DE					
Brodogradilište-Split	o,3o	2o2	-	-	1o,4
Ukupno DE		2.688	38	1,5	5,8
Sveukupno TE i DE		73.o57	27.559	37,6	46,9

Napomena: Moguća proizvodnja je umnožak raspoloživih snaga i broja sati dotičnog mjeseca.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3, 1955.god.

ISKORIŠTENJE KAPACITETA TERMOELEKTRANA
za mjesec ožujak

Naziv elektrane	Raspoloživa snaga MW	Proizvodnja Moguća MWh	Proizvodnja Stvarna MWh	Faktor iskoriš. %	Faktor iskorišt. u istom mj.pr.god.
a	1	2	3	4	5
UKUPNE ELEKTRANE-TE					
Zagreb	18	13.392	4.342	32,4	42,4
Jertovec	14,7	1o.937	4.995	45,7	-
Vlaška	7,o	5.2o8	1.549	29,8	49,2
Rijeka	7,2	5.357	2.o44	38,1	12,7
Osijek	3,2	2.38o	1.238	52,1	59,1
Djakovo	o,35	26o	127	48,8	-
Ukupno:		37.534	14.295	38,1	38,1
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE TE					
Željezara,Sisak	5,5	4.o92	2.362	57,6	75,o
Tv.za pam.ind.Dugaresa	2,6	1.934	765	39,6	33,8
Tv.papira,Zagreb	2,1	1.562	7o5	45,2	49,3
Pam.ind.,Zagreb	o,52	387	3	o,8	-
Tv.papira,Rijeka	2,o	1.488	647	43,7	28,5
Jugovinil-Split	17,25	12.834	5.o64	39,9	23,3
Tv.cementa,Sućurac	3,7	2.753	-	-	-
Tv.cementa,Majdan	1,6	1.19o	833	7o,o	84,o
Drv.Kombinat,Borovo	8	5.952	1.661	27,9	28,9
Tv.vagona,Sl.Brod	3,o	2.232	953	42,7	33,4
Gladorana,Županja	7,o	5.2o8	1.23o	23,6	0,0
Šećerana,Osijek	1,o	744	32	4,3	-
Ukupno:		4o.376	14.255	35,4	27,7
UKUPNO TE		77.91o	28.55o	36,6	32,4
UKUPNE ELEKTRANE-DE					
Opatija	o,6o	446	-	-	-
Pula	o,3o	223	-	-	-
Lokve	o,45	335	-	-	-
Dubrovnik	1,6o	1.19o	19	1,6	1,6
Zadar	o,53	394	5	1,3	o,8
Vinkovci	o,22	164	27	16,5	23,8
Ukupno		2.752	51	1,8	2,6
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE DE					
Brodogradilište-Split	o,3o	223	-	-	-
Ukupno DE		2.975	51	1,7	1,9
Sveukupno TE i DE		8o.885	28.6o1	35,4	31,o

Napomena: Moguća proizvodnja je umnožak raspoloživih snaga i broja sati dotičnog mjeseca.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3, 1955.god.

ISKORIŠTENJE RASPOLOŽIVIH KOLIČINA VODE (IZRAŽENIH U MWh) za mjesec veljaču

Naziv elektrana	Proizvodnja MWh		Faktor vod.iskor. u %	Primjedba
	Moguća	Stvarna		
a	1	2	3	4
Vinodol	37.693	2o.65o	55,c	Moguća proizvod-
Zeleni Vir	531	5o5	95,o	nja je utvrdjena
Kraljevac	4o.3oo	34.834	86,4	na temelju mjere-
Miljacka(Manojlovac)	3.29o	3.233	98,1	nih protoka vode.
Zeruga	4:o3o	3.543	87,1	
Orlalj	2.799	2.799	loo,o	Moguća proizvod-
Majdan	...	765	...	nja je izračunata
Roški Slap	...	258	...	na temelju fak-
Duga Resa	931	687	73,8	tora iskorištenja

Napomena: Moguća proizvodnja je izračunata na slijedeći način; kada je prosječna protočna voća u mjesecu veća od instalirane protoke, uzeta je u obzir samo instalirana protoka a kada je prosječna protoka manja od instalirane protoke, moguća je proizvodnja izračunata po prosječnoj protoci u tom mjesecu.-
Faktor vodnog iskorištenja je odnos stvarne i moguće proizvodnje

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3,1955.god.

ISKO IŠTENJE RASPOLOŽIVIH KOLIČINA VODE (IZRAŽENIH U MWh) za mjesec ožujak

Naziv elektrane	Proizvodnja MWh		Faktor vodnog iskor.%	Primjedba
	Moguća	Stvarna		
Vinodol	34.999,5	23.951	68,5	Moguća proizvodnja je utvrdjena na temelju mjerenih protoka vode
Zeleni Vir	594	52o	87,5	
Kraljevac	44.6oo	38.769	86,3	
Miljacka(Manojlovac)	3.65o	3.567	97,5	
Jaruga	4.47o	3.934	87,9	
Ozalj	2.667	2.667	1oo,o	Moguća proizvodnja je izračunata na temelju faktora iskorištenja.
Mojdan	...	765	-	
Veliki Slap	...	273	-	
Lešće Resa	932,o	671	72,o	

Napomena: Moguća proizvodnja je izračunata tako,da je kod prosječne protočne vode u mjesecu veće od instalirane protoke,uzeta u obzir samo instalirana protoka, a kad je prosječna protoka manja od instalirane protoke,izračunata je moguća proizvodnja po prosječnoj protoci u toku mjeseca.-
Faktor vodnog iskorištenja je odnos stvarne i moguće proizvodnje.-
Kod HE Miljacke je malo iskorištenje vode zbog rekonstrukcije elektrane.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3,1955 god.

SREDNJA PROTOKA VODE U m^3/sek
za mjesec veljaču

Dani	Cetina kod Kraljevca	Krka kod		HE Vinodol		
		HE Miljacka	HE Jaruga	Ličanka	Lokvarka	Ukupno
1	132	33	43	5,o	2,5	7,5
2	136	33	43	4,7	2,3	7,o
3	167	33	41	4,3	1,6	5,9
4	2o9	33	48	2,9	2,2	5,1
5	2oo	37	5o	2,3	o,9	3,2
6	186	44	5o	1,4	1,1	2,5
7	182	75	142	2,3	1,4	3,7
8	239	76	142	1,8	o,9	2,7
9	24o	69	121	2,5	1,3	3,8
1o	232	66	1o4	2,2	1,2	3,4
11	213	66	1o7	1,9	o,9	2,8
12	193	65	1o7	1,2	o,7	1,9
13	189	64	1o4	o,7	o,4	1,1
14	199	64	1o4	1,1	o,5	1,6
15	188	63	1oo	o,4	o,1	o,5
16	179	59	1oo	o,2	o,1	o,3
17	173	59	1o7	19,6	12,3	31,9
18	194	59	125	24,8	16,o	4o,8
19	3o8	59	143	11,4	4,4	15,8
2o	375	59	15o	5,6	3,8	9,4
21	44o	39	142	3,5	1,5	5,o
22	385	59	135	2,8	1,2	4,o
23	33o	59	125	3,5	1,5	5,o
24	3o2	55	118	11,o	4,7	15,7
25	288	55	125	8,o	3,o	11,o
26	313	56	132	3,9	1,6	5,5
27	422	56	128	2,8	1,2	4,o
28	444	55	132	1,8	o,8	2,6

Sastavljeno u
Pogonsko-tehničkom odjelu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3, 1955.god.

SREDNJA PROTOKA VODE U $m^3/sek.$
za mjesec ožujak

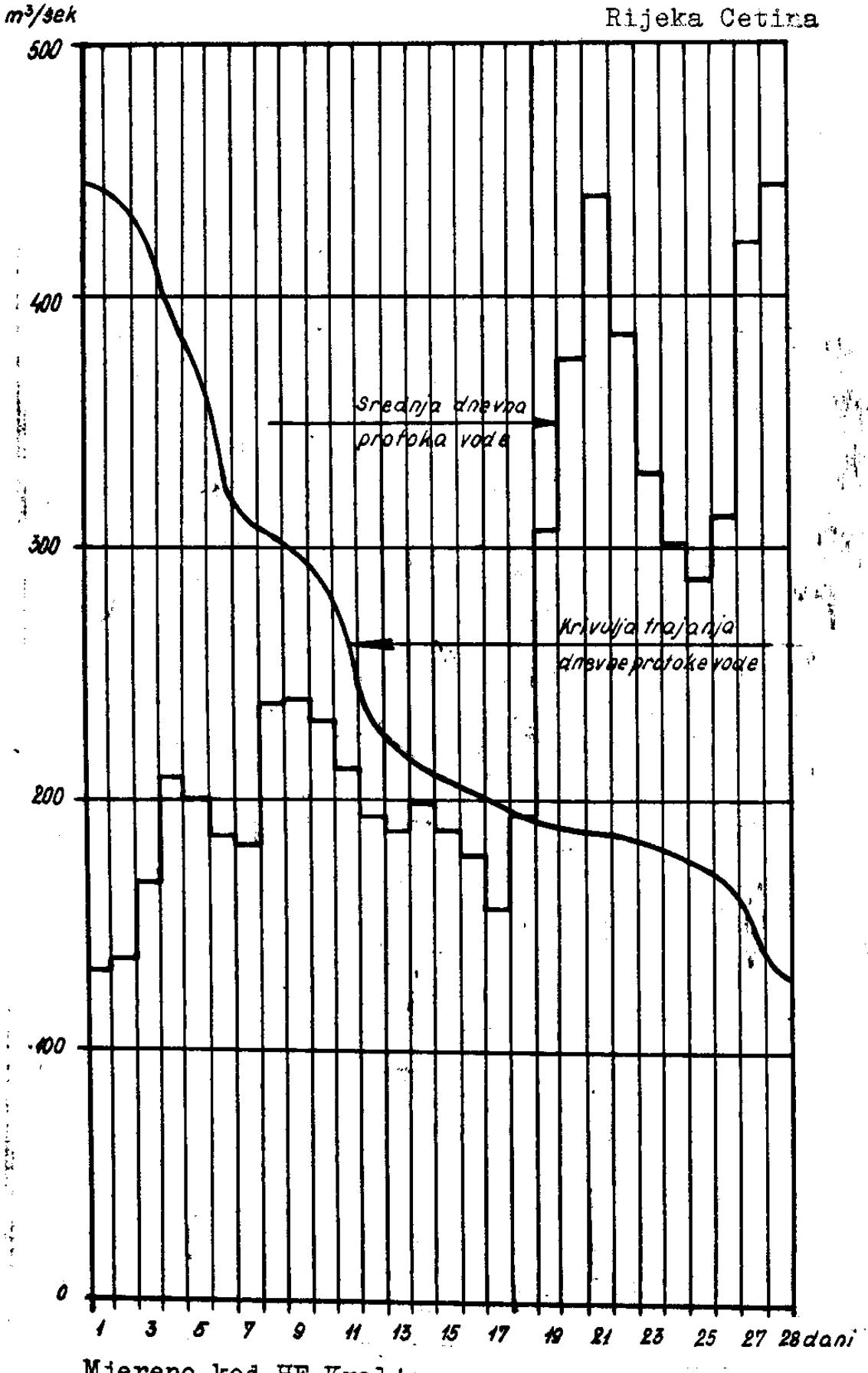
Dani	Cetina kod Kraljevca	Krka kod		HE Vinodol		
		HE Miljacka	HE Jaruga	Ličanka	Lokvarka	Ukupno
1	421,o	55,o	39,o	o,7	o,3	1,o
2	389,o	56,o	132,o	o,3	o,1	o,4
3	315,o	54,o	125,o	o,3	o,1	o,4
4	269,5	75,o	11o,o	o,1	o,o	o,1
5	238,o	59,o	1o7,o	-	-	-
6	233,5	55,o	1oo,o	-	-	-
7	273,o	94,o	132,o	o,5	o,4	o,9
8	423,o	1o5,o	235,o	o,4	o,6	1,o
9	468,5	1o5,o	235,o	o,5	o,3	o,8
1o	449,5	94,o	2o5,o	o,4	o,3	o,7
11	4o4,o	93,o	17o,o	o,3	o,2	o,5
12	334,o	79,o	15o,o	o,6	o,4	1,o
13	272,o	75,o	132,o	-	-	-
14	235,o	62,o	118,o	o,7	o,5	1,2
15	212,o	57,o	114,o	o,1	o,1	o,2
16	2o5,o	57,o	1o7,o	o,3	o,3	o,6
17	193,o	56,o	1oo,o	o,3	o,5	o,8
18	181,o	51,o	93,o	o,5	o,5	1,o
19	161,o	55,o	87,o	o,4	o,5	o,9
2o	144,o	52,o	8o,o	o,4	o,4	o,8
21	132,o	48,o	77,o	7,o	1,1	8,1
22	2o4,o	96,o	9o,o	15,6	15,3	3o,9
23	3o3,o	95,o	118,o	9,4	4,o	13,4
24	3o8,o	86,o	121,o	5,4	3,4	8,8
25	295,o	8o,o	11o,o	5,9	4,1	1o,o
26	255,o	82,o	96,o	5,8	4,5	1o,3
27	235,o	82,o	93,5	7,o	4,4	11,4
28	221,o	8o,o	81,o	6,2	3,8	1o,o
29	217,o	8o,o	87,o	4,4	2,2	6,6
3o	213,5	8o,o	8o,o	3,o	1,2	4,2
31	223,o	7o,o	77,o	2,4	1,o	3,4

Napomena: Mjerna mjesta: Cetina kod HE Kraljevac
Krka kod HE Miljacka i HE Jaruga
HE Vinodol - nivo jezera Lokve
— nivo jezera Bajer

Razlika u količinama vode kod HE Miljacka i HE Jaruga postoji zbog pritoka.

Sastavljeno u
Pogonsko-tehničkom odjelu

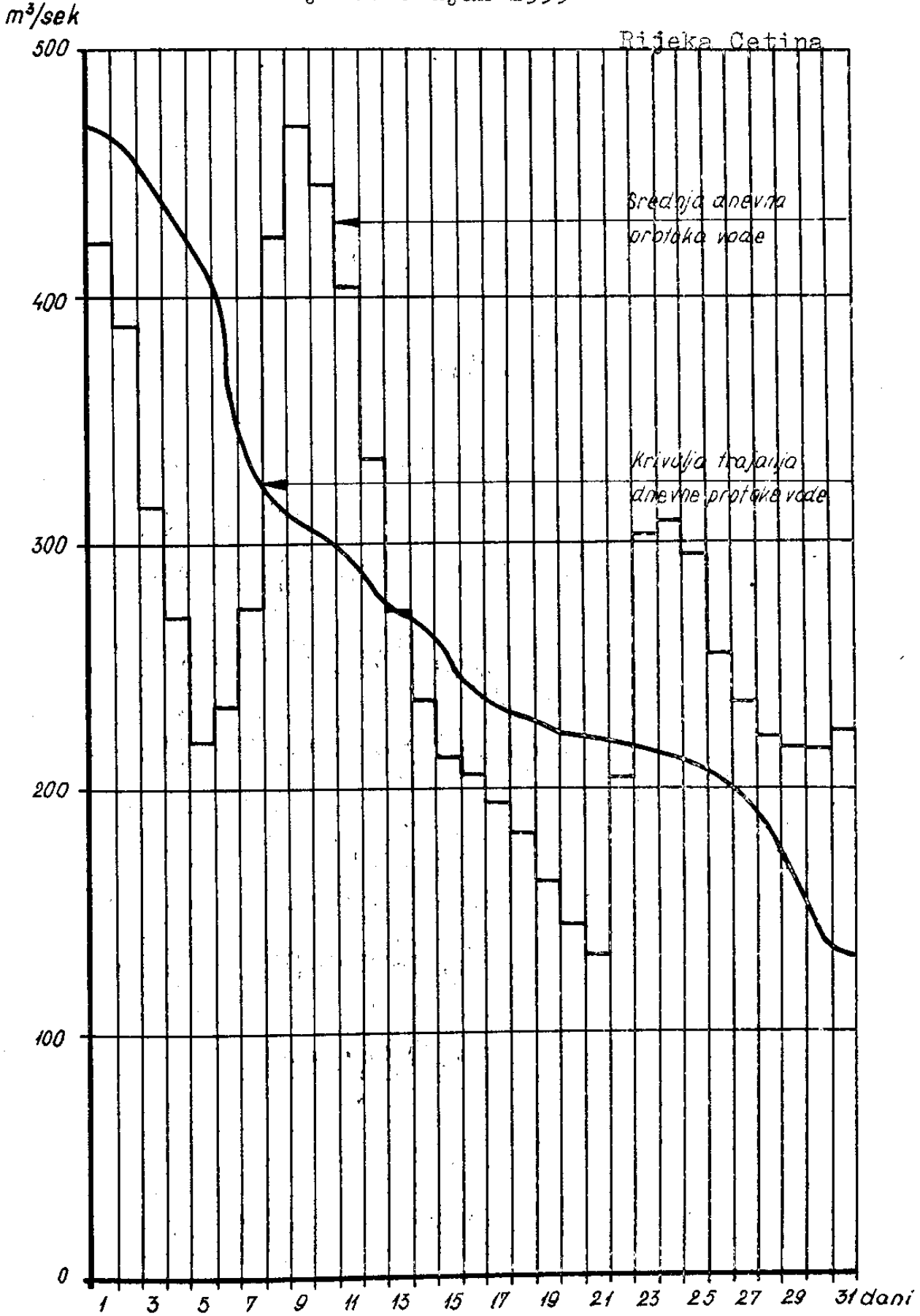
DIJAGRAM PROTOKE VODE
za mjesec veljaču 1955



Mjereno kod HE Kraljevac

Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

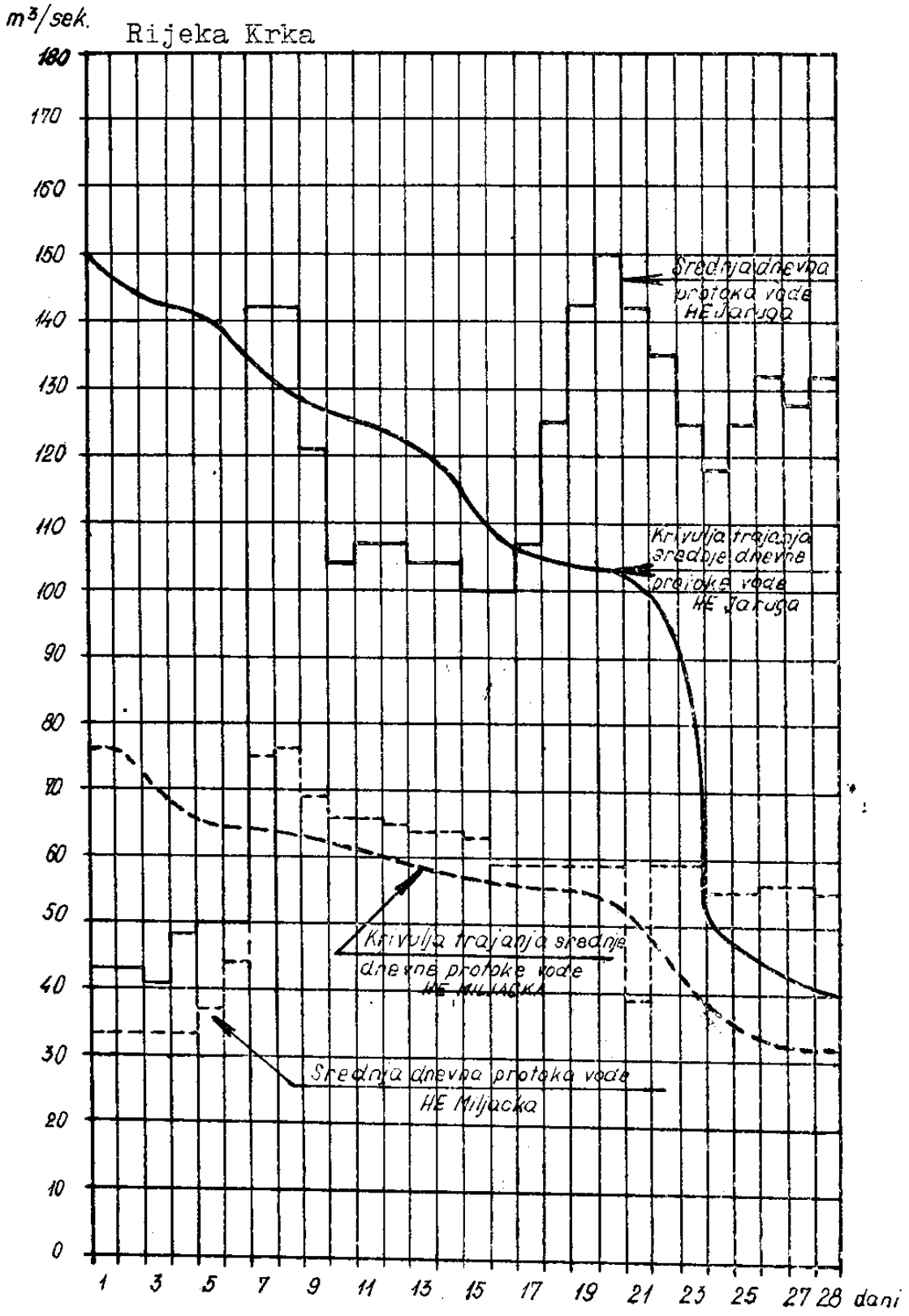
DIJAGRAM PROTOKE VODE
za mjesec ožujak 1955



Mjereno kod HE Kraljevac

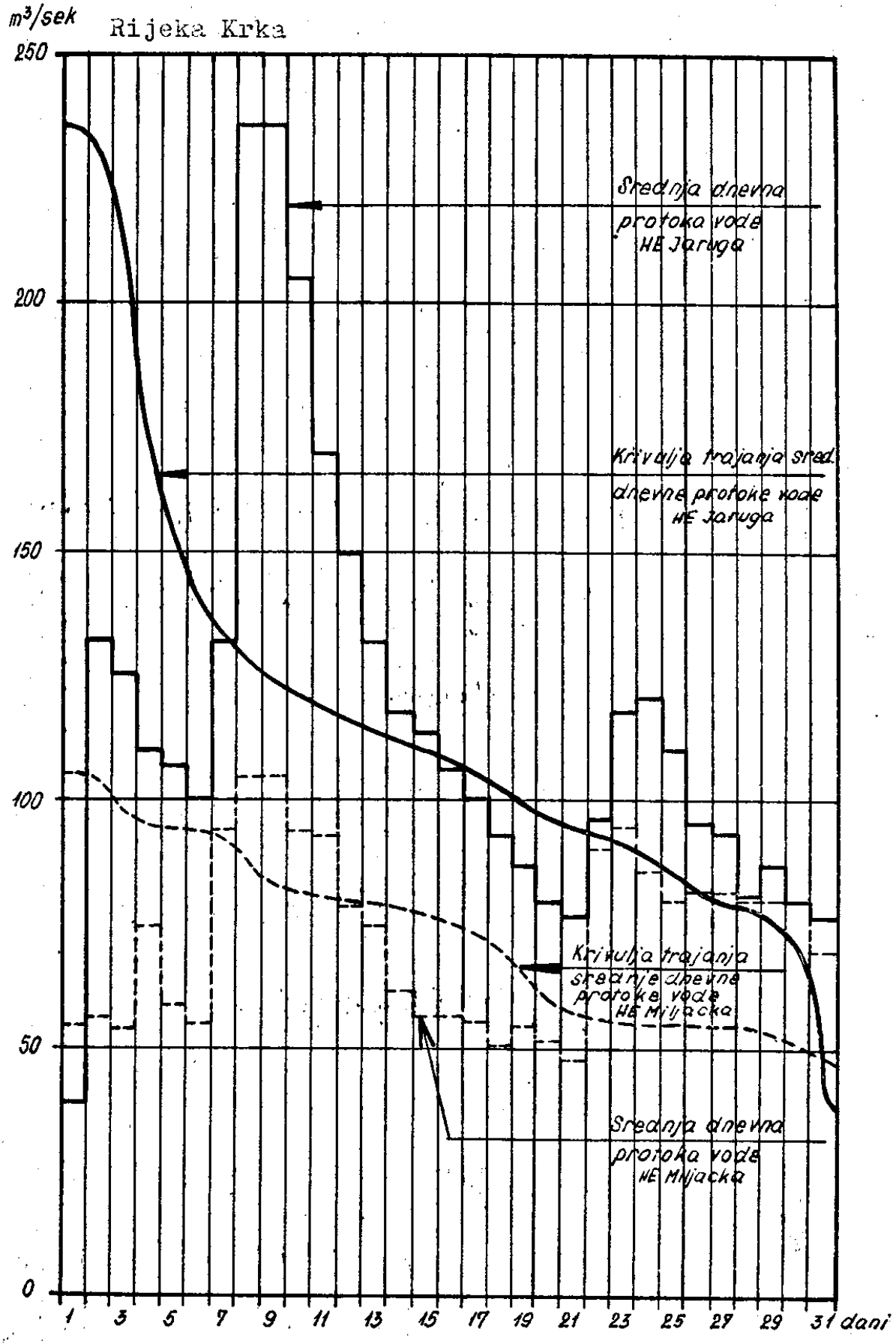
Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

DIJAGRAM PROTOKA VODE
za mjesec veljaču 1955



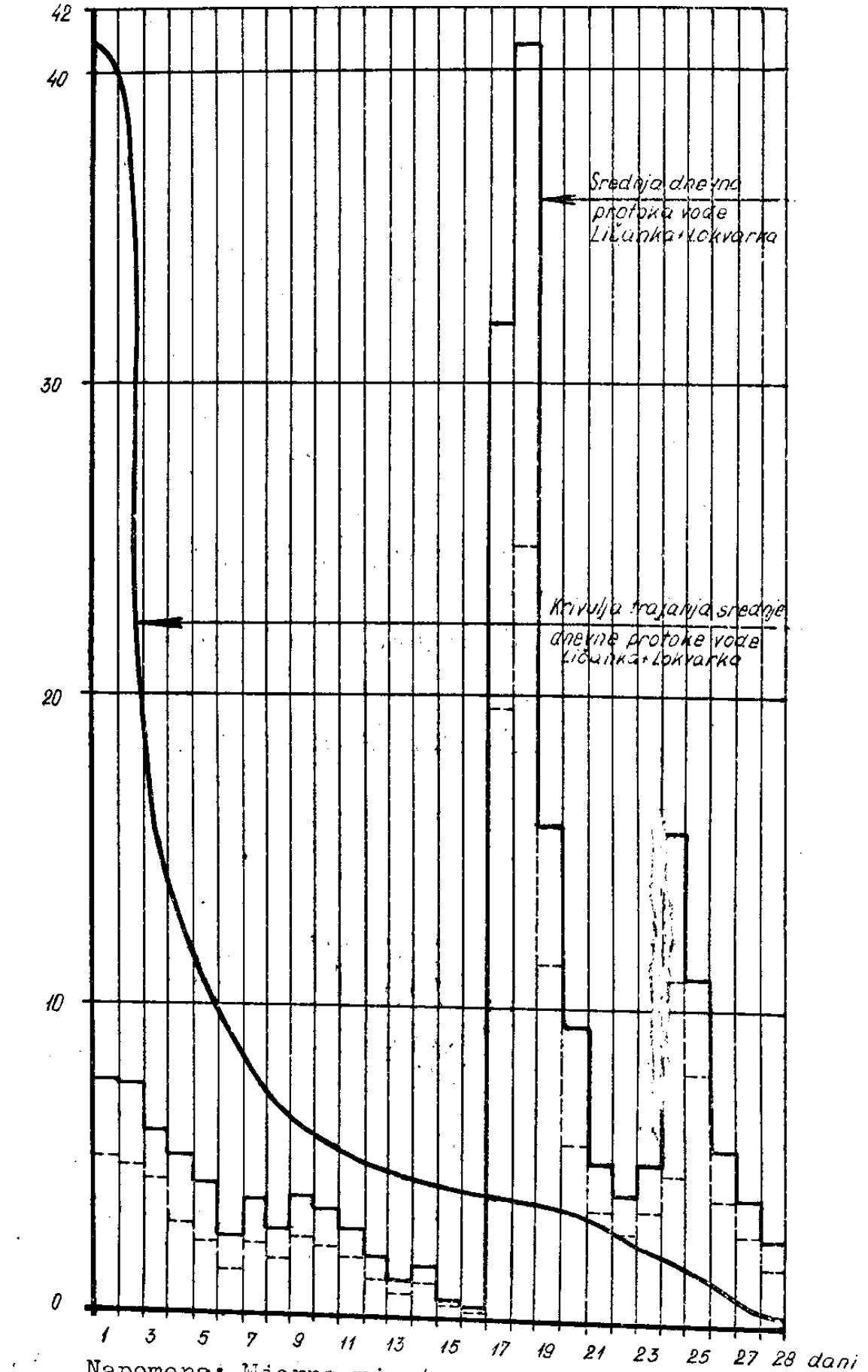
Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

DIJAGRAM PROTOKA VODE
za mjesec ožujak 1955



Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

DIJAGRAM PROTOKA VODE
za mjesec veljaču 1955 HE VINODOL



Napomena: Mjerna mjesta

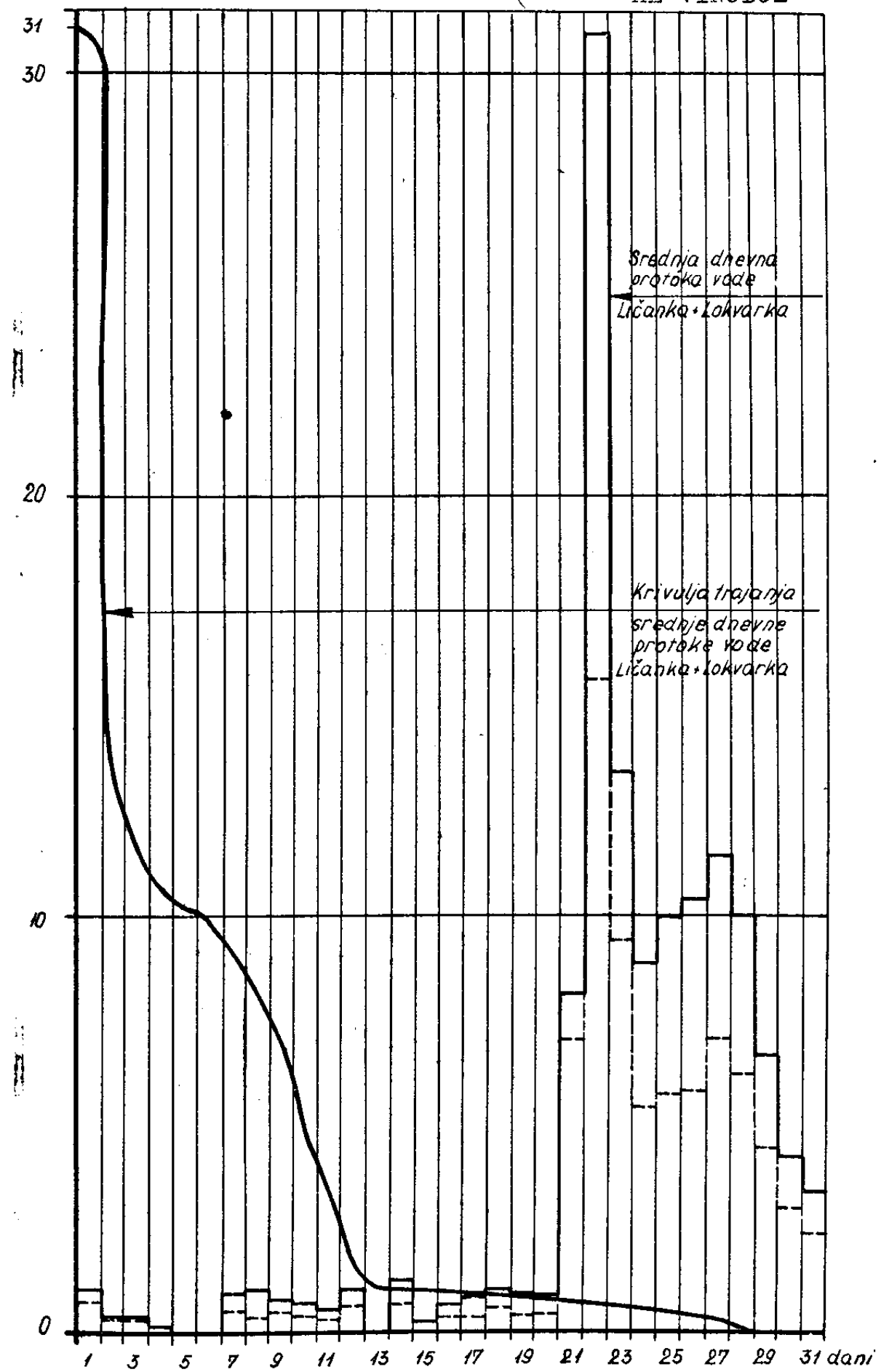
Podaci Pogonsko-tehničkog odjela

——— Lokvarka- nivo jezera Lokve

– – – – Ličanka - nivo jezera Bajer

DIJAGRAM PROTOKA VODE
za mjesec ožujak 1955

HE VINODOL



Napomena: Mjerna mjesta

Podaci Pogonsko-tehničkog odjela

——Lokvarka - nivo jezera Lokve

---Ličanka - nivo jezera Bajer

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 23 - 1955 god.

STRUKTURA POTROŠNJE EL. ENERGIJE U MWh
za mjesec veljaču

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska										Dalmacija		Slavonija		Sveukupno	
	Elektra Zgb		El. Primorje		El. Istra		Elektra Buje		Ukupno 1÷3÷5÷7		Ukupno		El. Slavonija		9÷11÷13	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Kućanstvo	5.353	19,3	1.124	21,4	566	7,0	67	21,8	7.110	17,2	4.483	9,6	392	17,8	11.985	13,
Posl. prost.	2.018	7,3	379	7,2	176	2,2	47	15,3	2.620	6,3	616	1,3	217	9,8	3.453	3,
Motori i aparati	1.463	5,3	229	4,4	114	1,4	22	7,1	1.828	4,4	494	1,1	182	8,3	2.504	2,
Javna rasvjeta	589	2,1	208	4,0	58	0,7	8	2,6	863	2,1	196	0,4	113	5,1	1.172	1,
Vodovod	926	3,4	373	7,1	435	5,4	--	--	1.734	4,2	426	0,9	114	5,2	2.274	2,
Tramvaj i trolej	721	2,6	128	2,4	--	--	--	--	849	2,0	27	0,1	60	2,7	936	1,
Ugljenokopi	1.245	4,5	--	--	4.683	57,8	--	--	5.928	14,4	18	0,0	--	--	5.946	6,
Ind. cementa	1.250	4,5	--	--	632	7,8	--	--	1.882	4,5	3.071	6,6	--	--	4.953	5,
El. kemija	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	16.906	36,3	--	--	16.906	18,
El. metalurgija	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	13.476	28,8	--	--	13.476	14,
Ostala industr.	9.062	32,8	2.103	40,0	586	7,2	59	19,1	11.810	28,6	1.684	3,6	783	35,4	14.277	15,
Preprodavci	891	3,2	11	0,2	27	0,3	--	--	929	2,2	221	0,5	96	4,4	1.246	1,
Predano potrošačima	23.518	85,0	4.555	86,7	7.277	89,8	203	65,9	35.553	85,9	41.618	89,2	1.957	88,7	79.128	87,
Gubici	4.211	15,0	695	13,3	826	10,2	105	34,1	5.837	14,1	5.022	10,8	249	11,3	11.108	12,
Ukupno raspoloživa el. energija	27.729	100,0	5.250	100,0	8.103	100,0	308	100,0	41.390	100,0	46.640	100,0	2.206	100,0	90.236	100,

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3 - 1955 god.

STRUKTURA POTROŠNJE EL.ENERGIJE U MWh
za mjesec ožujak

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska										Dalmacija		Slavonija		Sveukupno	
	Elektra Zgb		El.Primorje		El Istra		Elektra Buje		Ukupno 1+3+5+7		Ukupno		El. Slavonija		9+11+13	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Stanovništvo	5.675	18,5	1.050	18,1	546	6,3	70	20,5	7.341	16,2	4.883	8,9	355	15,1	12.299	12
Pos.prost.	1.474	4,8	342	5,9	159	1,8	22	6,5	1.997	4,4	487	0,9	207	8,8	2.691	2
Motori i aparati	1.559	5,1	264	4,5	102	1,2	19	5,6	1.944	4,3	571	1,1	189	8,0	2.704	2
Javna rasvjeta	513	1,7	160	2,8	67	0,8	8	2,3	748	1,6	185	0,4	108	4,6	1.041	1
Vodovodi	1.121	3,6	411	7,1	433	5,0	---	---	1.965	4,3	523	1,0	124	5,2	2.612	2
Tramvaji i trolej.	761	2,5	148	2,5	--	---	--	---	909	2,1	30	0,1	70	2,9	1.009	1
Željezničari	1.440	4,7	---	--	5.284	60,9	--	--	6.724	14,8	13	0,0	---	--	6.737	6
Tv. cementa	1.152	3,8	---	--	495	5,7	---	---	1.647	3,6	3.260	6,3	---	---	4.907	5
El.kemija	--	--	--	--	---	--	--	--	---	--	18.590	36,2	---	---	18.590	18
El.metalurgija	--	--	--	--	---	--	--	--	---	---	15.220	29,6	--	---	15.220	15
Ostala industr.	10.389	33,9	2.319	39,9	573	6,6	64	18,8	13.345	29,3	1.877	3,6	829	35,2	16.051	16
Preprodavci	769	2,5	14	0,4	50	0,6	---	---	833	1,8	222	0.4	98	4,1	1.153	1
Prodano potrošnja	24.853	81,1	4.708	81,2	7.709	88,9	183	53,7	37.453	82,4	45.581	88,5	1.980	83,9	85.014	85
Gubici	5.794	18,9	1.092	18,8	964	11,1	158	46,3	8.008	17,6	5.898	11,5	380	16,1	14.286	14
Ukupno raspoloživa el. energija	30.647	100,0	5.800	100,0	8.673	100,0	341	100,0	45.461	100,0	51.479	100,0	2.360	100,0	99.300	100

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 2-3 -- 1955 god.

STRUKTURA POTROŠNJE EL.ENERGIJE U MWh OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska										Dalmacija		Slavonija		Sveukupno	
	Elektra Zgb		El.Primorje		El.Istra		Elektra Buje		Ukupno 1+3+5+7		Ukupno		El.Slavonija		9+11+13	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Kućanstvo	17.539	19,7	3.423	19,6	1.756	7,1	215	21,7	22.933	17,3	13.712	9,3	1.160	16,8	37.805	13
Poš.prost.	6.075	6,9	1.219	7,0	580	2,4	140	14,1	8.024	6,1	1.758	1,2	684	9,9	10.466	3
Motori i aparati	4.913	5,5	727	4,1	347	1,4	68	6,8	6.055	4,6	1.797	1,2	569	8,3	8.421	3
Javna rasvjeta	1.853	2,1	619	3,6	192	0,8	24	2,4	2.688	2,0	659	0,4	342	4,9	3.689	1
Vodovod	3.068	3,5	1.198	6,9	1.271	5,1	--	--	5.537	4,2	1.444	1,0	381	5,5	7.362	2
Tramvaj i trolej.	2.269	2,6	416	2,4	--	--	--	--	2.685	2,0	86	0,1	194	2,8	2.965	1
Ugljenokopi	3.992	4,4	--	--	14.591	58,8	--	--	18.583	14,1	46	0,0	--	--	18.629	6
Tv.cementa	3.491	3,9	--	--	1.694	6,8	--	--	5.185	3,9	10.488	7,0	--	--	15.673	5
El.kemija	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	52.880	36,0	--	--	52.880	18
El.metalurgija	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	43.616	29,6	--	--	43.616	15
Ostala industr.	28.671	32,2	7.186	41,3	1.896	7,6	203	20,5	37.956	28,7	4.565	3,1	2.382	34,4	44.903	15
Preprodavci	2.730	3,1	38	0,2	508	2,0	--	--	3.276	2,5	700	0,5	303	4,4	4.279	1
Predano potrošačima	74.601	83,9	14.826	85,1	22.845	92,0	650	64,5	112.922	85,4	131.751	89.4	6.015	87,0	250.688	87
Gubici	14.395	16,1	2.576	14,9	1.974	8,0	358	35,5	19.303	14,6	15.740	10,6	896	13,0	35.939	12
Ukupno raspoloživa el.energija	88.996	100,0	17.402	100,0	24.819	100,0	1.008	100,0	132.225	100,0	147.491	100,0	6.911	100,0	286.627	100

Sastavljeno u Institutu

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU
U ZAGREBU

BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA
HRVATSKE

Godina 1955 Broj 4

S A D R Ž A J

	Strana
Financijski plan elektroprivrede NRH za 1955 god. - Ernest Radetić	1
Prikaz razvoja elektroprivrede NR Hrvatske 1945 - 1955 god. - iz Redakcije	6
Splitsko savjetovanje ekonomista i jedinstvo jugoslavenske elektroprivrede - Ing. B. Baranović	9
Statistički dio	35

30.VI.1955.

Bilten Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i Instituta za elektroprivredu u Zagrebu izlazi mjesečno.
Redakcioni odbor: Ing. B. Baranović, Dr. B.Drašković, Ing. B. Filipović, Ing. I. Lučev, A.Marušić, Ing. R. Planić, Ing. L. Radičević, Ing. A. Ščap. Statistički dio uredjuje K.Lang. Članci i dopisi šalju se na Uredništvo Biltena, Institut za elektroprivredu, Zagreb, Gundulićeva ul.32, 34-641/110.

FINANCIJSKI PLAN ELEKTROPRIVREDE NRH ZA 1955.

Financijski plan elektroprivrede NR Hrvatske za godinu 1955. doživio je u svemu 9 razrada. Svakako napredak prema razradama prijašnjih godina, kada je, kao na pr. 1952., bio preradjivan ništa manje nego 23 puta.

Nije ni čudo ! Jer postaviti ispravan plan i sastaviti realne kalkulacije, o kojima će ovisiti uspjeh ili neuspjeh poslovanja, ne samo pojedinih privrednih jedinica, poduzeća i grana, nego i cijele države, nije lagan i jednostavan posao.

Zato Savezni zavod za plan već po izmaku I.polugodišta, na temelju ostvarenja prethodnog plana, uzimajući u obzir sve njegove pozitivne i negativne odraze, te imajući pred očima perspektivni razvoj privrede u narednoj godini, počinje praviti okvirni plan za slijedeću godinu.

Korigiraju se i mijenjaju instrumenti plana, ocjenjuju mogućnosti i kapaciteti, važu državne i privredne potrebe naročito platna bilanca s inozemstvom i izradjuje prva razrada grubog saveznog društvenog plana.

U okviru tih grubih pokazatelja bivaju zadužene republike po pojedinim grupama, nakon čega Republički zavodi za plan razradjuju opet svoje planove, nastojeći uskladiti svoje potrebe i svoje mogućnosti sa zadacima i zahtjevima saveznog plana.

Uskladivši, i opet u grubom, svoje planove, republički ih zavodi za privredno planiranje prenose na Narodne odbore, koji ih zatim razradjuju s poduzećima, nastojeći i oni uskladiti svoje komunalne potrebe s potrebama i mogućnostima poduzeća.

Temelj su ipak planovi poduzeća, koji pod kontrolom Narodnih odbora, držeći se zadanih instrumenata, potanko analiziraju mogućnosti svojih kapaciteta, svoje troškove, svoje fondove i svoju realizaciju.

I sada nastaje obratni put. Kotari prave zbirove, predaju ih republici, a republika opet Savezu.

Prevari li se poduzeće i napravi li nerealnu plansku kalkulaciju, ono će cijele godine kuburiti, boriti se s financijskim poteškoćama, a u najnepovoljnijem slučaju, postati i insolventnim.

To, dakako, nije u interesu državne zajednice, pa se zato tokom planiranja vrše neprestana savjetovanja, stručne i javne diskusije, saslušavaju primjedbe i mijenjaju jedni, a

uvode eventualno drugi instrumenti.

To je razlog, što se planovi relativno dosta kasno završavaju. Naš je privredni razvoj pun dinamike i, naročito danas, pun neočekivanih iznenadjenja i poteškoća, koje na svakom koraku iskrsavaju.

Elektroprivreda se u toj dinamici nalazi u relativno težem položaju nego druge industrije. Elektroprivredi je cijena utvrdjena tarifama, koje propisuju republička Izvršna vijeća. U okviru tih tarifa smiju se kretati njeni rashodi, a kako cijena osnovnih sirovina i materijala potrebnih elektroprivredi nije stabilna, nego ju pojedine industrijske grane utvrdjuju prema svojim potrebama, jasno je da raspon izmedju cijene koštanja i realizacije - koji predstavlja dobitak - biva svake godine sve manji.

Stiješnjena tako izmedju bata i nakovnja elektroprivreda često nije u stanju uskladiti svoje rashode s prihodima, a niti podmiriti svoje najpreče potrebe u fondovima, a kamo li da si stvori rezerve za eventualne poremećaje u proizvodnji i strukturi izvora ili potrošača.

Kad bi poduzeća htjela izmaći tim škarama morala bi to učiniti jedino na taj način, da ostvare uštedu (i time veći dobitak potreban im za ostvarenje platnog fonda) smanjenjem režijskih troškova za uzdržavanje postrojenja. To je medjutim najveće zlo, koje se u jednom korektno vodjenom poduzeću ne bi smjelo nikada učiniti.

Prvi nacrt Saveznog društvenog plana za 1955. izradjen je u srpnju 1954.

Nacrt je sadržavao fizički plan proizvodnje, izmjene nekih ekonomskih instrumenata u privrednom sistemu, plan investicija iz općeg investicionog fonda i ostalih fondova, stope kamata na osnovna sredstva, stopa amortizacije i njeno korištenje te novi sistem nagradjivanja.

Već tokom prvih diskusija ustanovljeno je, da većina tih instrumenata u odnosu na elektroprivredu nije stvarno postavljena, pa je elektroprivreda odmah dala svoje primjedbe na sistem nagradjivanja (prosjek plaća od 9.500.- Din po zaposlenoj osobi), na stope kamata na osnovna sredstva, na amortizaciju i njeno korištenje, pogotovo u odnosu na uvozni materijal, na otplatu anuiteta, na dobitak itd.

U daljnjim razradama neke su primjedbe uvažene, ali je ostalo još mnogo toga, što nije bilo u skladu s elektroprivrednim potrebama.

Može se bez pretjerivanja kazati, da se je 90 % svih napora, što ih je elektroprivreda ulagala u izmjenu planskih instrumenata, na žalost, odnosilo na pitanje ispravnog nagradjivanja u elektroprivredi, koje ni u ovom planu, unatoč svim zalaganjima i dokazivanjima, nije našlo svoje konačno rješenje. Rezultat toga je velika migracija stručnog kadra iz elektroprivrede, čime se dragocjene i skupo plaćene milijardske instalacije dovode u opasnost ispravnog funkcioniranja i eventualnog uništenja.

Tim su se problemom u posljednje vrijeme pozabavili najkompetentniji faktori i ima izgleda da će i taj kritični problem biti konačno riješen.

Osnovni materijal u elektroprivredi, ugljen, uzet je - prema direktivama Saveznog zavoda za privredno planiranje - po cijeni, koja je bila na snazi u mjesecu kolovozu 1954.

Medjutim su rudnici u toku planiranja dizali cijene prema svojim potrebama, tako da su neke vrsti ugljena poskočile za 50 % do 80 % i to je poremetilo sve planove naših termocentrala. Elektroprivreda je uslijed toga imala predvidjenih 754,000.000.- dinara gubitka. Komisija, koju je formirao Upravni odbor Zajednice elektroprivrednih poduzeća, najrigoroznije je prospitala planske kalkulacije svake pojedine od 43 jedinice, te - možda negdje i na uštrb besprikornog održavanja postrojenja- uskladila prihode s rashodima kako bi se izbjeglo povišenje postojećih tarifa.

Mnogo brige zadavao je, a i još uvijek zadaje problem osiguranje kod DOZ-a, koji guta velike premije, a kod oštećenja ili uništenja postrojenja daje minimalna naknade. Poduzeća su, sasvim ispravno, inzistirala, da se osiguranje ne vrši samo na bazi osiguranja današnje vrijednosti osnovnih sredstava, kako to propisuje uredba, nego da se provede i dopunsko osiguranje na današnju tržnu vrijednost, što doduše znatno povisuje troškove, ali istodobno osigurava poduzeću veću odštetu sa strane DOZ-a za uništeno osnovno sredstvo.

Pitanje dobitka u elektroprivredi nije također još uvijek raščišćeno. U 1955. riješeno je na isti način, kao i u 1954., t.j. tako da iznosi 50 % od platnog fonda. Nakon podmirenja dijela federaciji i anuiteta, te dijela koji uzima komuna, pojedinim poduzećima redovno ne ostaje ništa ili veoma malo, tako da na neke fondove za stambenu izgradnju, za racionalizaciju, za poboljšanje društvenog standarda i sl. ne mogu ni pomišljati.

Osim toga postoji još uvijek tendencija u pojedinim N.O.-ima, da nametnu elektroprivrednim poduzećima veći dobitak, kako bi

došli do većeg udjela za svoje komunalne potrebe. Tu je na nekim mjestima trebalo voditi oštru borbu, koja je završila tako da je Republički zavod za privredno planiranje na naše traženje dao narodnim odborima direktivu: "Dobit elektroprivrednih poduzeća uključenih u Zajednicu elektroprivrednih poduzeća planira se skupno za Zajednicu. Anuitet za dugoročne kredite udruženih elektroprivrednih poduzeća isplaćuje Zajednica elektroprivrednih poduzeća. Zbog toga će Zajednica planirati potrebnu dobit da se plate anuiteti i izvrši raspodjelu na rezervni i investicioni fond Zajednice prema čl. 26 Uredbe o zajednicama elektroprivrednih poduzeća. Ostatak dobiti treba da Zajednica rasporedi na poduzeća i pogone i na temelju toga će tada poduzeća formirati svoj ukupan prihod. Plan udruženih poduzeća treba biti u skladu s planom Zajednice, a plan pogona u skladu s planom poduzeća. Koje se jedinice smatraju pogonima određuje se pravilima privredne organizacije u smislu čl. 51 Uredbe o ukupnom prihodu (Sl. list 54/54)".

Elektroprivreda se u 1955. godini zbog svih tih razloga nalazi u dosta nepovoljnom položaju. Situaciju će spasiti povoljan pomak strukture izvora, ako bude godina bogata oborinama. Kišu, nažalost, još ne možemo planirati kao siguran faktor u elementima plana. Ako padne dobro će nam doći, ali ako plan bude morao biti izvršen onako kako je postavljen, elektroprivreda će, zahvaljujući povišenju cijene ugljena, koju nijesmo mogli spriječiti, zatim doprinosu za vodoprivredu, koji je propisan mimo našeg znanja, imati za 262 mil. dinara manje prihoda od rashoda, kako se to razabire iz priloženog pregleda financijskog plana elektroprivrede za 1955.

Put plana elektroprivrede za 1955. bio je vrlo težak i mučan, pa mi ni danas ne možemo reći da odgovara njenim stvarnim potrebama. On je medjutim ono najbolje što se u našoj današnjoj privrednoj dinamici, uz postojeće instrumente moglo stvoriti.

Ernest Radetić

ZBIRNI FINANCIJSKI PLAN UDRUŽENIH ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA
NR HRVATSKE ZA 1955.GODINU
(u 000 Din)

O p i s		Proizvodnja Hidro	Proizvodnja Termo	Proizvodnja Ukupno	Zajednica	Transport	Distribucija	Grana III ukupno	Sporedne djelatnosti	Elektroprivreda ukupno
...na generatoru	MWh	494 236	2o9 1o3	7o3 339	(681oo1)	-	-	7o3 339	-	7o3 339
od industr.NRH	"	-	-	-	82 34o	-	-	82 34o	-	82 34o
od Slovenije	"	-	-	-	181 ooo	-	-	181 ooo	-	181 ooo
od B i H	"	-	-	-	3o ooo	-	-	3o ooo	-	3o ooo
od Italije	"	-	-	-	1 ooo	-	-	1 ooo	-	1 ooo
...g a:	MWh	494 236	2o9 1o3	7o3 339	975 721	-	-	997 679	-	997 679
...ti potrošak	"	5 149	16 8o9	21 958	-	-	-	21 958	-	21 958
...g:	MWh	489 o87	192 294	681 381	975 721	975 721	-	975 721	-	975 721
...u transportu	"	-	-	-	(59 751)	59 751	-	59 751	-	59 751
...A U DISTRIBUCIJI	MWh	-	-	-	915 97o	915 97o	915 97o	915 97o	-	915 97o
...mreži distribucije	"	-	-	-	-	-	9o oo3	9o oo3	-	9o oo3
...A POTROŠAČIMA	MWh	-	-	-	-	-	825 967	825 967	-	825 967
...atsko gorivo	Din	-	1 542 7o1	1 542 7o1	-	-	-	1 542 7o1	-	1 542 7o1
	"	82 47o	87 568	17o o38	-	39 486	85 o9o	294 614	-	294 614
...na obrtna sredstva	"	5 311	18 615	23 926	1o ooo	3oo	25 114	59 34o	-	59 34o
...mater.troškovi	"	45 548	142 324	187 872	137 6oo	9 598	464 561	799 631	992 939	1 792 57o
...J.TROŠKOVI UKUPNO	"	133 329	1 791 2o8	1 924 537	147 6oo	49 384	574 765	2 696 286	992 939	3 689 225
...nost kup.energije:										
...industrije	"	-	-	-	777 oo4	-	-	777 oo4	-	774 oo4
...Slovenije	"	-	-	-	814 5oo	-	-	814 5oo	-	814 5oo
...B i H	"	-	-	-	12o ooo	-	-	12o ooo	-	12o ooo
...Italije	"	-	-	-	24 ooo	-	-	24 ooo	-	24 ooo
...IZACIJA UKUPNO:		348 895	455 7o2	8o4 597	9 ooo	99 211	1 o47 768	196o 576	48 579	2 oo9 155
...tvene obaveze:										
...i na osnov.sredstva	"	169 734	89 511	259 245	3 ooo	61 319	236 979	56o 543	8 195	568 738
...nos za kadrove	"	968	2 6o7	3 575	4oo	221	4 725	8 921	2 1o1	11 o22
...arina	"	2 oo8	342	2 35o	-	-	899	3 249	-	2 249
...nos za vodoprivredu	"	24 o16	11 151	35 169	-	-	-	35 169	-	35 167
	"	44 o54	13o 3o7	174 361	2o ooo	1o 953	236 523	441 837	1o4 991	546 828
...alni doprinos	"	18 854	55 584	74 438	8 6oo	4 7o9	1oo 667	188 414	44 478	232 889
...A KOŠTANJA	Din	741 858	2 536 412	3 278 27o	1 924 1o4	225 797	22o2 326	763o 497	1 2o1 28o	8831 777
...na promet	"	-	-	-	-	-	-	-	6 945	6 945
...ak	"	46 773	8o 359	127 132	481 655	6 311	145 o7o	76o 168	82 282	842 45o
...TO PRODUKT	Din	788 631	2 616 771	3 4o5 4o2	24o5 759	232 1o8	2347 396	839o 665	1 29o 5o7	9681 172
...IZACIJA PO TARIFAMA	"	-	-	-	-	-	-	8128 38o	1 29o 5o7	9418 887
...N J A K	Din	-	-	-	-	-	-	-262 285	-	-262 285
...h Brutto produkt		1,61	13,61	5	-	o,25	2,84	1o,16	-	-
...r. broj osoblja		367	1 118	1 485	9o	77	2 oo5	3 657	1 115	4 772

PRIKAZ RAZVOJA ELEKTROPRIVREDE NR HRVATSKE 1945 - 1955 GODINE

Potreba električne energije na današnjem teritoriju NRH iznosila je 1946.god.gotovo isto toliko koliko 1939.god. t.j. oko 44o milijuna kWh. Do kraja 1954.porasla je potrošnja na okruglo 1 milijardu kWh godišnje. Porast od 1946-1955.god. prema tome iznosi 13o%(potrošnja je porasla za 2,3 puta). Potrošnja dakle raste godišnje za 1o8%.Ovo povećanje snabdijevanja konzumenata postiglo se na taj način,što su se postojeće elektrane iskorištavale mnogo bolje nego u prijeratnom periodu,zatim što su izgradjene nove elektrane i konačno jer je dobavljana energija iz susjedne Slovenije. Proizvodnja u elektranama na području NR Hrvatske porasla je od 1946.god.,kad je iznosila 29o milijuna kWh,na 815 milijuna kWh u 1954,,t.j. za 172 %(2,72 puta). Ovaj porast proizvodnje nije bio dovoljan da pokrije naglo rastuću potrošnju,pa se je godišnje uvozilo iz Slovenije,kad je imala viškove,oko 2oo milijuna kWh. Snaga proizvodnih kapaciteta narasla je u istom razdoblju za 1o8% i to od 12o MW u 1946.god. na 25o MW u 1954.god. Od novijih elektrana svakako je najznačajnija HE Vinodol,snage 84MW, koja će biti ove godine potpuno dovršena nasipavanjem brane Lokvarka do njene pune visine. Značajniji novi izvori energije su zatim TE Konjščina u Hrv.Zagorju,snage 14,8 MW,TE Jugovinil u Splitu 16,6 MW,zatim potpuno rekonstuirana HE Miljacka(Manojlovac na Krki),čija će snaga do kraja ove godine biti 21 MW,te Željezare Sisak 7 MW,te manje elektrane HE Ozalj II na Kupi,snage 2,2 MW,HE Zavrelje kod Dubrovnika 1,6 MW i novi agregati u TE Županja,4 MW i TE Vlaška u Raši 5 MW. Osim velikih elektrana postoji na području Hrvatske oko 195 raznih malih pogona,koji proizvode električnu energiju u lokalnim razmjerima ili za pojedine industrije,pilane i mlinove i t.d.

Osim izgradnje novih izvora energije veoma je važno istaknuti,da je izgradjena velika moderna mreža za prijenos i razdiobu električne energije od elektrana do pojedinih gradova i sela,koja je omogućila s jedne strane,da su se postojeće elektrane mogle mnogo bolje iskorištavati dajući svoju energiju mnogo većem broju potrošača,nego li prije rata, a s druge strane je ta mreža omogućila mnogim industrijama,gradovima i selima,da dodju do električne energije, Izgradjeno je hiljade kilometara dalekovoda raznih prenosnih sposobnosti i na stotine predajnih stanica,preko kojih se energija razvodi od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje.Na taj način nastala su uglavnom 3 velika energetska sistema na području NR Hrvatske i to sistem sjeverozapadne Hrvatske,

koji obuhvaća područje Istre,Hrv.Primorja,Gorskog Kotara, područje Zagreba,Karlovca i Siska sve do Nove Gradiške,zatim područje Hrv.Zagorja,Podravine i Medjimurja. Drugi sistem je područje srednje Dalmacije od Zadra pa sve do Metkovića. Treći sistem,koji je ujedno najmanji,je na području istočne Slavonije i Baranja i proteže se od Županje do Osijeka i Darde. U ovim sistemima,nastalim poslije oslobodjenja,razvila se moderno organizirana proizvodnja i potrošnja električne energije,koju obično nazivamo elektroprivreda. Pod tim pojmom smatra se koordinirana proizvodnja električne energije u povezanom energetskom sistemu na taj način da se troškovi proizvodnje, a time i tarife električne energije smanje na minimum. To je svakako uspjelo,pa su tarife na području NR Hrvatske relativno daleko manje,nego li u predratnim okolnostima i danas se velik dio pučanstva koristi u daleko većoj mjeri električnom strujom nego li prije(ukupno je elektrificirano 439.692 kućanstva ili 42,3 % ukupnog broja kućanstva NR Hrvatske).Naravno da je razvoj elektroprivrede omogućio i industrijski razvoj na području NR Hrvatske,te je porast potrošnje u industrijske svrhe rastao tokom proteklih godina paralelno i gotovo u istom omjeru kao i porast opće potrošnje. Jedino je potrošak preradjivačke industrije i male industrije relativno više porastao nego li potrošak velike bazične industrije,što pokazuje tendenciju razvoja u NR Hrvatskoj u prošlom periodu.

Ipak i kraj svih ovih velikih uspjeha treba napomenuti da su oni postignuti djelomično na račun velikog iskorištavanja starih elektrana,od kojih su neke gradjene i prije prvog svjetskog rata,tako da je trebalo još više investirati u izvore energije,nego li je to učinjeno. Investicije u električna postrojenja u razdoblju od 1945 - 1954.god. u NR Hrvatskoj bile su za 27 % manje,nego što je to bilo prosječno potrebno u odnosu na investicije izvršene u istom razdoblju u industriji. Uslijed toga došlo je uglavnom do dviju negativnih pojava u snabdjevanju električnom energijom u NR Hrvatskoj i to do sezonskog manjka energije u pojedinim godinama,naročito sušnim što je posljedica apsolutno premalih proizvodnih kapaciteta i drugo do čestih prekida dobave energije pojedinim energetskim područjima ili pojedinim tvornicama itd.što je posljedica prenapregnutog pogona elektrana,a djelomično i mreža.Naročito treba još istaknuti zaostalost gradskih razvodnih mreža,koje su uslijed naglog porasta konzuma postale preslabo dimenzionirane i radi zastarjelosti nesigurne u pogonu.

U posljednje vrijeme shvaćeno je u punom opsegu stanje elektroprivrede u NR Hrvatskoj i ulažu se veliki napori,da bi se

investiranjem u nova postrojenja održao korak s potrebama, te su danas u izgradnji slijedeći veliki objekti:proširenje TE Konjščina za još 25 MW,izgradnja HE Gojak kod Ogulina 5o MW,izgradnja HE Peruča na Cetini iznad Sinja sa 4o MW s velikom branom,koja će omogućiti,da se od zimskog obilja voda spremi jedan dio u akumulaciju za potrebe ljetnih mjeseci. Nadalje u gradnji su veliki prenosni vodovi iz područja novih centrala do težišta konzuma,kao što je na pr.Gojak-Zagreb,zatim prenosni vodovi izmedju velikih izvora Bosne i Hercegovine do naših konzumnih središta u Dalmaciji i Slavoniji.Također je u izgradnji niz dalekovoda za prijenos energije u pojedina područja,koja do sada još nisu bila priključena na energetski sistem,kao što je područje Banije i Korduna,Podravine,Like,daljne područje u Slavoniji,Dalmaciji itd. Elektroprivreda je za prošlih lo godina uspjela stvoriti velike organizacije za studije i istraživanja i za projektiranja za potrebe svog razvoja,pa su danas u stanju studija i projektiranja veoma veliki objekti,koje će trebati početi graditi u neposrednoj budućnosti u svrhu daljnjeg razvoja naše republike. To su HE Split,dalekovod Split-Ogulin,HE Jaruga,HE Rječina,Toplana Zagreb i TE Osijek.

Iz redakcije

SPLITSKO SAVJETOVANJE EKONOMISTA I JEDINSTVO JUGOSLAVENSKE ELEKTROPRIVREDE

Savjetovanje Društva ekonomista Hrvatske, održano u Splitu 28-3o.IV.o.g., imalo je kao glavnu temu stanje elektroprivrede u NRH, ali ono nije ispunilo očekivanja i čak se može reći da je u izvjesnom pogledu dalo krivu sliku o stanju elektroprivrede, o uzrocima i posljedicama tog stanja i, konačno, o perspektivi elektroprivrede NRH.

Zadržat ćemo se ovdje na perspektivi razvoja elektroprivrede. Referatom ing. Požara: Energetske prilike u NR Hrvatskoj, bila je prikazana na savjetovanju situacija i razvoj naše elektroprivrede u odnosu na razvoj u Jugoslaviji i konstantirano uglavnom slijedeće:

1) Uslijed politike izgradnje u prošlosti, svi konzumni centri u NRH su sami za sebe energetski veoma deficitni i upućeni na snabdijevanje iz udaljenih izvora sistema Slovenije i Bosne sa Hercegovinom.

2) I pored izgradnje elektrana koja je u toku u NRH situacija će takova ostati, u prvom redu zato, jer su proizvodni kapaciteti u susjednim republikama toliko razvijeni, da se oni ne mogu iskoristiti bez snabdijevanja konzuma u NRH.

3) NRH ima prirodnih izvora, koji se mogu toliko rentabilno izgraditi kao rijetko gdje u Jugoslaviji. Tu se misli u prvom redu na HE Split i zatim na HE Senj za koje su čak inozemni stručni kapaciteti utvrdili da su toliko rentabilni, da se isplati njihovu energiju prenositi na hiljadu kilometara. Kako su područja NRH teško deficitna i njihova se deficitnost progresivno povećava, logično bi bilo graditi izvore u tim deficitnim područjima

4) Da se može koristiti energija iz Jablanice, Peručice i dravskih elektrana, treba odmah izgraditi prenosne vodove i povezati alpski i dinarski hidroenergetski sistem unutar FNRJ, radi očitih koristi ovakovog povezivanja za sve, a unatoč mane da se izmedju konzuma i proizvodnje mora ukopčati dugi transport.

5) Jadranska varijanta ove veze je bolja i sa jugosl. gledišta, jer je kraća i električki stabilnija.

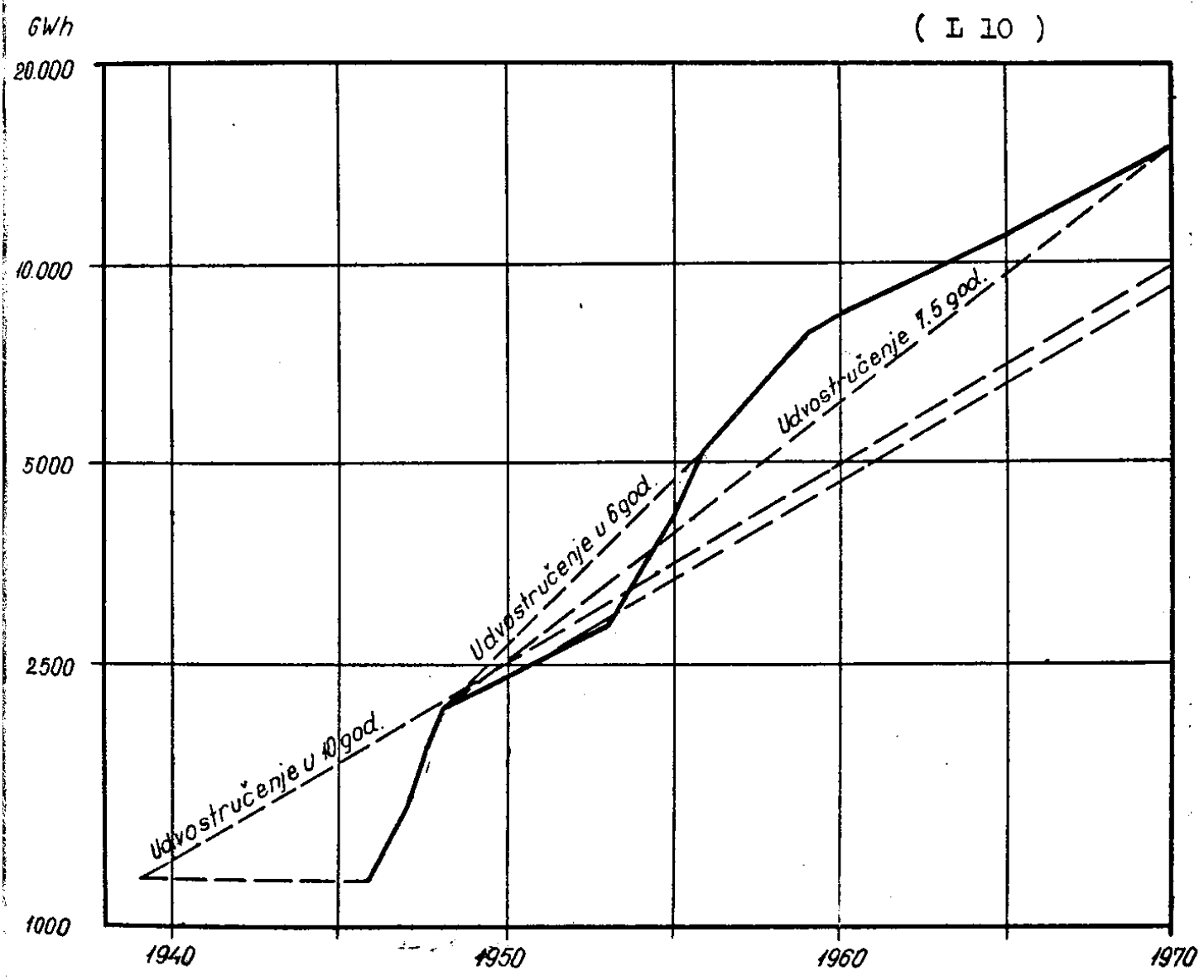
Medjutim daljni tok savjetovanja nije bio često u skladu s ovim postavkama, tako da su zadnji diskutanti morali istaknuti jedinstvenost jugoslavenske privrede i potrebu rješavanja problema elektroprivrede u jugoslavenskom okviru.

Tabela 1

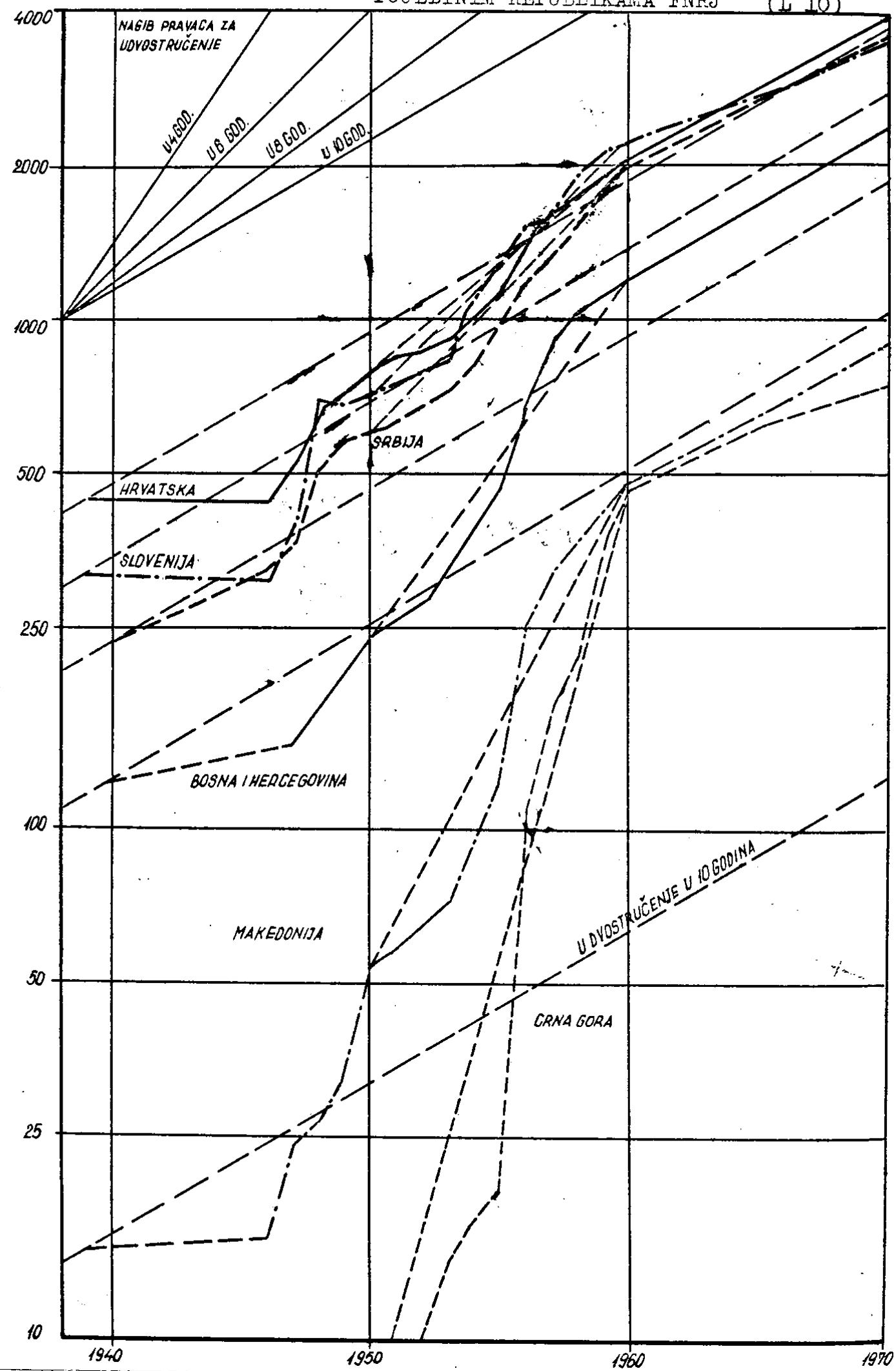
POTREBE ENERGIJE U FNRJ, U GWh PREMA BILANCAMA I i II
(na generatoru, bez redukcije velikih potrošača)

		Srbija	Hrvatska	Slovenija	Bosna i Hercegovina	Makedonija	Crna Gora	FNRJ
1955	I.	1.082	1.361	1.550	1.080	150	78	5.301
	II.	1.013	1.159	1.282	475	130	20	4.079
1956	I.	1.169	1.609	1.672	1.151	197	117	5.915
	II.	1.186	1.449	1.559	670	250	115	5.229
1957	I.	1.261	1.730	1.803	1.226	259	176	6.455
	II.	1.353	1.690	1.633	882	315	175	6.048
1958	I.	1.361	1.883	1.944	1.307	340	264	7.099
	II.	1.560	1.829	1.947	1.039	369	220	6.964
1959	I.	1.470	1.961	2.107	1.395	447	397	7.777
	II.	1.819	1.961	2.137	1.113	418	370	7.818
1960	I.	1.575	2.098	2.252	1.495	585	600	8.605
	II.	2.022	2.106	2.263	1.200	485	470	8.546
1965	II.	2.700	2.838	2.755	1.680	650	615	11.238
1970	II.	3.600	3.890	3.550	2.360	900	750	15.050

SL. 1. RAZVOJ POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U JUGOSLAVIJI (1939 - 1970)



SL. 2. PREDVIDJANJE RAZVOJA POTROŠNJE EL. ENERGIJE U POJEDINIM REPUBLIKAMA FNRJ (L 10)



Ovdje želimo pokazati kako se u NR Hrvatskoj postavljaju planovi za proširenje proizvodnih kapaciteta i prenosnih linija na bazi jedinstvenosti jugoslavenske elektroprivrede, a to je izlazilo i iz referata ing.Požara,ali je ostalo nezapaženo.

U Institutu za elektroprivredu u Zagrebu,na inicijativu Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske vršene su tokom 1953.g. obimne studije energetske situacije u Jugoslaviji, pa su medju ostalim izradjene dvije serije energetskih bilanca Jugoslavije.(Vidi popis na kraju članka L_1,L_2,L_3).

Ove su serije bilanca radjene na temelju podloga o razvoju konzuma i rasporedu puštanja u pogon novih izvora energije, koji su dobiveni od Saveznog zavoda za privredno planiranje. Ipak,unatoč gotovo istih polaznih točaka,postoje razlike izmedju bilanca Saveznog zavoda i onih Instituta,ne samo u načinu obrade,nego dobivenim rezultatima,te u analizi tih rezultata. Uostalom bilance su bile izradjene u Institutu baš i zato da se može zauzeti stanovište prema državnim organima,koji dodjeljuju investicione kredite,a koji se oslanjaju u velikoj mjeri na mišljenja Saveznog zavoda.

Bilance Instituta daju mogućnost da se utvrde ključne točke razvoja elektroprivrede Jugoslavije, a osim toga,budući da se publiciraju,omogućuju i diskusiju-do koje medjutim nije još došlo(niti na savjetovanju u Splitu,niti gdje drugdje, kao na pr.u Savezu jugosl.elektroprivrede).

Prikazat ćemo ukratko ove dvije serije bilanci i zaključke, koji se mogu iz njih izvući:

Bilance za 1956 i 196o god.koje pripadaju prvoj seriji nazvat ćemo u daljnjem tekstu Bilance I, a bilance za 1957.,58., 59.,6o.,65 i 197o.god.zvat ćemo Bilance II. Ove su ujedno i posljednje koje su objavljene za čitavu Jugoslaviju, a dovršene su u decembru 1954.god.

Porast konzuma uzet kao osnova za izradbu bilanci je rezultat predvidjanja Saveznog zavoda za privredno planiranje.Porast je bio utvrdjen na temelju plana puštanja u pogon velikih potrošača,dok je ostali konzum bio procijenjen.Za NR Hrvatsku su podaci o konzumu u Bilancama I podudaraju s podacima u elaboratu (L4),dok su u Bilancama II ovi podaci izmijenjeni toliko,što je predvidjeno kasnije puštanje u pogon i preuzimanje energije od novih velikih potrošača.Kako ovih imade samo u Dalmaciji,to u ostalim energetskim područjima NR Hrvatske nije bilo izmjene(L5).

Konzum u FNRJ uzet u Bilancama I predvidjao je u razdoblju od 1954.-196o.god.veoma brzi tempo porasta(prosječno godiš-

nje 2o %) radi puštanja u pogon novih tvornica,dok je prema Bilancama II taj tempo u razdoblju od 1954-1957 god. nešto ublažen,ali je zato ubrzan od 1958.-196o.god.U periodu od 196o.-197o.god.predvidjen je kod Bilanci II prosječni godišnji porast 6,5 %,tako da se za ukupno razdoblje od 1955. do 197o. god. dobiva godišnji porast oko lo%.Treba vjerovati da će se tempo porasta 1954.-196o.god.nešto usporiti i prebaciti u period iza 196o.god.Za to govori iskustvo,da nove tvornice,iako idu u odredjenim rokovima u pogon,ne postižu odmah maksimalni kapacitet,nego im treba vremena,dok novi kadrovi ne steknu iskustvo,dok se ne dotjera nabava sirovima i plasman gotovih proizvoda na tržištu. Ukupan porast potrošnje do 197o.g.može se medjutim smatrati realnim,jer svakako treba uvažiti industriju,koja se nalazi u gradnji. Potrošnja od 15.o5o GWh u 197o god.predstavlja naime udvostručenje u 7 i pol godina(računato od 195o.god.vidi sl.1), a to odgovara svjetskom iskustvu i našim prilikama(L lo).

Važno je pogledati kako se kreće u Bilancama II odnos predvidjenog porasta izmedju pojedinih republika,naročito izmedju grupe elektroprivredno razvijenih(Slovenija,Hrvatska i Srbija) i zaostalih republika(Bosna i Hercegovina,Makedonija i Crna Gora)kako to pokazuje sl.2 i donja tabela:

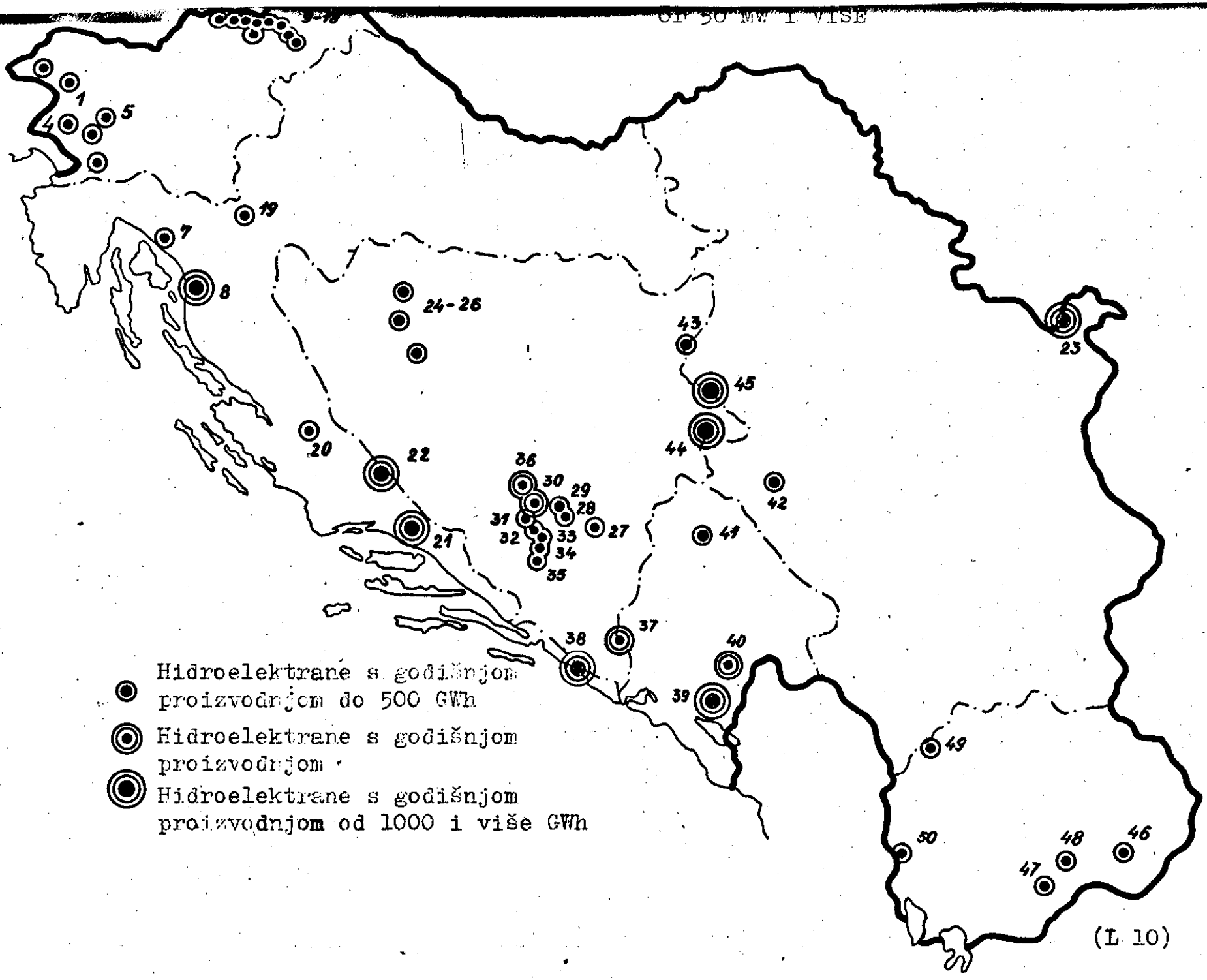
Povećanje potrošnje FNRJ,po republikama,u GWh

	195o-196o	196o-197o	195o-197o
Srbija	3,36	1,78	5,98
Hrvatska	2,63	1,85	4,85
Slovenija	3,17	1,57	4,98
Bosna i Hercegovina	4,98	1,96	9,8o
Makedonija	8,82	1,86	16,35
Crna Gora	67,1o	1,59	1o7,2o
Jugoslavija	3,53	1,76	6,21

Izbor izvora električne energije izvršen je tako da se daje prednost hidroelektranama,pa će doći do velikog povećanja njihovog udjela u proizvodnji. U Bilancama II predvidja se na pr.udio hidroenergije u ukupnoj proizvodnji Jugoslavije za period od 1957.-197o.god.

u srednjoj hidrološkoj god.75-84%
u sušnoj hidrološkoj god. 61-74%

Ovi su planovi radjeni na temelju ocjena,koje se baziraju uglavnom na činjenicama,da Jugoslavija ima relativno veliko bogastvo vodnih snaga,čiji se neto potencijal cijeni na


1
4
5
19
7
8
24-26
43
23
45
20
22
44
36
30
29
28
31
32
33
27
42
41
34
35
21
38
37
40
39
49
50
48
46
47
Hidroelektrane s godišnjom proizvodnjom do 500 GWh
Hidroelektrane s godišnjom proizvodnjom
Hidroelektrane s godišnjom proizvodnjom od 1000 i više GWh

(L 10)

T A B E L A 2

VELIKE HIDROELEKTRANE

Soča			
1.	HE Trnava	126 MW	33o GWh
2.	HE Tolmin	86 MW	27o GWh
3.	HE Idrijca	96 MW	36o GWh
4.	HE Prapetno	128 MW	41o GWh
	Ukupno	436 MW	137o GWh
Sava			
5.	HE Planina	79 MW	248 GWh
Notranjska Reka			
6.	HE Boljunec	95 MW	23o GWh
Ličanka-Lokvarka			
7.	HE Vinodol	84 MW	22o GWh
Lika-Gacka			
8.	HE Senj	242 MW	9oo GWh
Drava			
9.	HE Vuzenica	49 MW	282 GWh
1o.	HE Vuhred	6o MW	375 GWh
11.	HE Ožbolt	6o MW	375 GWh
12.	HE Mar.Otok	54 MW	328 GWh
13.	HE Hajduše	49 MW	3oo GWh
14.	HE Št.Vid	49 MW	3oo GWh
15.	HE Ormož	5o MW	3o8 GWh
16.	HE Središće	5o MW	3o8 GWh
17.	HE Lehen	1oo MW	242 GWh
18.	HE Čermenica	9o MW	2oo GWh
	Ukupno	611 MW	3o18 GWh
Una			
19.	HE Ključ	6o MW	239 GWh
Kupa			
19.a	HE Gojak	48 MW	2oo GWh
Ričica			
2o.	HE Dobarnica	85 MW	32o GWh
Cetina			
21.	HE Split	432 MW	25oo GWh
22.	HE Jabuka	25o MW	117o GWh
	Ukupno	682 MW	367o GWh
Dunav			
23.	HE Djerdap	14oo MW	66oo GWh
Vrbas			
24.	HE Šipovo	76 MW	132 GWh
25.	HE Bočac	95 MW	234 GWh
26.	HE Zvečaj-Grad	1oo MW	267 GWh
	Ukupno	271 MW	633 GWh

T A B E L A 2(nastavak)

Neretva			
27.	HE Ulog	113 MW	453 GWh
28.	HE Glavatičevo	113 MW	333 GWh
29.	HE Ljuta	61 MW	176 GWh
3o.	HE Jablanica	144 MW	714 GWh
31.	HE Grabovica	98 MW	298 GWh
32.	HE Drežanica	63 MW	219 GWh
33.	HE Solakovac	63 MW	239 GWh
34.	HE Potoci	5o MW	166 GWh
35.	HE Skakala	5o MW	213 GWh
36.	HE Rama	1o2 MW	647 GWh
	Ukupno	875 MW	3458 GWh
Trebišnjica			
37.	HE Grančarevo	24o MW	5oo GWh
38.	HE Dubrovnik	6oo MW	18oo GWh
	Ukupno	84o MW	23oo GWh
Morača-Zeta			
39.	HE Peručica	216 MW	1ooo GWh
4o.	HE Gornja Zeta	2oo MW	8oo GWh
	Ukupno	416 MW	18oo GWh
Drina			
41.	HE Zaton	1oo MW	4oo GWh
42.	HE Bistrica	1oo MW	35o GWh
43.	HE Zvornik	84 MW	392 GWh
44.	HE Crvene Vode	238 MW	1ooo GWh
45.	HE Dubravica	318 MW	11oo GWh
	Ukupno	84o MW	3142 GWh
Vardar			
46.	HE Gradec	52 MW	25o GWh
47.	HE Čebren	71 MW	292 GWh
48.	HE Galište	54 MW	285 GWh
49.	HE Mavrovo	15o MW	33o GWh
	Ukupno	327 MW	1157 GWh
Crni Drim			
5o.	HE Špilje	6o MW	325 GWh

66,5 milijardi kWh/god,zatim da su vodne snage još malo iskorištene (oko 3%),pa imamo još dosta veliki izbor ekonomski povoljnih objekata,koji zadovoljavaju uvjet u pogledu proizvodne cijene.

Jugoslavija se nalazi u stadiju razvoja,kad se isplati graditi hidroelektrane unatoč potrebnih velikih novčanih sredstava za gradjevinske radove i za veliku prenosnu mrežu,kao i za dopunske termoelektrane,čija je proizvodnja potrebna samo u sušnim mjesecima,odnosno godinama.

Kako dakle hidroelektrane sačinjavaju glavnu našu energetsku bazu za proizvodnju električne energije,to ima izbor hidroelektrana,osobito onih velikih,najveći upliv na energetske prilike i na prijenos energije,naravno uz poznati razvoj konzuma.

Za izradu Bilanci I i II učinjen je po Saveznom zavodu za plan izbor elektrana na temelju kriterija,na koji su utjecali razni faktori,koje je teško ovdje sve reproducirati. Svakako je jedan od osnovnih momenata bio ekonomičnost objekata i gotovost projekata.

Kod izbora elektrana treba uglavnom razlikovati 3 vremenska razdoblja.
Prvo razdoblje je definirano elektranama koje su u pogonu i onim u izgradnji,te traje negdje do oko 196o.god.

Drugo razdoblje je definirano izborom elektrana,koje su u projektu i mogu se doskora početi graditi tako,da se mogu pustiti u pogon izmedju 196o i 1965.god.

Treće razdoblje dolazi poslije drugog,a izbor elektrana je slobodniji,jer ne zavisi o gotovosti projekata,ali s druge strane ograničen manjim izborom.

Naravno da bi najbolje bilo,kad bi postojala barem približna klasifikacija hidroenergetskih postrojenja po svojim karakteristikama i po ekonomičnosti,pa bi se izbor vršio na temelju bilanci po nekim čvršćim kriterijima,nego se to sada vrši.Medjutim može se predpostaviti,da su velike elektrane u pravilu ekonomičnije od malih.Prema do sada izradjenim projektima i skupljenim podacima(L8 iL9) u Jugoslaviji postoji mogućnost izgradnje 5o hidroelektrana s instaliranom snagom od 5o MW i više. Ukupna moguća proizvodnja tih velikih hidroelektrana iznosi 35.ooo GWh,odnosno nešto preko 5o% ukupnih neto vodnih snaga Jugoslavije. Ovih 5o elektrana mogu zajedno sa dopunskim termoelektranama(25% termo proizvodnje) zadovoljiti konzum Jugoslavije po zakonu udvostručenja svakih lo godina za idućih p.p. 35 godina. Uz iste pretpostavke potpuno iskorištenje vodnih snaga nastupit će p.p. nakon 45 godina.

Iz ovih približnih prognoza se vidi,da obje serije bilanci koje promatramo,padaju u period kad je dominantan utjecaj velikih hidroelektrana.Na sl.3 pokazane su lokacije hidroelektrana od 5o MW i više u Jugoslaviji, a u tabeli 2 dan je njihov popis. Od tih elektrana je danas u pogonu ili u izgradnji samo 8. Naročito je velik izbor u južnom jadranskom slivu,jer rijeke ovog sliva imaju samo u postrojenjima iznad 5o MW slijedeće raspoložive snage i energije:

Cetina	682 MW,	367o GWh
Neretva	875 MW,	3458 GWh
Trebišnjica	84o MW,	23oo GWh
Morača-Zeta	416 MW,	18oo GWh
Ukupno:	2813 MW,	11428 GWh

Prema tome energija ovih elektrana predstavlja potencijal od 17,2 % od ukupno neto potencijala,koncentriran na relativno malom području.

U bilancama uzet je slijedeći program elektrana(iznad 5o MW):

Prvo razdoblje (do uključivo 196o.god.)

	Bilance I	Bilance II
1956/57	HE Vuzenica, 49 MW HE Mar.Otok, 54 MW HE Vinodol, 84 MW HE Kraljevac, 58 MW HE Jablanica,144 MW HE Zvornik, 84 MW HE Mavrovo, 15o MW	kao Bilance I i k tome još: HE Vuhred, 6o MW
k tome do 196o	HE Vuhred, 6o MW HE Gojak, 48 MW HE Rama, 1o2 MW HE Peručica, 216 MW HE Bistrica, 1oo MW HE Tikveš, 48 MW	HE Ožbolt, 6o MW HE Gojak, 48 MW HE Peručica216 MW

Drugo razdoblje(1961 - 1965 god.)

dodatno gornjim elektranama	HE Split I, 216 MW HE Dubravica318 MW HE Gradec, 52 MW

Treće razdoblje(poslije 1965 god.)

	Bilance I	Bilance II
dodatno gornjim elektranama		HE Senj, 242 MW HE Rama, 1o2 MW HE Crvene Vode 238 MW HE Tikveš, 48 MW

Kako se vidi u početku (1956/57.god.)nema bitnih razlika izmedju Bilanca I i Bilanca II,osim što se u Bilancama II morala dodati HE Vuhred,koja je u gradnji.

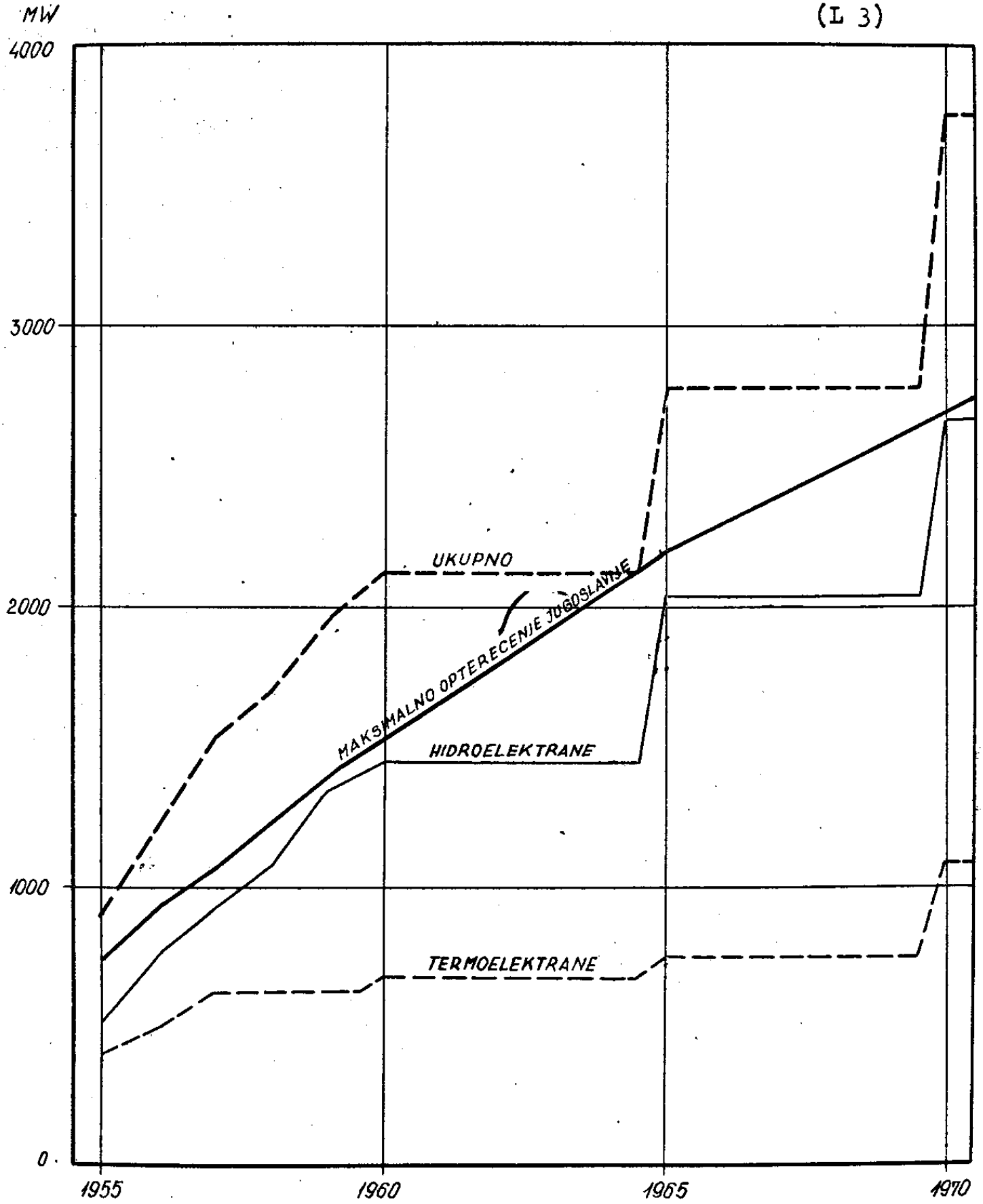
Dosta je velika razlika izmedju Bilanca I i II za 1960.god. te se vidi,da u Srbiji prema Bilancama II ne će ići u pogon ni jedna velika hidroelektrana izmedju 1957.-1960.godine,nego se predvidja veliki program izgradnje termoelektrana. U Makedoniji se ispušta HE Tikveš, a u području južno-jadranskog sliva glavnu ulogu preuzima HE Peručica,koja je u gradnji. U Sloveniji predvidja se puštanje u pogon HE Ožbolt. Dakle prvo razdoblje do 1960.god. karakterizirano je u Bilancama I namjerom,da se izgradi daljnih 6 velikih elektrana,kao nastavak programa od 1946.-1957. god., kad je u gradnji 6 velikih elektrana. Medjutim u Bilancama II je predvidjeno do 1960.god.pustiti u pogon samo 3 nove velike elektrane, a daljne 3 odložene su za period od 1961.-1965.god. Osim ovih velikih elektrana,u bilancama do 1960.g. predvidjeno je i nekoliko manjih,za lokalne potrebe i za brže rješavanje problema akutnih manjkova.

Metoda bilanciranja,koja je upotrebljena u Bilancama I je metoda t.zv.konzumnog okvira (L7),te se Bilance I mogu smatrati do sada najbolje što je izradjeno za cjelokupnu Jugoslaviju, s obzirom na metode rada.

Kod popunjavanja konzumnih okvira s proizvodnjom pojedinih elektrana promatran je elektroenergetski sistem Jugoslavije kao cjelina, s vodovima dovoljnog prenosnog kapaciteta(bez ograničenja u pogledu prenosnih mogućnosti),te se nastojalo što bolje iskoristiti vodu u hidroelektranama bez obzira na potrebe područja u kojem se hidroelektrana nalazi.Dopuna proizvodnjom iz termoelektrana vršena je tako,da je uvažena i lokacija termoelektrana, kako bi se što manje transportirala termoenergija, a osim toga je i redoslijed angažiranja termoelektrana vršen po principima ekonomičnosti.
Metoda upotrebljena u Bilancama II je mnogo jednostavnija i grublja.Konzum i proizvodnja promatrani su po mjesecima u kWh.Osnovni podaci o elektranama uzeti su na isti način kao kod Bilanci I, a isto i ostale predpostavke.
Do sada izradjene bilance prema metodi konzumnog okvira pokazale su,da je bilo uvijek teže zadovoljiti u svim mjesecima srednjih i sušnih godina potrebe konzuma na energiji,a da su kroz veći dio godine postojali znatni viškovi snage u hidroelektranama,pogotovo u kasnijem razdoblju,kad će u Jugoslaviji postojati niz akumulacionih elektrana s relativno visokim veličinama izgradnje.

Rezultati bilanci pokazuju da se Jugoslavija može elektroenergetski izbalansirati pod uvjetom da je izgradjena dovoljno dimenzionirana prenosna mreža. Pokazalo se da niti u srednjoj niti u sušnoj godini nema manjkova energije,te da nisu potrebne redukcije niti u velikim elektrokemijskim i elektrometalurškim industrijama.

SL. 4. INSTALIRANA SNAGA ELEKTRANA I MAKSIMALNOG OPTEREĆENJA U JUGOSLAVIJI



Udio hidro-proizvodnje,izgradnjom predvidjenih postrojenja, postaje mnogo veći,nego što je danas,tako da se kreće u srednjim godinama od 75 %- gotovo 9o%, a u sušnim godinama od 61% do 78 %. Bilance I pokazuju veći udio hidro-proizvodnje,pa se navedeni maksimalni procenti odnose na njih. Razlog je tomu taj,što je u tim bilancama predvidjen veći program izgradnje hidrocentrala,nego što je potreban, a s druge strane premali program izgradnje termoelektrana. U cijelosti smanjuje se proizvodnja hidroelektrana u sušnim godinama za oko 15% prema proizvodnji u srednjim godinama.

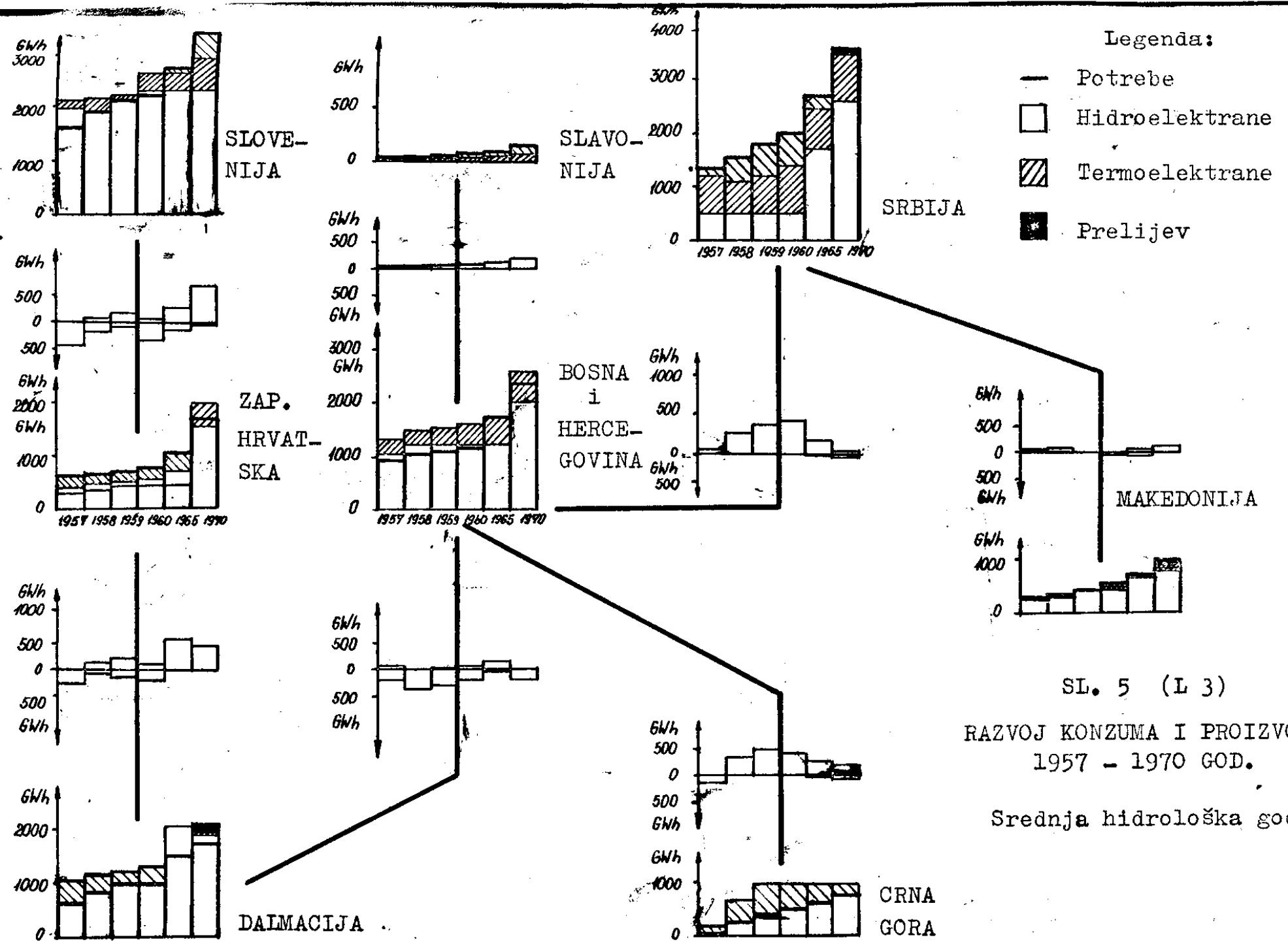
Osim ovih generalnih,uglavnom pozitivnih,zaključaka bilanci, one pokazuju,da još mnogo toga treba ispraviti u planiranju rasporeda novih proizvodnih kapaciteta. Na sl.4 vidi se neuskladjenost izmedju maksimalnog opterećenja u sistemu Jugoslavije i instaliranih snaga elektrana.Tome je djelomično krivo promatranje u skokovima od 196o.-1965. i 197o.god. U periodu do 196o,god. u FNRJ instalirane snage elektrana su za 5oo-6oo MW veće od maksimalnog opterećenja. Taj višak instalirane snage sve se više smanjuje što se više približava 1965.god.

U 1965.god.radi stavljanja u pogon novih elektrana imamo višak od oko 6oo MW, a u 197o.god.višak od oko 9oo MW.Medjutim u periodu izmedju 1965. i 197o.god.taj višak se naglo smanjuje,što se više približavamo 197o.god. Ovakova gruba usporedba pokazuje da elektrane predvidjene za 1965.i 197o.god. trebaju barem djelomično biti u pogonu i prije rokova predvidjenih u bilancama,kako bi se namirio porast potrošnje.Pitanju rezervnih snaga se premalo pažnje ukazuje u našoj elektroprivredi. U Bilancama I je ovo pitanje detaljno razmotreno, a u Bilancama II ustanovljene su samo rezerve o mogućnostima proizvodnje u kWh mjesečno. Rezerva u termoelektranama odredjena je na taj način,da je od moguće proizvodnje u svim termoelektranama odbijena u bilancama angažirana proizvodnja.Pokazalo se da do potpune rezerve(15%) nedostaje

1957.	7,9 MW
1958.	17,4 MW
1959.	33,7 MW
196o.	74,o MW
1965.	1o1,o MW
197o.	132,o MW

Ponovo treba naglasiti,da su navedene snage odnosno energije za rezervu samo onda dovoljne, ako postoji dovoljno dimenzionirana prenosna mreža izmedju energetskih područja Jugoslavije,a u protivnom slučaju je potrebno predvidjeti veće instalirane snage u termoelektranama u svakom području posebno.

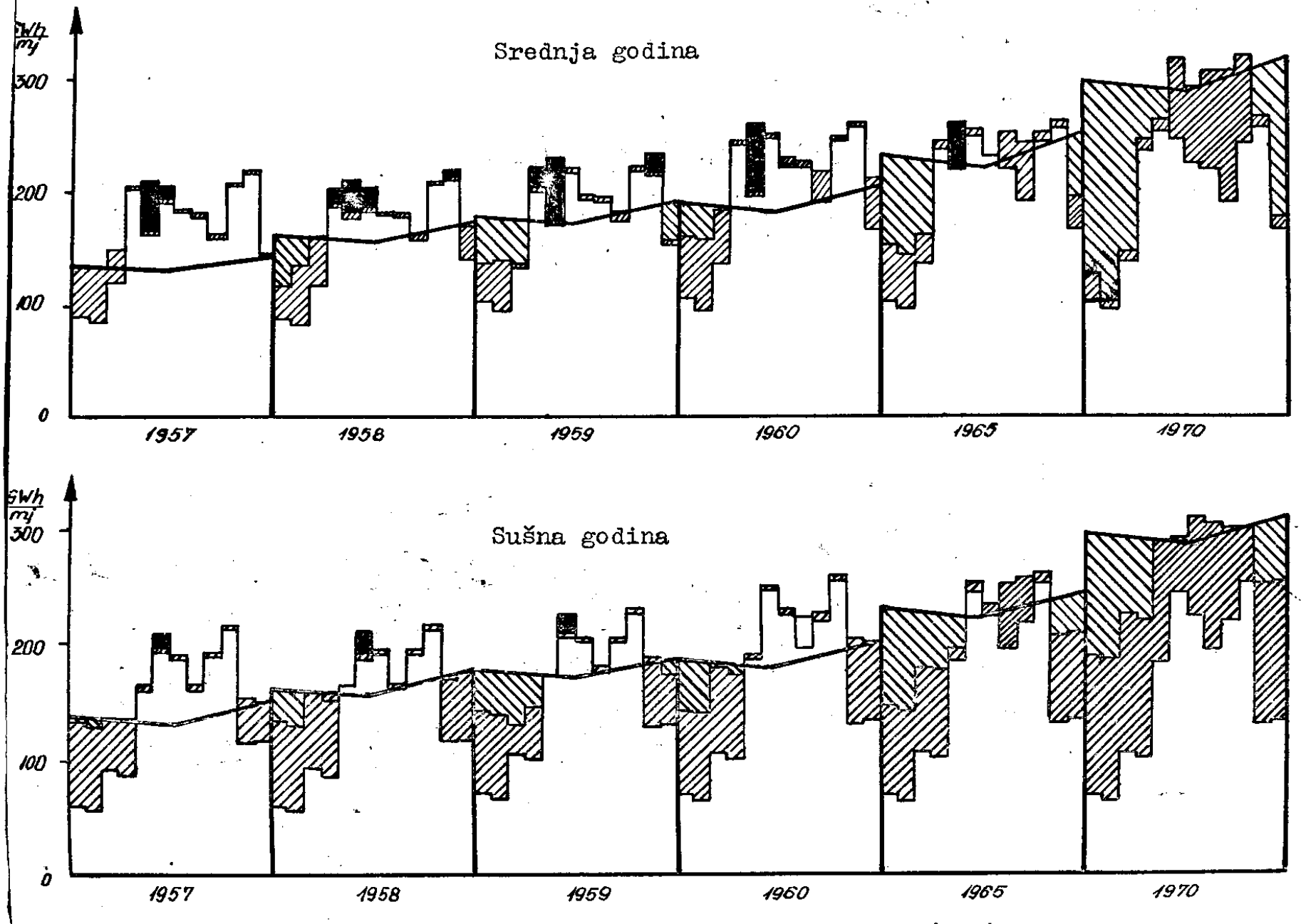
Na osnovu toga možemo zaključiti,da je predvidjeni tempo izgradnje termoelektrana suviše polagan prema tempu izgradnje hidroelektrana.
Trebalo bi dakle,osim termoelektrana koje su predvidjene u bilancama,predvidjeti i daljne kapacitete u termoelektranama za psiguranje opskrbe u sušnim godinama.Povećanje plana izgradnje hidroelektrana ne bi to moglo osigurati bez



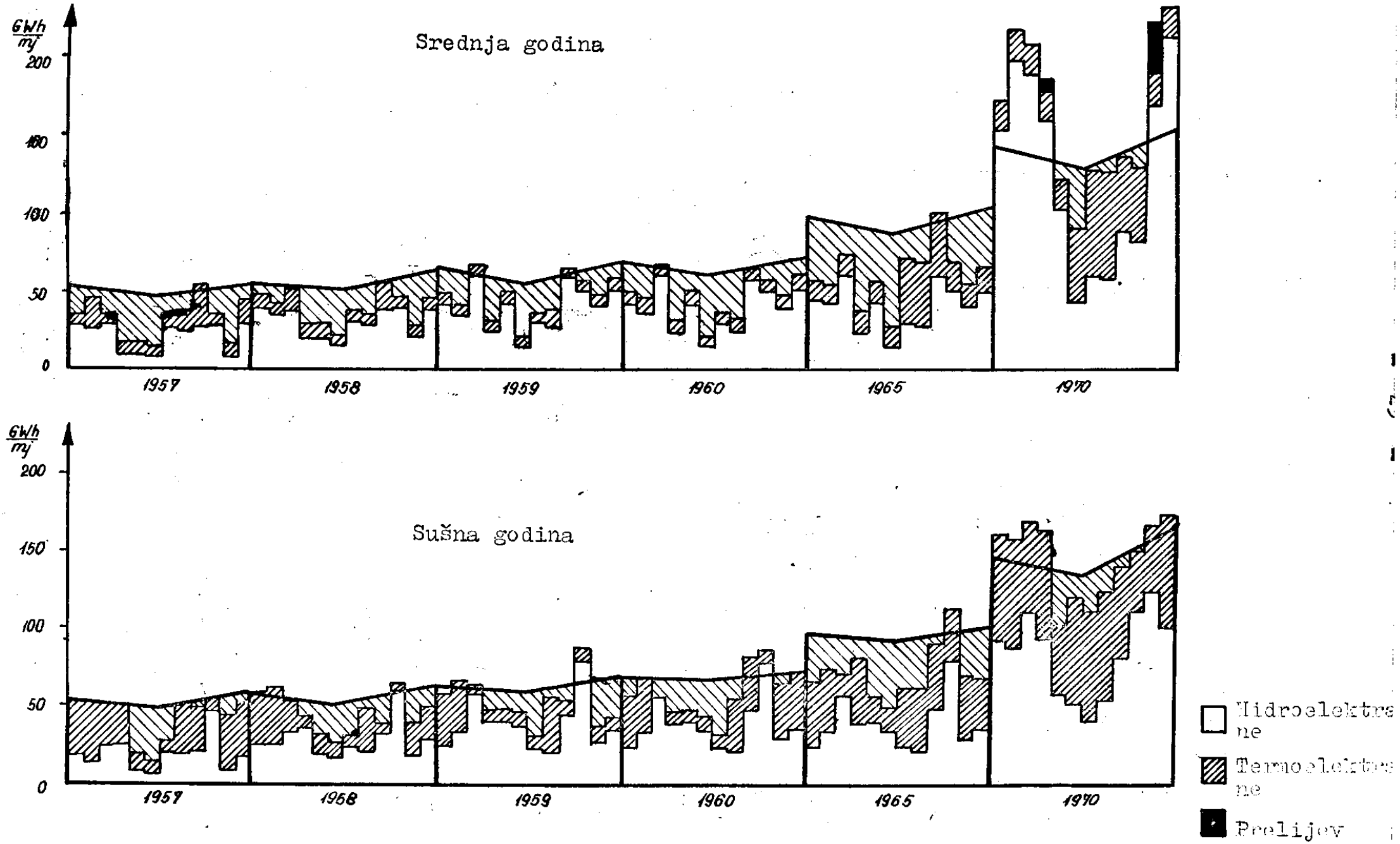
SL. 5 (L 3)

RAZVOJ KONZUMA I PROIZVODNJE
1957 - 1970 GOD.

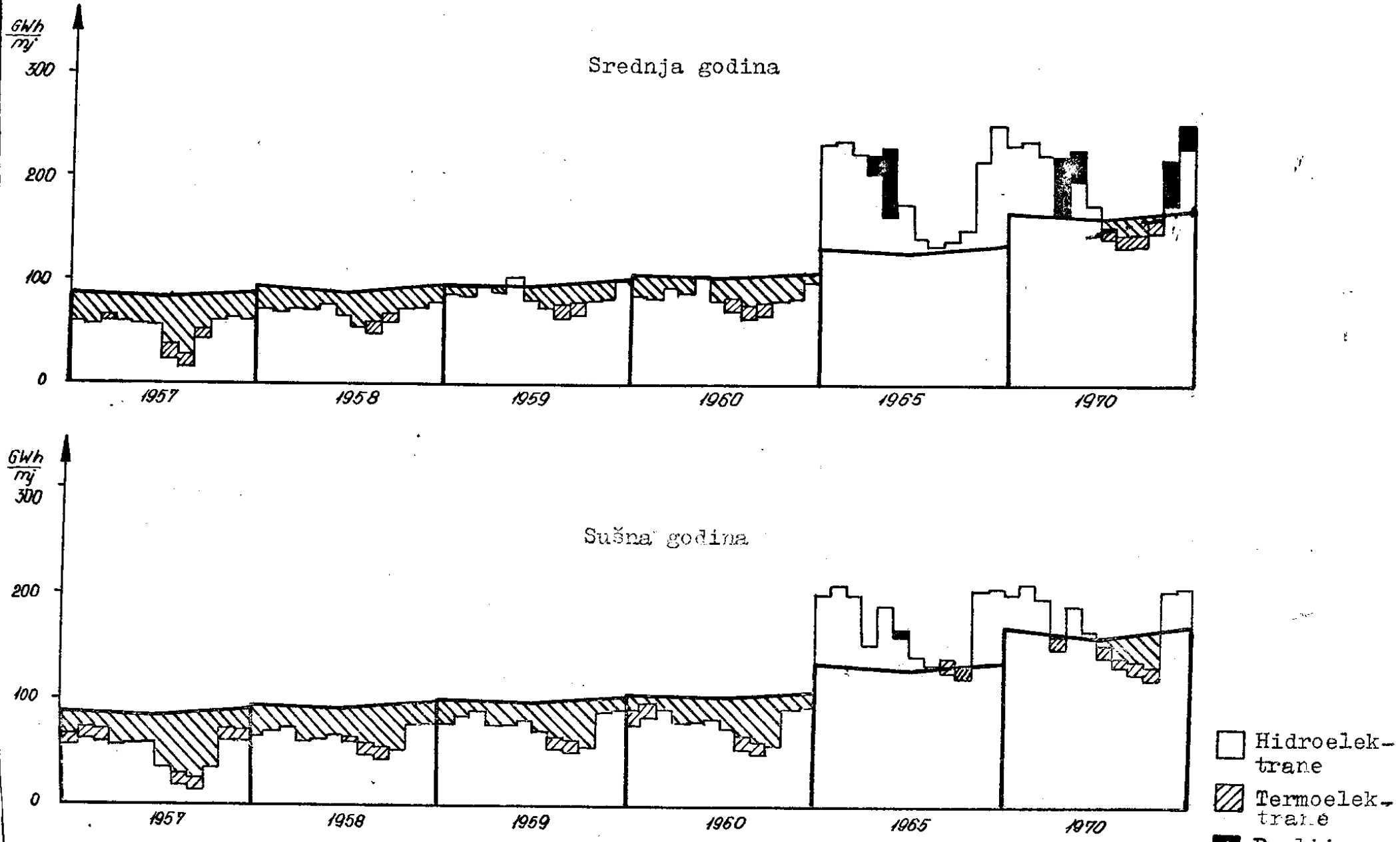
Srednja hidrološka godina



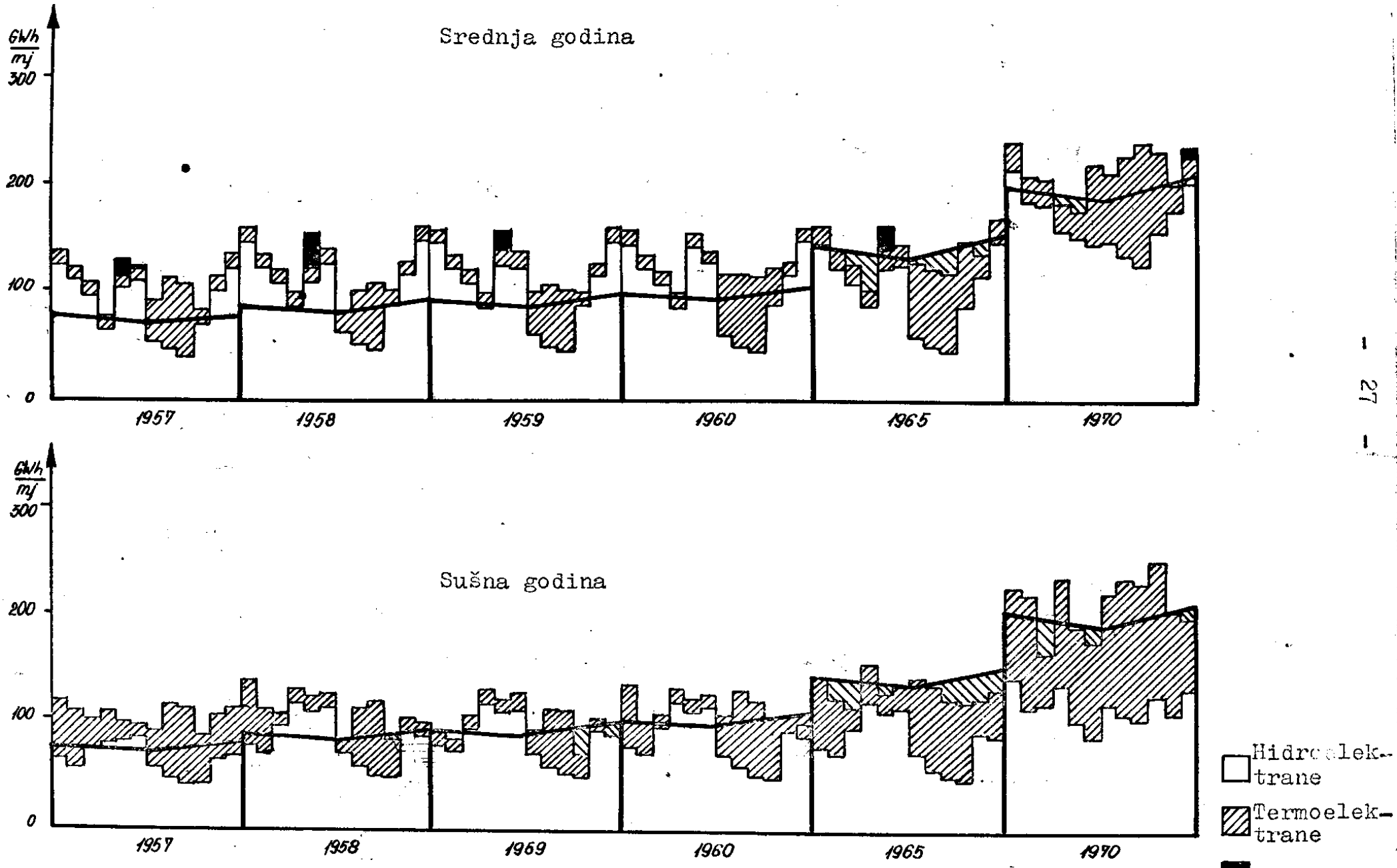
SL. 6. SLOVENIJA – PROIZVODNJA I POTREBE ENERGIJE (L 3)



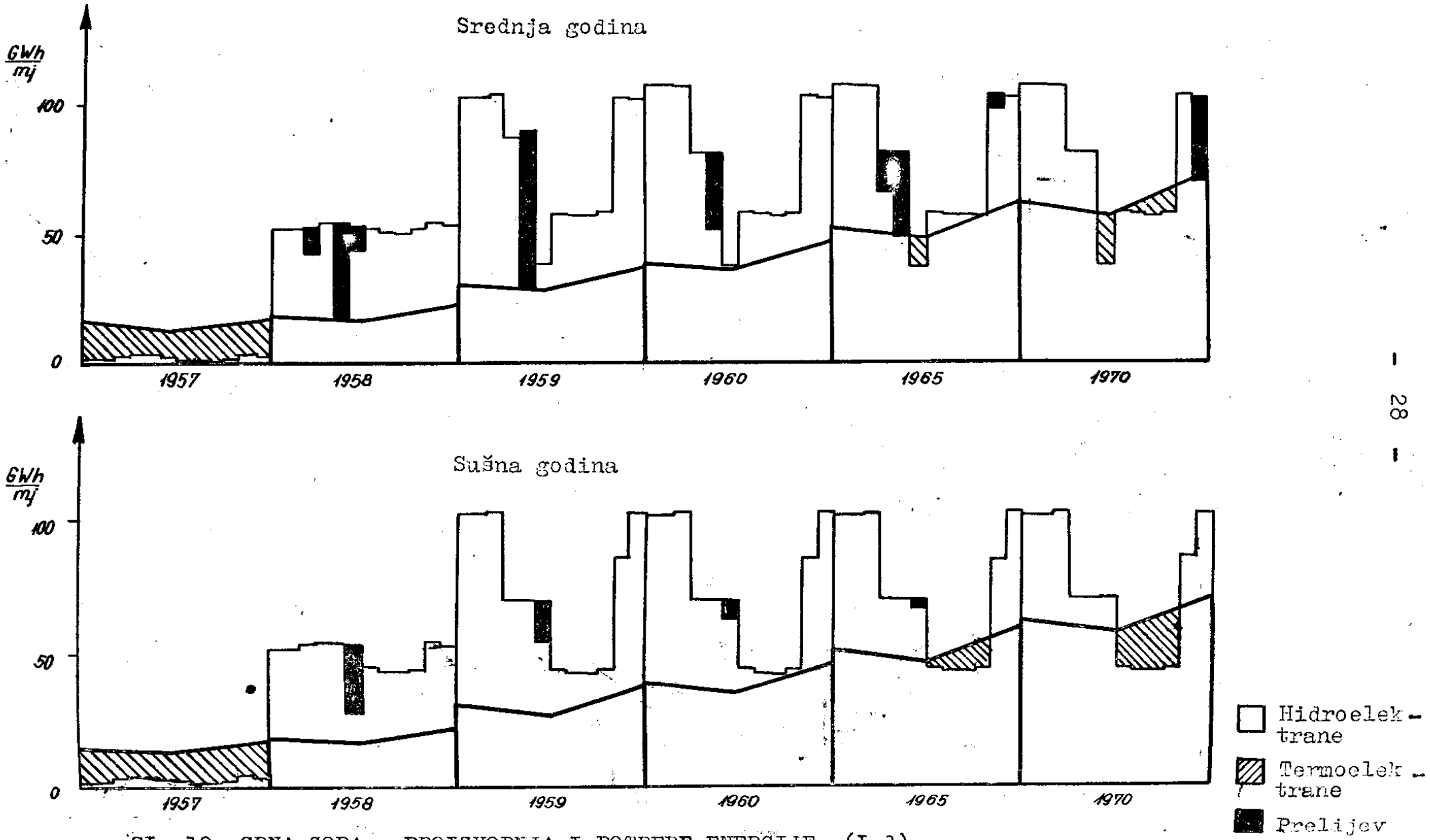
SL. 7. ZAP.HRVATSKA – PROIZVODNJA I POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE (T. 3)



SL. 8. DALMACIJA – PROIZVODNJA I POTREBE ENERGIJE (L 3)



SL. 9. BOSNA I HERCEGOVINA - PROIZVODNJA I POTREBE ENERGIJE (L 3)



SL. 10. CRNA GORA – PROIZVODNJA I POTREBE ENERGIJE (L 3)

znatnih investicija,jer bi bilo potrebno izgraditi nekoliko puta veće hidroelektrane,da bi se osigurala snaga koja manjka u sušnim godinama.

Budući da se ne radi o termoelektranama velikog iskorištenja,te budući da mnogi naši centri(Zagreb,Ljubljana,Rijeka, Sarajevo)nisu osigurani el.energijom iz izvora u neposrednoj blizini,pa su s obzirom na sigurnost opskrbe ovisni o vremenskim prilikama,bilo bi možda korisno potrebne rezerve za sušne godine realizirati u tim velikim centrima. Najpovoljnije bi bilo,da se ta rezerva osigura u toplanama,koje bi pored uloge rezervnih elektrana mogle opskrbljivati područja u neposrednoj blizini jeftinom energijom.

Suficitna i deficitna područja. Radi odredjivanja količina i snaga energije,koju treba prenositi iz jednog područja Jugoslavije u drugo,podijeljena je cijela država na energetska područja,koja se podudaraju s republikanskim područjima,osim u NR Hrvatskoj,koja je podijeljena na 3 područja: Sjev.zap. Hrvatska(područje Zagreba,Varaždina,Siska,Karlovca,Gorskog Kotara,Hrv.Primorja i Istre),Dalmacija i Slavonija.

Kako je već ranije pokazano,udio proizvodnje i angažirana snaga odredjene su za pojedine elektrane tako,da se postignu najbolji rezultati za energetski sistem Jugoslavije kao cjelina. Prema tome će skup elektrana koje geografski pripadaju nekom užem području proizvoditi više ili manje energije,nego li je za to područje potrebno.Na taj način dolazi do potrebe izmjene energije medju pojedinim područjima.Ove izmjene ustanovljene su Bilancama I po dovoljno preciznim računskim i grafičkim metodama, a u Bilancama II aritmetskim sumiranjem mjesečnih viškova i manjkova,te je na taj način dobiven saldo izmjene u toku mjeseca,koji ne obuhvaća promjenu smjera energije u toku dana.

Godišnja proizvodnja po područjima prema Bilancama II s prikazom viškova i manjkova,te izmjene energije,prikazana je na sl.5 za srednju hidrološku godinu.

Proizvodnja po mjesecima,te pregledima viškova i manjkova, prikazana je na sl.6-lo za područja koja su naročito karakteristična.

Svi rezultati prikazani grafički mogu se naći tabelarno i računski izvedeni u literaturi (L1-L3).

Sve ove bilance pokazuju da u primjenjenim kombinacijama postoje do vremena izmedju 196o.-1965 god.t.j. po prilici do 1962.god. jako izrazito suficitna područja,a to su Slovenija,Bosna s Hercegovinom i Crna Gora i jako deficitna

područja, a to su Sjev.zap.Hrvatska,Dalmacija,Slavonija i Srbija. U Sloveniji ima manjkova zimi. U tom razdoblju još je dominantna Drava u pogledu ljetne energije,a kasnije prevladavaju ostali hidroenergetski izvori,te elektrane na Dravi nisu više u stanju da budu dovoljno jaka dopuna u ljetu.

U Bosni i Hercegovini je dominantan utjecaj Neretve(u početku Jablanica). K tome dolazi u tom području južnog jadranskog sliva i velika HE Perućice u Crnoj Gori,koja je u izgradnji. Obe ove velike elektrane imaju sličan prirodni režim voda,t.j.velike vode od jeseni do proljeća,koje se mogu izravnati akumulacijama tako,da možemo govoriti o konstantnim velikim zimskim energijama.

Ukupna potrošnja u Zapadnoj Jugoslaviji iznosi na pr.196o. god.po ovim bilancama:

Hrvatska	oko	11oo	GWh
Slovenija	"	225o	"
Crna Gora	"	53o	"
B i H	"	135o	"
U k u p n o:		523o	GWh

U to doba daju u srednjoj hidrološkoj godini:

Dravske elektrane	oko	14oo	GWh
Jablanica	"	8oo	"
Perućica	"	8oo	"

Dakle od ukupne potrebe Zap.Jugoslavije daju dravske elektrane 26,8 %, a Jablanica i Perućica 3o,5 % energije. Sve ostale elektrane,uglavnom u blizini konzuma,daju 42,5 % potreba.

Pregled viškova Slovenije,u GWh

	Srednja godina		Sušna godina	
	Bilanca I	Bilanca II	Bilanca I	Bilanca II
1956	284		25o	
1957		451		322
1958		422		148
1959		175		128
196o	194	364	147	257

Pregled viškova Bosne i Hercegovine, u GWh

	Srednja godina		Sušna godina	
	Bilanca I	Bilanca II	Bilanca I	Bilanca II
1956	312		217	
1957		442		375
1958		42o		313
1959		378		183
196o	597	374	427	2o5

Pregled viškova Crne Gore,u GWh

	Srednja godina		Sušna godina	
	Bilanca I	Bilanca II	Bilanca I	Bilanca II
1958		355		355
1959		521		497
196o	2o2	451	385	4o5

Pregled manjkova Dalmacije,u GWh

	Srednja godina		Sušna godina	
	Bilanca I	Bilanca II	Bilanca I	Bilanca II
1956	32o		3oo	
1957		36o		362
1958		274		319
1959		167		245
196o	249	225	321	299

U Sjev.Zap.Hrvatskoj pokazuju se manjkovi u svim mjesecima, pa ih se djelomično može pokriti iz Slovenije,a djelomično iz Dalmacije,Hercegovine i Crne Gore. U sušnim godinama je manja dobava iz drugih sistema t.j.veće angažiranje vlastitih TE. U Slavoniji su stalni manjkovi,koji se dopunjuju iz Bosne.

Pregled dobave u Sjev.zap.Hrvatsku,u GWh.

	Srednja godina		Sušna godina	
	Bilanca I	Bilanca II	Bilanca I	Bilanca II
1956	151,9		77,7	
1957		237,2		1o2,1
1958		2o2,6		121,2
1959		168,5		112,4
196o	96,9	212,9	49,o	94,8

Područje Srbije je znatno deficitno,ali će se bilance morati korigirati,jer su u toku narudžbe termoelektrana za 18o MW (još 6o MW u Kolubari,6o MW u Despotovcu i 6o MW u Kosovu).

Prema Bilancama I i II znatan dio viškova Bosne i Hercegovine,te Crne Gore apsorbirala je Srbija.

Makedonija,radi male instalirane snage u termoelektranama, mora u sušnim godinama dobavljati energiju iz Srbije.

Sumarno se za period 1956.-196o/65.god.može reći,da je energetska situacija definirana dovoljno poznatim razvojem konzuma i elektranama u pogonu i izgradnji i da se suficitna i deficitna područja mogu izbalansirati brzom izgradnjom prenosnih sistema i proširenjem programa izgradnje termoelektrana.

Viškovi i manjkovi energije u pojedinim republikama ovise o

ostvarenju predvidjenog konzuma i o održavanju rokova za dovršenje predvidjenih objekata. Prema dosadašnjim iskustvima rokovi su izgradnje i hidroelektrana i termoelektrana obično dulji, nego oni predvidjeni u projektima (bilo radi pomanjkanja mehanizacije, bilo radi nepredvidjenih poteškoća u izgradnji ili nabavci opreme). S druge strane konzum uglavnom zavisi o dovršenju velikih tvornica, koje takodjer ne ulaze u pogon u predvidjenim rokovima, a niti odmah troše predvidjene količine energije, pa se može smatrati, grubo, da će doći do jednakog zatezanja u povećanju potrošnje i proizvodnje, što znači da će se predvidjanja o viškovima i manjkovima ipak približno ostvariti, makar s izvjesnim zakašnjenjem.

Situacija poslije 1962.god. Poslije prilično definiranog razdoblja t.j. poslije 1962.god. ukoliko ne budu izgradjene nove elektrane, ranija će deficitna područja (Zap.Hrvatska, Dalmacija i Srbija) postati još više deficitna, a ranija suficitna područja (Bosna i Hercegovina i Crna Gora) ostat će još uvijek suficitna, (ali ne toliko da bi mogla pokriti deficite), dok će Slovenija od suficitnog područja postati malo deficitna, a Makedonija će od skoro izbalansiranog područja postati deficitno područje.

Budući da se radi o velikim manjkovima (oko 2ooo GWh i relativno malim viškovima (oko 59o GWh) i pojedinim područjima ekonomično bi bilo te manjkove nadoknaditi izgradnjom velikih hidroelektrana.

Najveći se deficiti pojavljuju u Srbiji (usprkos izgradnje nove termoelektrane nakon 196o.god.) i u Dalmaciji, pa je potrebno baš u tim područjima izgraditi nove energetske izvore, kako bi se potrebna energija proizvela na mjestu potrošnje, da bi se smanjila potreba izgradnje dalekovoda i da bi se smanjili gubici prijenosa.

HE Split na Četini je objekt koji se po svom položaju nalazi praktički u središtu konzuma u Dalmaciji, pa po svojem položaju i po svojoj proizvodnji zadovoljava u potpunosti potrebe Dalmacije za dulji period, a moći će nekoliko godina svojom proizvodnjom pokriti manjkove (koji su takodjer veliki) u Zap.Hrvatskoj i u Sloveniji, pogotovo radi toga, jer se manjkovi u Sloveniji pojavljuju zimi, kada HE Split može proizvesti velike količine energije.

U Srbiji bi takodjer trebalo izgraditi veliku HE na Drini (HE Dubravica i Crvene Vode) pa bi na taj način područje Srbije uz viškove iz Crne Gore bilo izbalansirano. Makedoniji je potrebna jedna veća hidroelektrana.

Ovakovim riješenjem bi područje NR Hrvatske postalo od deficitnog djelomično suficitno područje, NR Srbija bi se djelomično oporavila od ogromnog manjka, a NR Makedonija bi opet

postala energetski izbalansirano područje.Bio bi popravljen nerazmjer izmedju proizvodnje i potrošnje kakav će postojati u 196o.god.

Prema tome je za razdoblje poslije 1962 g.god.izvršen izbor elektrana,te je odabrano 7 velikih hidroelektrana koje su u projektu i to najprije HE Split(216 MW),HE Dubravica (318 MW) i HE Gradec(52 MW), a zatim HE Rama (1o2 MW),HE Senj (242 MW), HE Crvene Vode (238 MW) i HE Tikveš (48 MW).

Radi ovakovog izbora elektrana izmjena energije još je uvijek znatna,ali ne prelazi okvire iz prijašnjih godina,tako da prenosnu mrežu ne treba naročito dopunjavati. To se postiglo na taj način, što su nove velike elektrane ispravno locirane,t.j.u područjima s najvećim deficitima.

Iz Crne Gore,Hercegovine i Dalmacije prenose se viškovi prema sjeveru u Sjev.zap.Hrvatsku i Sloveniju a iz Bosne u Slavoniju.Ostala područja su uglavnom izbalansirana.

Izmedju Bosne i Srbije dolazi do manjih stalnih izmjena energije, a nešto veće će biti izmjene izmedju Srbije i Makedonije.

Viškovi Crne Gore,Hercegovine i Dalmacije,u GWh

	1965 god.		1970 god.	
	Srednja	Sušna	Srednja	Sušna
Iz Crne Gore	292	292	212	2o5
Iz Bosne i Hercegovine	64	32	243	233
Iz Dalmacije	65o	5o6	298	223

(Nastavak u idućem broju)

Ing. B.Baranović

Popis literature:

Izdanja Instituta za elektroprivredu,Zagreb

L1 Elektroenergetska bilanca Zap.dijela Jugoslavije i Srbije u 1956.god.,august 1954.

L2 Elektroenergetska bilanca Jugoslavije 196o.god. decembar 1954.

L3 Grube elektroenergetske bilance Jugoslavije 1957.-197o., god.,decembar 1954.

L4 Ostvarena i predvidjena potrošnja el.energije u NR Hrvatskoj od 1939. do 197o god.,septembar 1953.

L5 Podaci o elektroenergetskim prilikama u Dalmaciji,februar 1955.

L6 Izbor karakterističnih hidroloških godina za izradu elektroenergetskih bilanca,1953.

L7 Perspektivno planiranje potrošnje i proizvodnje električne energije.Praktična upotreba konzumnog okvira za izradu energetskih bilanca,1953.

Ostale publikacije:

L8 Hidroenergetski potencijal Jugoslavije Elektroprivreda 1954, br.2.

L9 Hidroelektrane Jugoslavije,Elektroprivreda 1954.br.2

L1o Elektroenergetske prilike u NRH Referat sa Savjetovanja Društva ekonomista Hrvatske,Split IV.1955.god.

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE I INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU

Godina 1955 Broj 4

S T A T I S T I Č K I D I O

		Strana
1.	Razvoj proizvodnje i nabave el.energije NR Hrvatske	37
2.	Razvoj proizvodnje i nabave el.energije Sjev.zap. Hrvatske	38
3.	Razvoj proizvodnje i nabave el.energije - Dalmacija	39
4.	Razvoj proizvodnje i nabave el.energije - Slavonija	40
5.	Izvršenje plana proizvodnje el.energije udruženih elektrana	41
6.	Izvršenje plana proizvodnje el.energije većih industrijskih elektrana	42
7.	Proizvodnja i nabava el.energije	43
8.	Tok dnevnog opterećenja Sjev.zap.Hrvatska	44
9.	Dijagram toka dnevnog opterećenja Sjev.zap.Hrvatske, Dalmacije i Slavonije	45
10.	Dijagram toka dnevnog opterećenja sa strukturom proizvodnje i nabave za Sjev.zap.Hrvatsku	46
11.	Tok dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije	47
12.	Dijagram toka dnevnog opterećenja NR Hrvatske	48
13.	Energetska bilanca	49
14.	Zadovoljenje velikih potrošača	50
15.	Vlastiti potrošak u velikim elektranama	51
16.	Utrošak topline	51
17.	Iskorištenje kapaciteta termoelektrana	52
18.	Iskorištenje raspoloživih količina vode	53
19.	Srednja protoka vode	54
20.	Dijagram protoke vode rijeke Cetine	55
21.	Dijagram protoke vode rijeke Krke	56
22.	Dijagram protoke vode Ličanke - Lokvarke	57
23.	Struktura potrošnje el. energije Sjev.zap.Hrvatske	58
24.	Struktura potrošnje el.energije Dalmacije	59
25.	Struktura potrošnje el.energije Dalmacije (kumulativno)	60
26.	Struktura potrošnje el.energije NRH (kumulativno)	61

Tumač kratica i oznaka

HE	= hidroelektrane	MWh	= megawattsat = 1000 kWh
TE	= termoelektrane	GWh	= gigawattsat = 1000 MWh
DE	= dieselelektrane	...	= podatak još nije stigao
TS	= trafostanice	-	= pojava je jednaka nuli
v.f.	= visoko-frekventni	x	= podatak procijenjen
MW	= megawatt = 1000 kW	p.p.	= po prilici

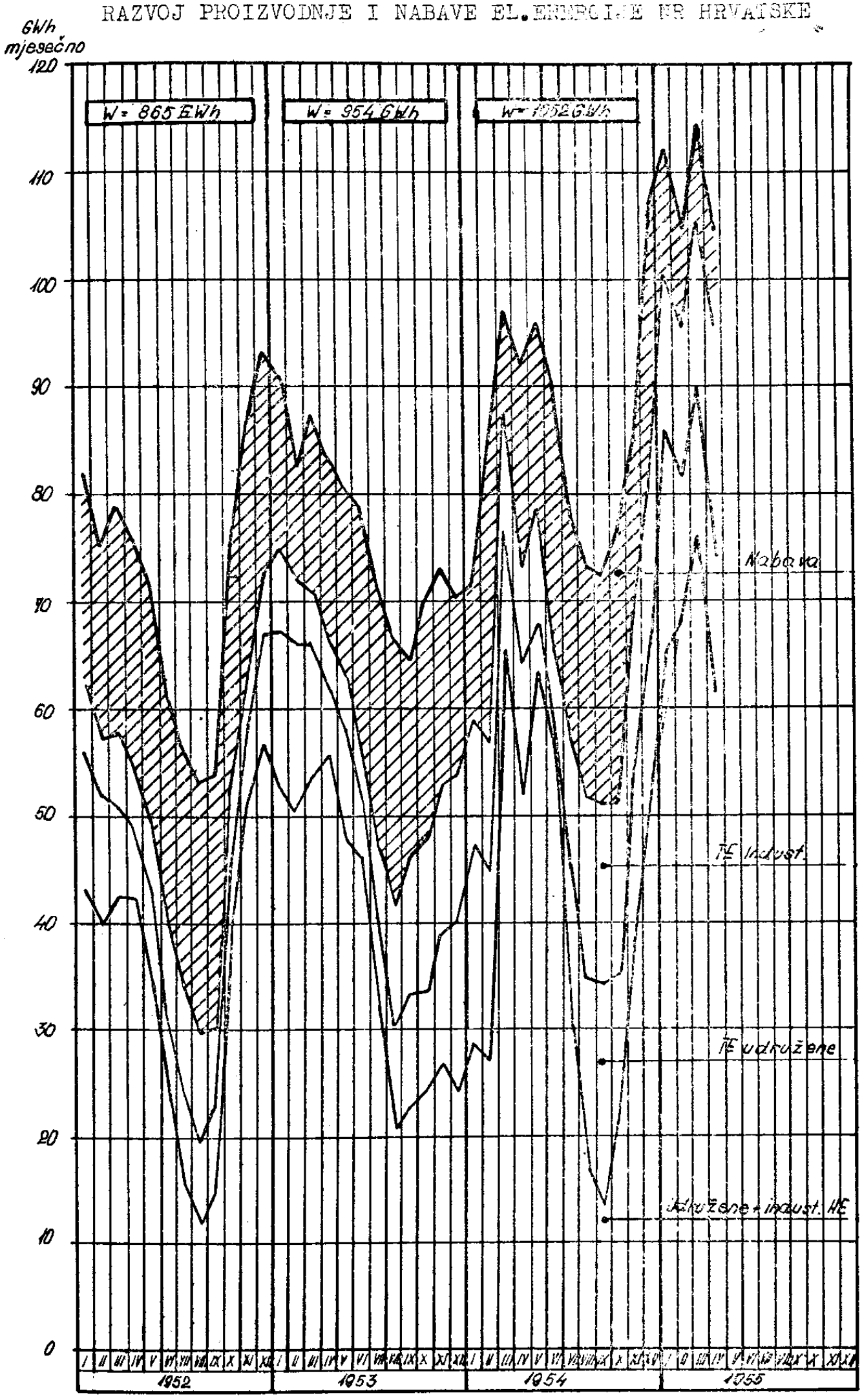
Nazivi koji se upotrebljavaju kod geografske podjele:

a) Sjeverozapadna Hrvatska - područje Istre, Hrv.Primorja, Gorskí Kotar, Zagreb, Varaždin - Čakovec, Karlovac do Nove Gradiške

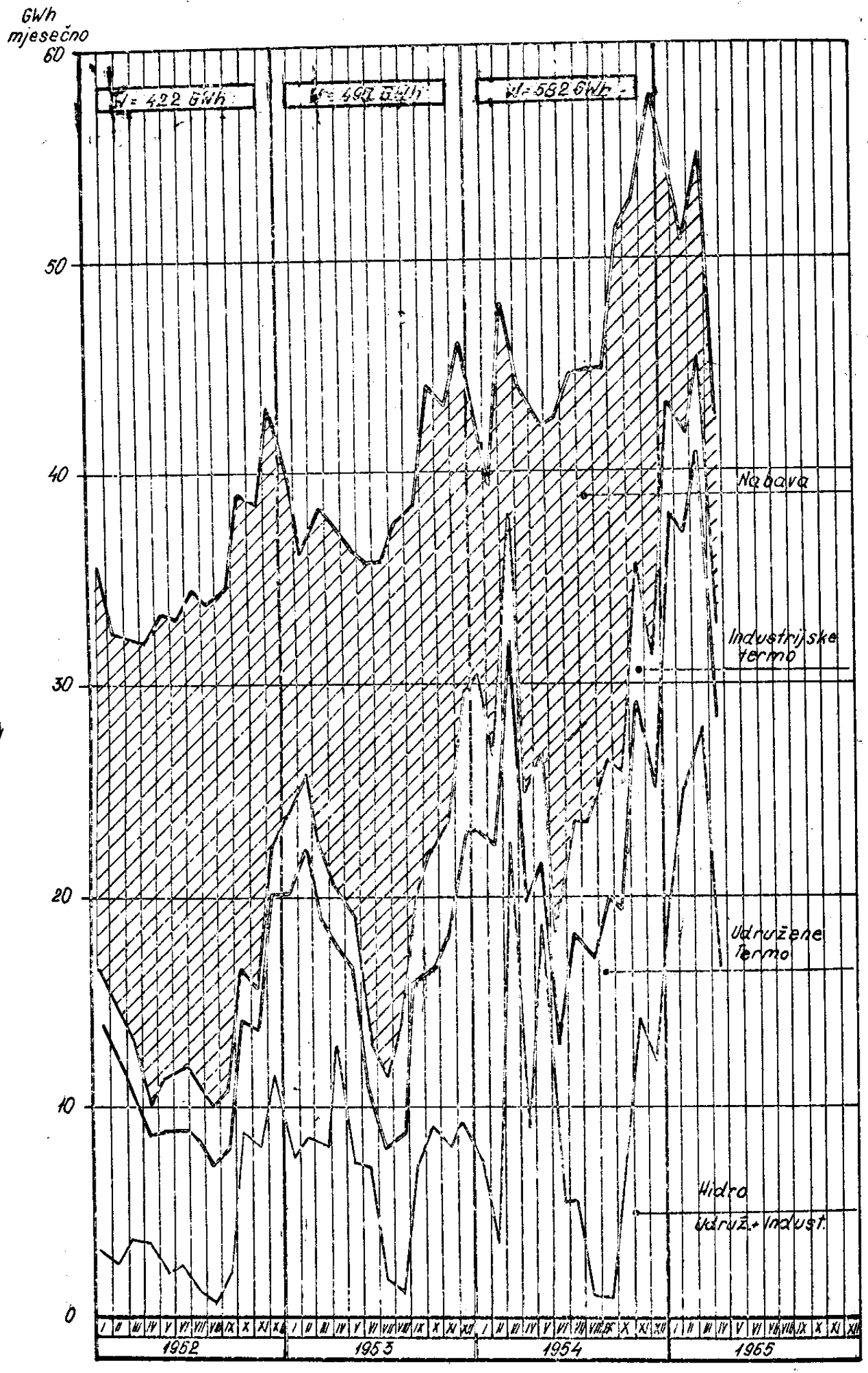
b) Dalmacija - područje: Split, Šibenik, Zadar i Dubrovnik

c) Slavonija - područje: Osijek, Vinkovci, Vukovar, Županja Djakovo.

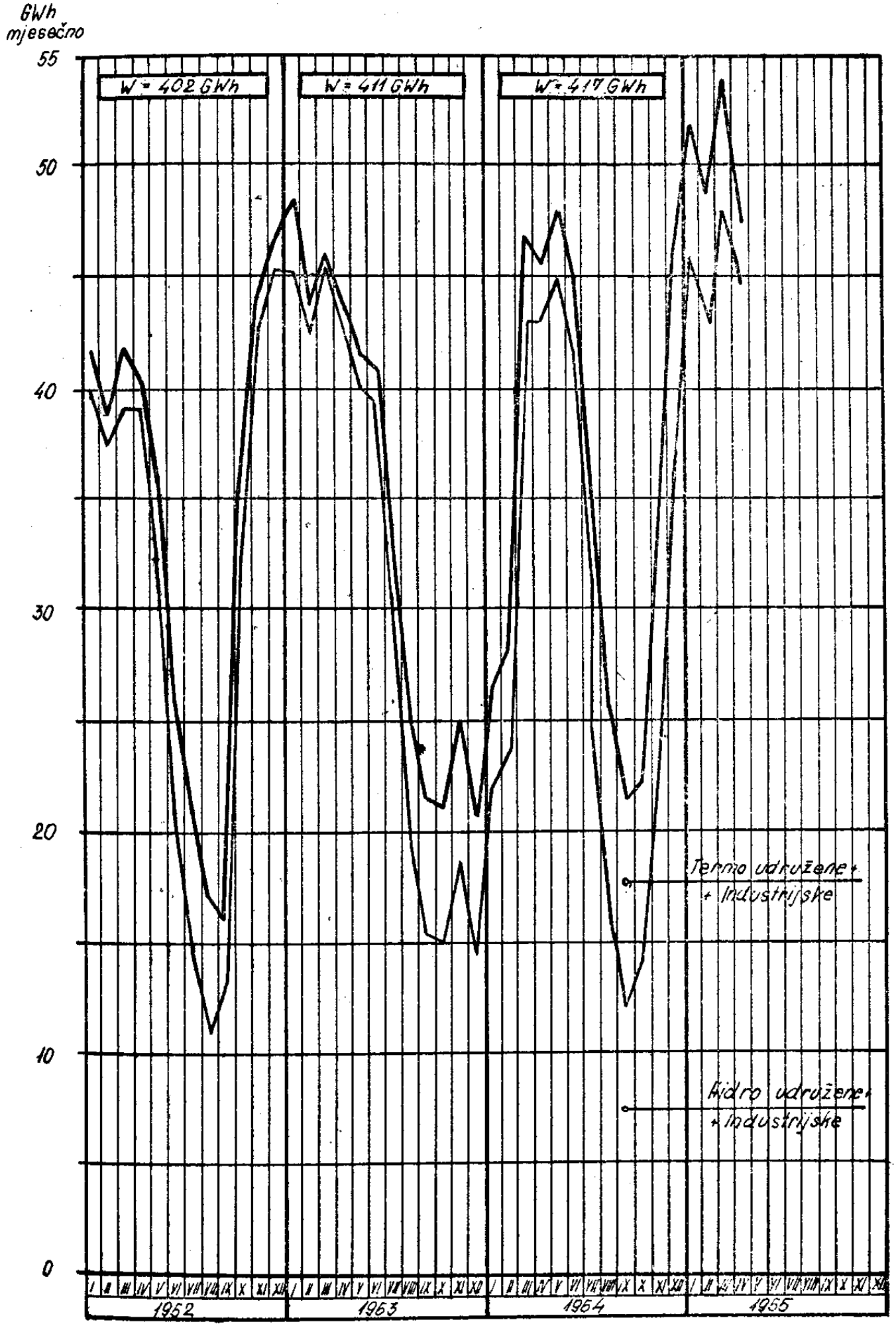
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE NR HRVATSKE



RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE SJEV. ZAP. HRVATSKE

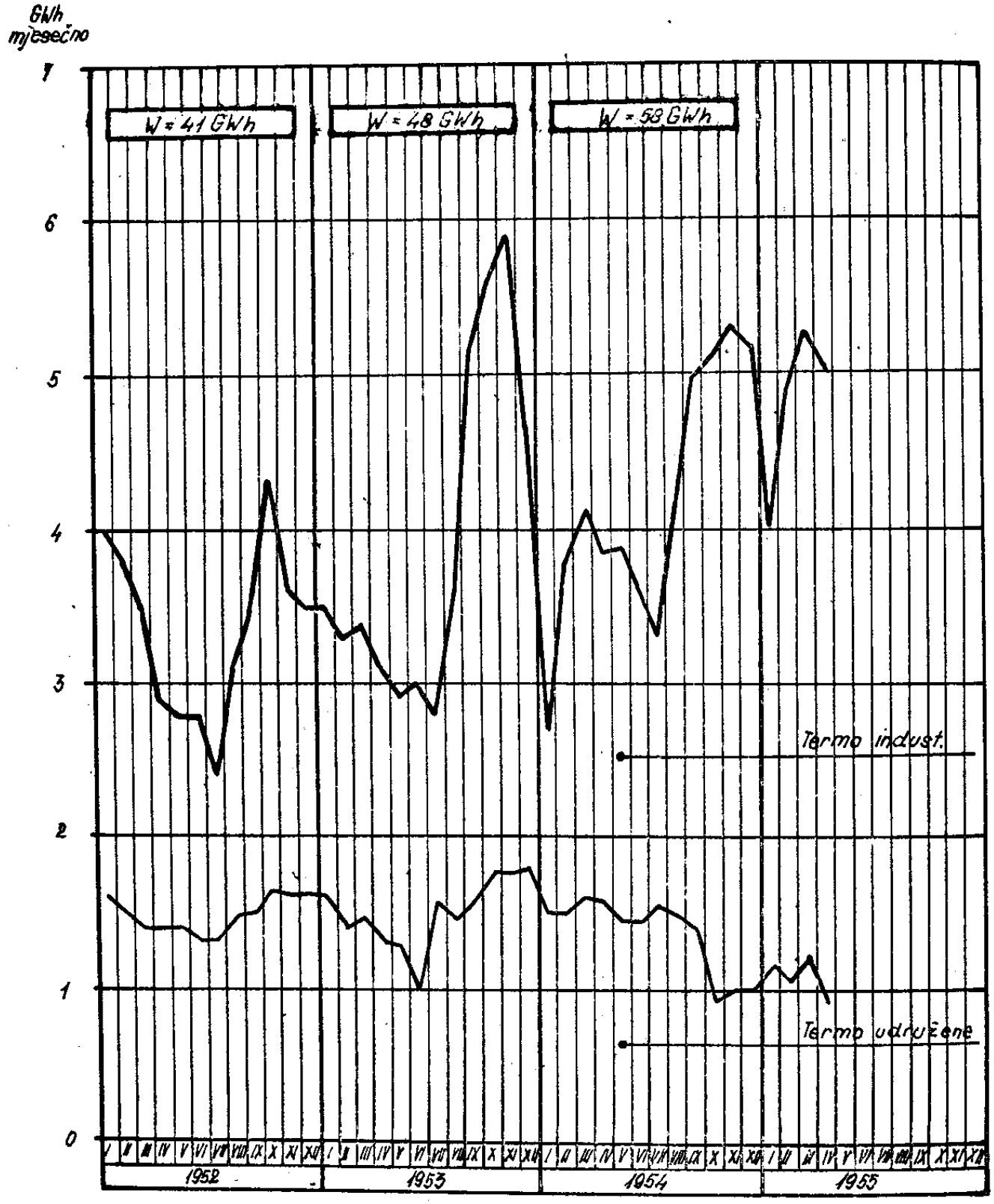


RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL.ENERGIJE DALMACIJE



Sastavljeno u Institutu

RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE El. ENERGIJE SLAVONIJE



Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 4 - 1955. god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL. ENERGIJE UDRUŽENIH ELEKTRANA
za mjesec travanj

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvj. mjesecu	Ostvareno od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
HE Vinodol	5.387	9.750	12.123	72.905	124,1	224,3
HE Ozalj I. i II.	2.111	x 2.170	2.927	10.711	134,6	138,4
HE Zeleni Vir	406	313	569	2.093	182,0	140,3
TE Zagreb	6.679	5.029	4.301	21.502	85,5	64,4
TE Jertovec	-	x 4.200	4.178	18.728	99,5	-
TE Vlaška	2.252	2.500	1.707	8.575	68,0	75,5
TE Rijeka	1.757	2.563	1.476	6.787	57,4	84,0
DE Opatija	-	-	2	2	-	-
DE Pula	-	-	-	-	-	-
DE Lokve	-	-	-	-	-	-
Ukupno:	18.592	26.525	27.283	141.303	103,0	146,9
DALMACIJA						
HE Kraljevac	33.250	32.018	36.346	146.920	113,5	109,3
HE Miljacka (Manojlovac)	5.057	3.300	3.317	13.762	100,3	65,5
HE Jaruga	3.557	3.600	3.754	15.174	104,3	105,7
HE Zavrelje	372	x 300	281	2.254	93,6	75,5
DE Dubrovnik	92	x 400	372	459	93,0	400,5
DE Zadar	1	-	11	33	-	1100,0
Ukupno	42.329	39.618	44.081	178.602	111,1	104,0
SLAVONIJA						
TE Osijek	1.536	830	990	4.304	119,3	64,5
TE Djakovo	-	128	124	382	96,7	-
DE Vinkovci	48	37	7	70	18,9	14,6
Ukupno	1.584	995	1.121	4.756	112,6	70,9
Sveukupno	62.505	67.138	72.485	324.661	108,1	116,1

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 4 - 1955. god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL. ENERGIJE VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA
za mjesec travanj

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
			Ostvareno			
	Ostvareno	Planirano	u izvj. mjesecu	od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
TE Željezara,Sisak	2.034	2.790	2.392	10.377	85,6	117,7
TE Tv.za pam.ind., Duga Resa	708		668	3.200		94,4
HE Tv.za pam.ind., Duga Resa	634	1.400	772	2.714	102,8	122,0
TE Tv.papira,Zagreb	708	740	780	2.825	105,4	110,2
TE Pam.ind., Zagreb	-	260	-	141	-	-
TE Tv.papira,Rijeka	447	745	512	2.063	120,0	114,6
HE Tv.papira,Rijeka	338		380	1.492		112,5
TE Tv.cem.Koromačno	-	-	100	408	-	-
Ukupno	4.869	5.935	5.604	23.220	94,4	115,0
DALMACIJA						
TE Jugovinil,Split	1.745	...	2.656	17.088	-	152,3
TE Tv.cem., Sućurac	-	-	-	-	-	-
HE Tv.alum.,Lozovac	14	-	-	-	-	-
TE Tv.cem., Majdan	974	...	865	3.507	-	88,9
HE Tv.cem., Majdan	467	...	509	2.893	-	109,0
HE Roški Slap,Siverić	262	...	265	1.053	-	101,2
TE Brodograd.,Split	-	-	-	-	-	-
Ukupno	3.462	...	4.295	24.541	-	124,3
SLAVONIJA						
TE Jug.komb.,Borovo	1.567	1.662	1.566	6.481	94,1	99,9
TE Tv.vagona,Sl.Brod	691	583	869	3.541	147,4	124,4
TE Sladorana,Županja	-	1.500	1.423	5.464	94,7	-
TE Šećerana, Osijek	7	-	30	127	-	429,0
Ukupno	2.265	3.745	3.888	15.613	104,0	171,6
Sveukupno	10.596		13.787	63.374	-	130,1

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 4 - 1955. god.

PROIZVODNJA (NA GENERATORU) I NABAVA EL. ENERGIJE U MWh
za mjesec travanj

Područje	Količina el. energije				Odnos	
	1954	1955				
			Ostvareno			
	Ostvareno	Planirano	u izvj. mjesecu	od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	18.592	26.525	27.283	141.303	103,0	146,9
Industr. elektrane	4.869	5.935	5.604	23.220	94,4	115,0
Nabava:						
iz Slovenije	19.322	...	18.395	48.057	-	95,2
iz Italije	-	...	-	-	-	-
Ukupno	42.783	...	51.282	212.580	-	120,0
DALMACIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	42.329	39.618	44.081	178.602	111,1	104,0
Industr. elektrane	3.462	...	4.295	24.541	-	124,3
Nabava:						
iz Bosne i Herceg.	97	-	164	637	-	169,2
Ukupno	45.888	...	48.540	203.780	-	105,9
SLAVONIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	1.584	995	1.121	4.756	112,6	70,9
Industr. elektrane	2.265	3.745	3.888	15.613	104,0	171,6
Nabava:						
iz Bosne i Herceg.	94	...	-	2	-	-
Ukupno	3.943	...	5.009	20.371	-	127,0
UKUPNO NRH						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	62.505	67.138	72.485	324.661	108,1	116,1
Industr. elektrane	10.596	...	13.787	63.374	-	130,1
Ukupno	73.101	...	86.272	388.035	-	118,1
Nabava:						
iz Slovenije	19.322	...	18.395	48.057	-	95,2
iz Bosne i Herceg.	191	...	164	639	-	85,7
iz Italije	-	...	-	-	-	-
Ukupno	19.513	...	18.559	48.696	-	95,0
Sveukupno	92.614	...	104.831	436.731	-	113,1

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 4 - 1955 god.

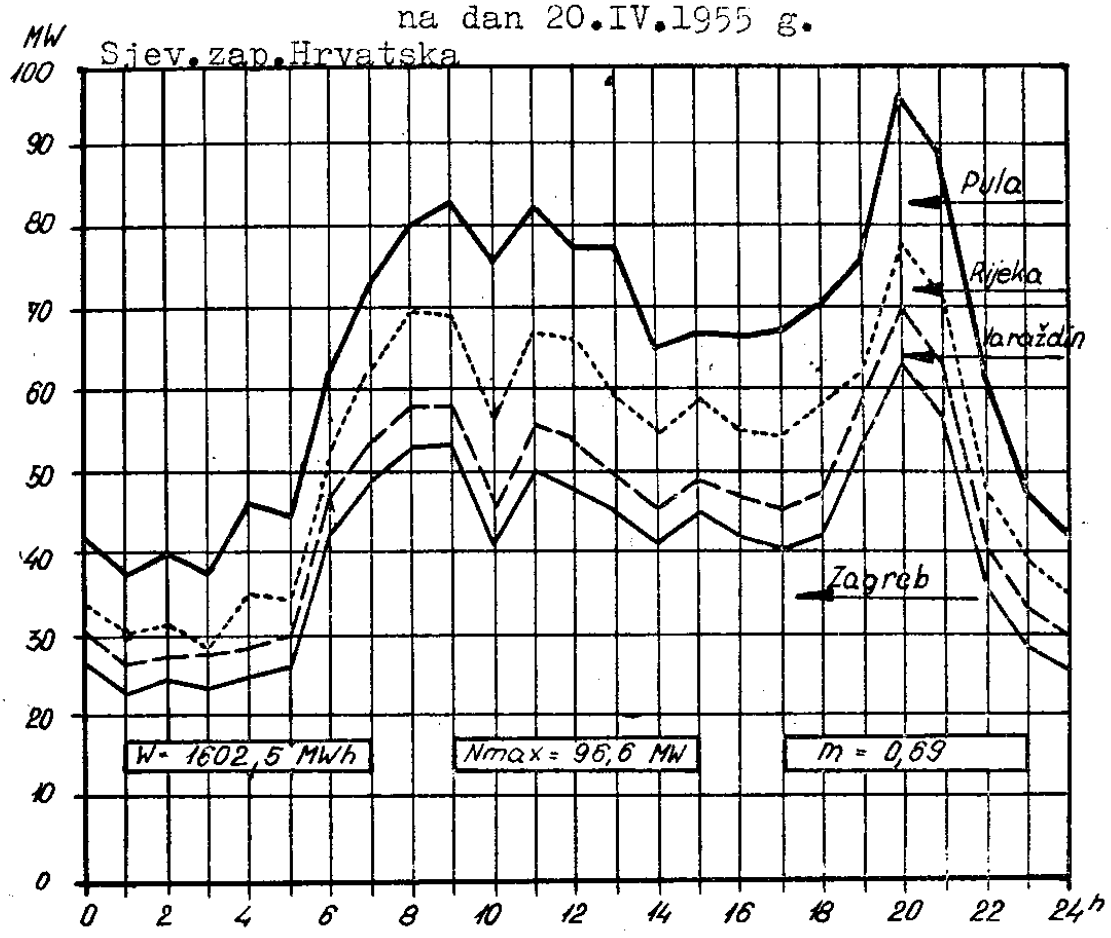
TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 20.IV.1955
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

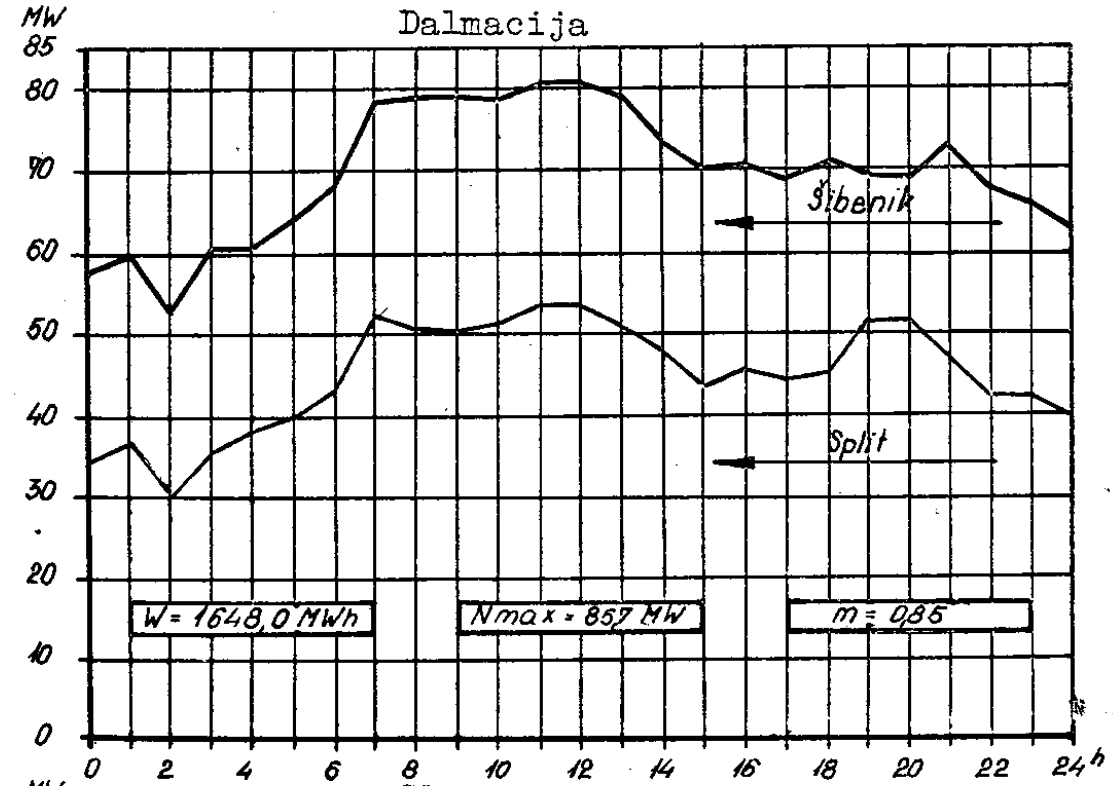
Sati	Konzumno područje						
	Zagreb	Varaždin	Ukupno 1 + 2	Primorje	Istra	Ukupno 4 + 5	Sveukupno 3 + 6
	1	2	3	4	5	6	7
0	26,1	3,9	30,0	4,7	7,2	11,9	41,9
1	22,9	3,9	26,8	3,7	7,4	11,1	37,9
2	24,5	3,1	27,6	3,6	8,8	12,4	40,0
3	23,6	4,0	27,6	0,9	9,2	10,1	37,7
4	24,5	3,9	28,4	6,8	10,9	17,7	46,1
5	26,1	3,9	30,0	4,7	10,1	14,8	44,8
6	42,2	4,8	47,0	6,4	8,9	15,3	62,3
7	48,9	5,1	54,0	9,3	9,6	18,9	72,9
8	52,8	5,2	58,0	11,8	10,3	22,1	80,1
9	53,4	4,6	58,0	11,3	13,5	24,8	82,8
10	40,8	5,2	46,0	10,2	19,1	29,3	75,3
11	50,8	5,2	56,0	10,7	15,8	26,5	82,5
12	47,9	6,1	54,0	12,1	11,3	23,4	77,4
13	44,8	4,4	49,2	9,6	18,5	28,1	77,3
14	41,1	4,5	45,6	8,8	10,7	19,5	65,1
15	45,0	4,2	49,2	8,9	8,9	17,8	67,0
16	41,8	5,0	46,8	8,3	11,4	19,7	66,5
17	40,9	5,1	46,0	8,3	13,1	21,4	67,4
18	42,1	4,9	47,0	10,7	13,5	24,2	71,2
19	53,4	4,2	57,6	4,9	13,9	18,8	76,4
20	63,1	6,9	70,0	8,0	18,6	26,6	96,6
21	56,0	6,4	62,4	8,5	17,7	26,2	88,6
22	35,6	5,2	40,8	6,7	15,2	21,9	62,7
23	28,3	4,3	32,6	6,0	8,8	14,8	47,4
24	25,5	4,1	29,6	4,9	7,4	12,3	41,9

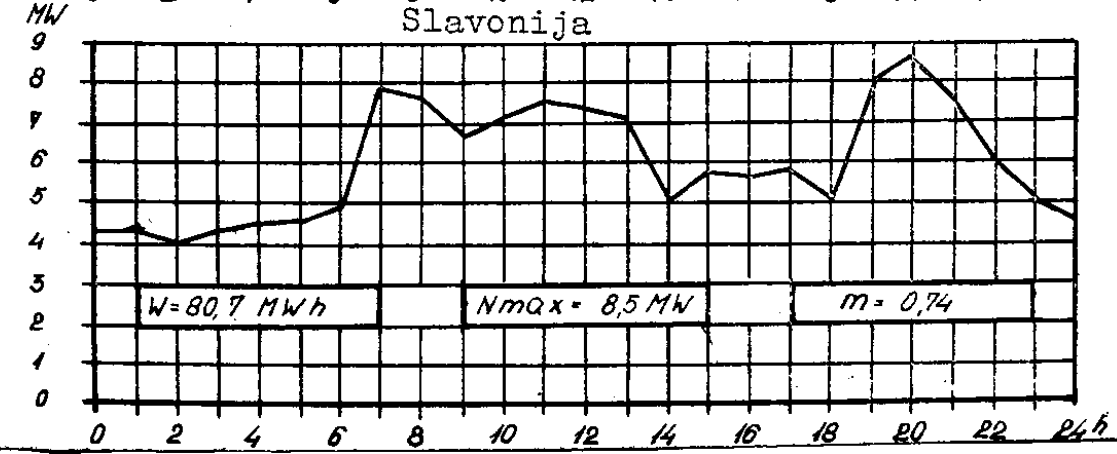
Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW

na dan 20.IV.1955 g.

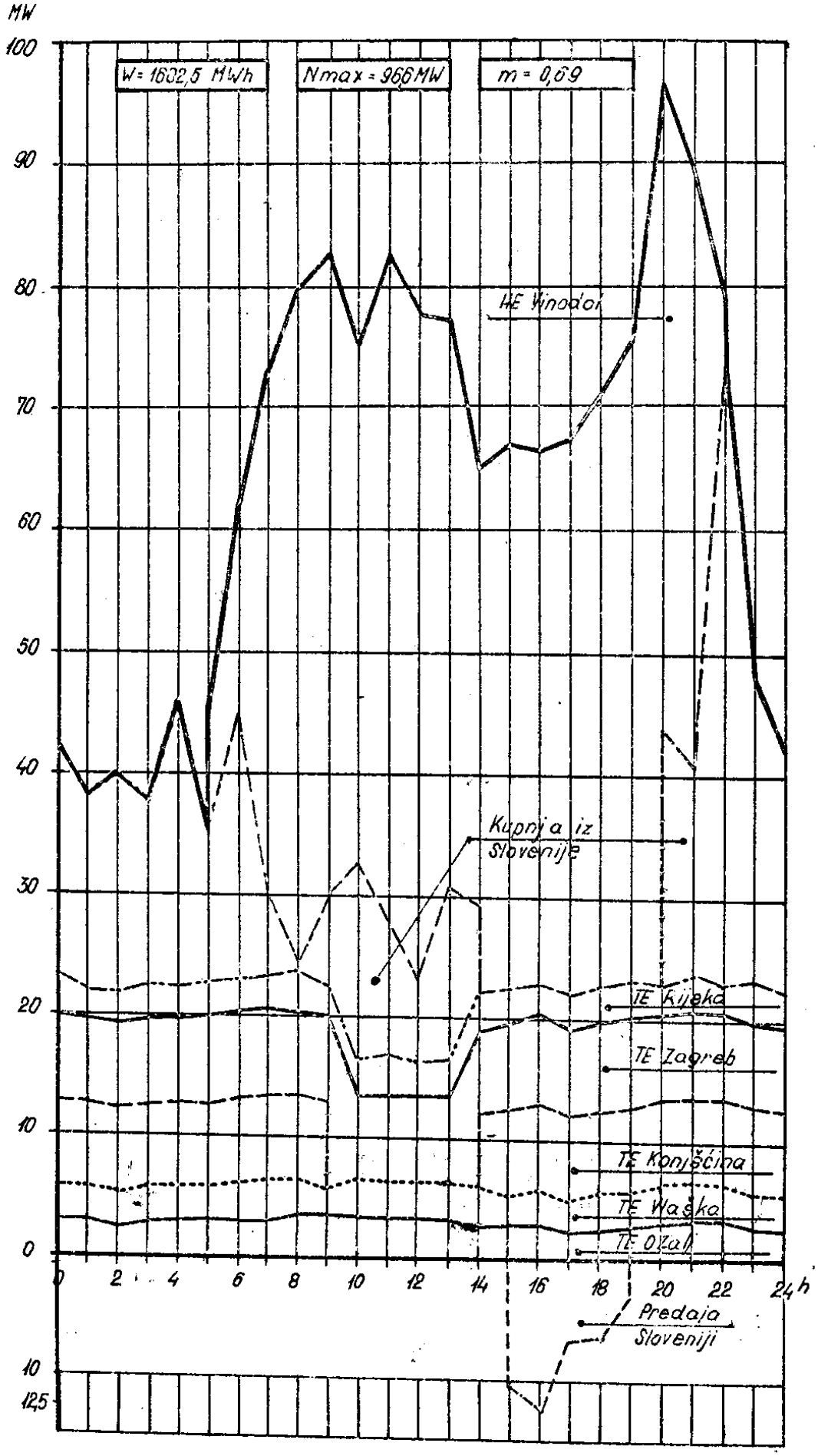






TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA SA STRUKTUROM PROIZVODNJE
ELEKTROENERGETSKOG PODRUČJA S.-IEV. ZAP. HRVATSKE

na dan 20.IV.1955.g.



Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 4 - 1955 god.

TOK DNEVNO OPTEREĆENJE PO KONZUMNIM PODRUČJIMA UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE U MW

na dan 20.IV. 1955

ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM DALMACIJE I SLAVONIJE

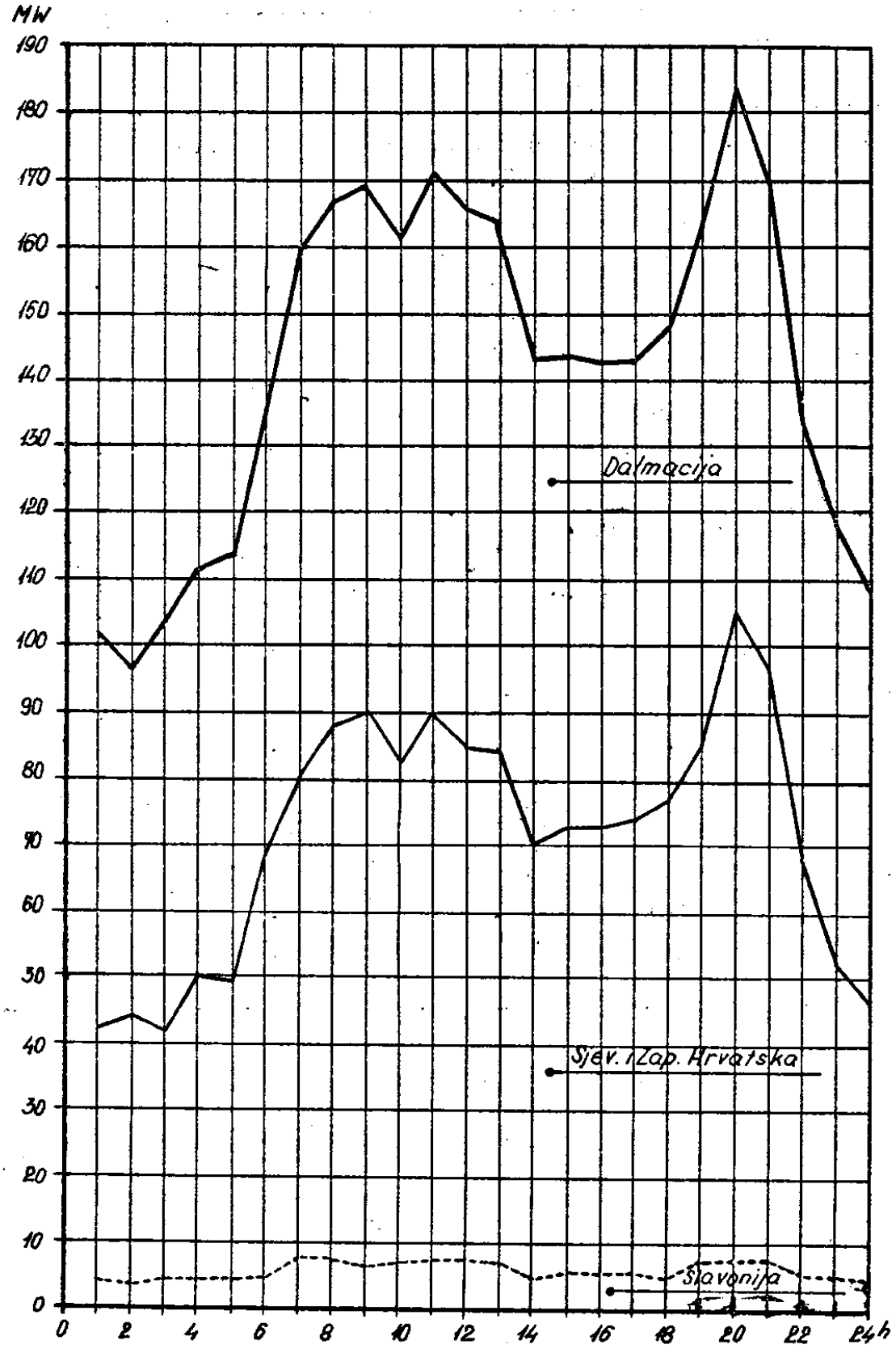
Sati	Konzumno područje			
	Srednja Dalmacija			Slavonija
	Split	Šibenik i Zadar	Ukupno	Osijek
	1	2	3	4
0	35,7	22,5	58,2	4,4
1	36,9	22,6	59,5	4,3
2	29,8	22,9	52,7	4,0
3	36,3	24,5	60,8	4,4
4	38,1	22,7	60,8	4,5
5	39,7	24,7	64,4	4,6
6	43,4	25,3	68,7	5,0
7	53,1	25,5	78,6	7,9
8	51,2	27,5	78,7	7,5
9	51,0	28,2	79,2	6,7
10	51,5	27,2	78,7	7,1
11	53,5	27,2	80,7	7,5
12	53,4	27,2	80,6	7,4
13	51,0	27,9	78,9	7,1
14	48,0	25,4	73,4	5,0
15	43,7	27,0	70,7	5,8
16	45,1	25,3	70,4	5,7
17	44,4	25,4	69,8	5,8
18	45,4	25,5	70,9	5,1
19	51,0	27,9	78,9	8,2
20	51,5	27,4	78,9	8,5
21	47,1	26,2	73,3	7,6
22	42,7	24,8	67,5	5,8
23	42,2	23,8	66,0	5,1
24	39,4	22,7	62,1	4,5

Napomena: U Dalmaciji za vrijeme vršnog opterećenja reducirano 4,0 MWh na šibenskom području zbog lošeg napona.

Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA NR HRVATSKE

na dan 20.IV.1955. g.



Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 4 - 1955 god.

ENERGETSKA BILANCA ZA MJESEC TRAVANJ
u MWh

Izvori el. energije	Energetsko područje			
	Sjeverozap. Hrvatska	Dalmacija	Slavonija	Ukupno NRH
a	1	2	3	4
Proizvodnja:				
Udruženih elektrana	27.283	44.081	1.121	72.485
Industr. elektrana	5.604	4.295	3.888	13.787
Izvoz				
Iz susjed.republika	18.395	164	-	18.559
Iz Italije	-	-	-	-
Ukupno raspoloživa el.energija	51.282	48.540	5.009	104.831
Nenamirene potrebe uslijed:				
Redukcije	19,0	627,4	1,3	647,7
Pogonskih smetnji	22,1	521,9	71,2	606,2
Ukupni manjak el.energije	41,1	1140,3	72,5	1253,9
Ukupna potreba el.energije	51.323,1	49.680,3	5.081,5	106.084,9
Zadovoljenje u %	99,9	97,5	98,5	98,7

Napomena: U Dalmaciji se kod iskazivanja manjka energije uvažuje varijabilnost vodnih kapaciteta.
Redukcije i pogonske smetnje u Dalmaciji iskazane su samo za područje Split, Šibenik i Zadar.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 4 - 1955 god.

ZADOVOLJENJE VELIKIH POTROŠAČA
u travnju 1955 god.

Naziv potrošača	Ugovoreno MWh	Preuzeto MWh	%	Reducirano MWh	Ispalo MWh
SJEV.ZAP.HRVATSKA					
"R.Končar"-Zagreb	320	466,0	145,8	-	-
"Prvomajska"-Zagreb	100	145,7	145,7	-	-
"Elka"-Zagreb	110	106,2	96,7	-	-
Tv.cementa-Podsused	1.090	1.449,4	133,0	-	-
Vodovod-Zagreb	890	831,0	93,5	-	-
Tramvaj-Zagreb	715	790,0	110,4	-	-
Brodgrad."3 Maj" -Rijeka	600	596,3	99,4	-	-
Torpedo-Rijeka	297	307,8	127,3	-	-
Brodograd."Uljanik"-Pula	320	332,4	103,8	-	198,0
Rafinerija nafte-Rijeka	440	746,3	170,0	-	-
Rudnik - Raša	-	4.640,5	-	-	-
Tv.cementa-Pula	1.050	955,7	91,0	-	347,0
Istarski vodovod-Pula	-	307,4	-	-	183,0
Vodovod-Rijeka	-	338,8	-	-	-
DALMACIJA					
"Aluminij"-Lozovac	-	7.478,7	-	79,0	6,9
"Elektroželjezara"-Šibenik	-	6:483,2	-	154,0	281,3
"Karbid"- Dugi Rat	-	14.900,7	-	258,0	102,6
Ljev.alum."B.Kidrić"-Ražine	-	80,7	-	-	-
"Jugovinil"-Split	-	2.645,2	-	34,5	-
Cement-Dalmatinski bazen	-	3.358,2	-	101,9	40,7
Elektrodalmacija-Split	8.641	10.251,0	119,0	-	23,3
Šibenik	1.000	1.092,6	92,0	-	42,6
Zadar	663	846,5	128,0	-	15,5
Mostar	...	...	...	...	...
SLAVONIJA					
Ljevaonica-Osijek	143	168,0	117,0	0,2	-
Elektromlin-Osijek	40	38,6	97,0	0,1	-
Vodovod-Osijek	138	140,4	100,0	-	0;7
Šećerana-Osijek	...	...	...	...	...
Lanara-Osijek	56	62,4	111,0	0,08	-
Tv.sap."Saponia"-Osijek	73,0	47,3	55,0	0,04	-
Tv.pokućstva"I.Marinković" Osijek	77	61,6	79,6	-	0,03

Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 4 - 1955 god.

VLASTITI POTROŠAK U VELIKIH ELEKTRANAMA
za mjesec travanj

Naziv elektrane	1954 Ostvareno MWh	1954 % od proizvodnje	1955 Ostvareno MWh	1955 % od proizvodnje
HIDROELEKTRANE				
Vinodol	101	1,87	111	0,92
Ozalj	61	2,89	86	2,94
Kraljevac	38	0,11	38	0,10
Miljacka (Manojlovac)	5	0,10	9	0,27
Jaruga	4	0,11	5	0,13
TERMOELEKTRANE				
Zagreb	393	5,88	292	6,78
Jertovec	-	-	883	20,12
Vlaška	317	14,09	242	14,19
Rijeka	91	5,17	63	4,27
Osijek	136	8,85	87	8,79
Borovo	166	10,60	161	10,28

UTROŠAK TOPLINE U kcal/kWh
za mjesec travanj

Naziv elektrane	Godine	Proizvodnja MWh	Faktor iskoriš.	Utrošak topline kcal/kWh
Zagreb	1953	2.475	15.3	6,820
	1954	6.679	51,5	6.010
	1955	4.301	33,2	7.382
Jertovec	1954	-	-	-
	1955	4.178	39,6	...
Rijeka	1953	570	42,7	5.521
	1954	1.757	33,8	6.102
	1955	1.476	28,5	5.515
Osijek	1953	1.285	69,1	7.021
	1954	1.536	59,3	7.503
	1955	990	43,1	5.922
Vlaška	1953	1.738	49,1	4.860
	1954	2.252	44,7	5.461
	1955	1.707	33,7	5.102
Borovo	1953	1.235	57,0	5.695
	1954	1.567	27,2	5.760
	1955	1.566	27,1	4.410
Tv. papira, Rijeka	1953	323	24,5	2.710
	1954	447	31,0	2.670
	1955	512	35,6	2.401

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 4 - 1955 god.

ISKORIŠTENJE KAPACITETA TERMOELEKTRANA
za mjesec travanj

Naziv elektrane	Raspoloživa snaga MW	Proizvodnja		Faktor iskorišt.	Faktor iskoriš. u istom mj.pr.go
		Moguća MWh	Stvarna MWh	% 1955	
a		1	2	3	4
UDRUŽENE ELEKTRANE - TE					
Zagreb	18,0	12.960	4.301	33,2	51,5
Jertovec	14,7	10.584	4.178	39,6	-
Vlaška	7,0	5.040	1.707	33,7	44,7
Rijeka	7,2	5.184	1.476	28,5	33,8
Osijek	3,2	2.304	990	43,1	59,3
Djakovo	0,35	252	124	49,2	-
Ukupno		36.324	12.776	35,2	47,4
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE-TE					
Željezara - Sisak	5,5	3.960	2.392	60,3	70,7
Tv.za pam.ind.-Duga Resa	2,6	1.872	668	35,8	37,8
Tv.papira - Zagreb	2,1	1.512	780	51,7	48,1
Pamučna ind. - Zagreb	0,52	374	-	-	-
Tv.papira - Rijeka	2,0	1.440	512	35,6	31,0
Jugovinil - Split	17,25	12.420	2.656	21,4	14,0
Tv.cementa - Sućurac	3,7	2.664	-	-	-
Tv.cementa - Majdan	1,6	1.152	865	75,2	84,5
Jug.kombinat - Borovo	8,0	5.760	1.566	27,1	27,2
Tv.vagona - Sl.Brod	3,0	2.160	869	40,2	31,9
Sladorana - Županja	7,0	5.040	1.423	28,2	-
Šećerana - Osijek	1,0	720	30	4,2	-
Ukupno		39.074	11.761	30,7	24,1
Ukupno TE		75.398	24.537	32,5	33,7
UDRUŽENE ELEKTRANE - DE					
Opatija	0,60	432	2	0,5	-
Pula	0,30	216	-	-	-
Lokve	0,45	324	-	-	-
Dubrovnik	1,60	1.152	372	32,4	11,6
Zadar	0,53	382	11	2,9	0,1
Vinkovci	0,22	158	7	4,4	30,4
Ukupno		2.664	392	14,7	5,2
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE-DE					
Brodogradilište - Split	0,30	216	-	-	-
Ukupno DE		2.880	392	13,6	4,8
Sveukupno TE i DE		78.278	24.929	31,4	32,4

Napomena: Moguća proizvodnja je umnožak raspoloživih snaga i broja sati dotičnog mjeseca.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 4 - 1955 god.

ISKORIŠTENJE RASPOLOŽIVIH KOLIČINA VODE
(IZRAŽENIH U MWh)
za mjesec travanj

Naziv hidroelektrana	Proizvodnja MWh		Faktor vodnog iskor. %	Primjedba
	Moguća	Stvarna		
Vinodol	16.668	12.123	73,1	Moguća proizvodnja je utvrdjena na temelju mjerenih protoka vode.
Zeleni Vir	570	569	100,0	
Kraljevac	44.500	36.346	81,6	
Miljacka (Manojlovac)	4.320	3.317	77,1	
Jaruga	4.800	3.754	78,1	
Ozalj	2.927	2.927	100,0	
Majdan	...	509	---	
Roški Slap	...	265	---	
Duga Resa	...	772	---	

Napomena: Moguća proizvodnja je izračunata tako, da je kod prosječne protočne vode u mjesecu veće od instalirane protoke, uzeta u obzir samo instalirana protoka, a kad je prosječna protoka manja od instalirane protoke, izračunata je moguća proizvodnja po prosječnoj protoci u toku mjeseca.

Faktor vodnog iskorištenja je odnos stvarne i moguće proizvodnje.

HE Miljacka u rekonstrukciji.

Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 4 - 1955 god.

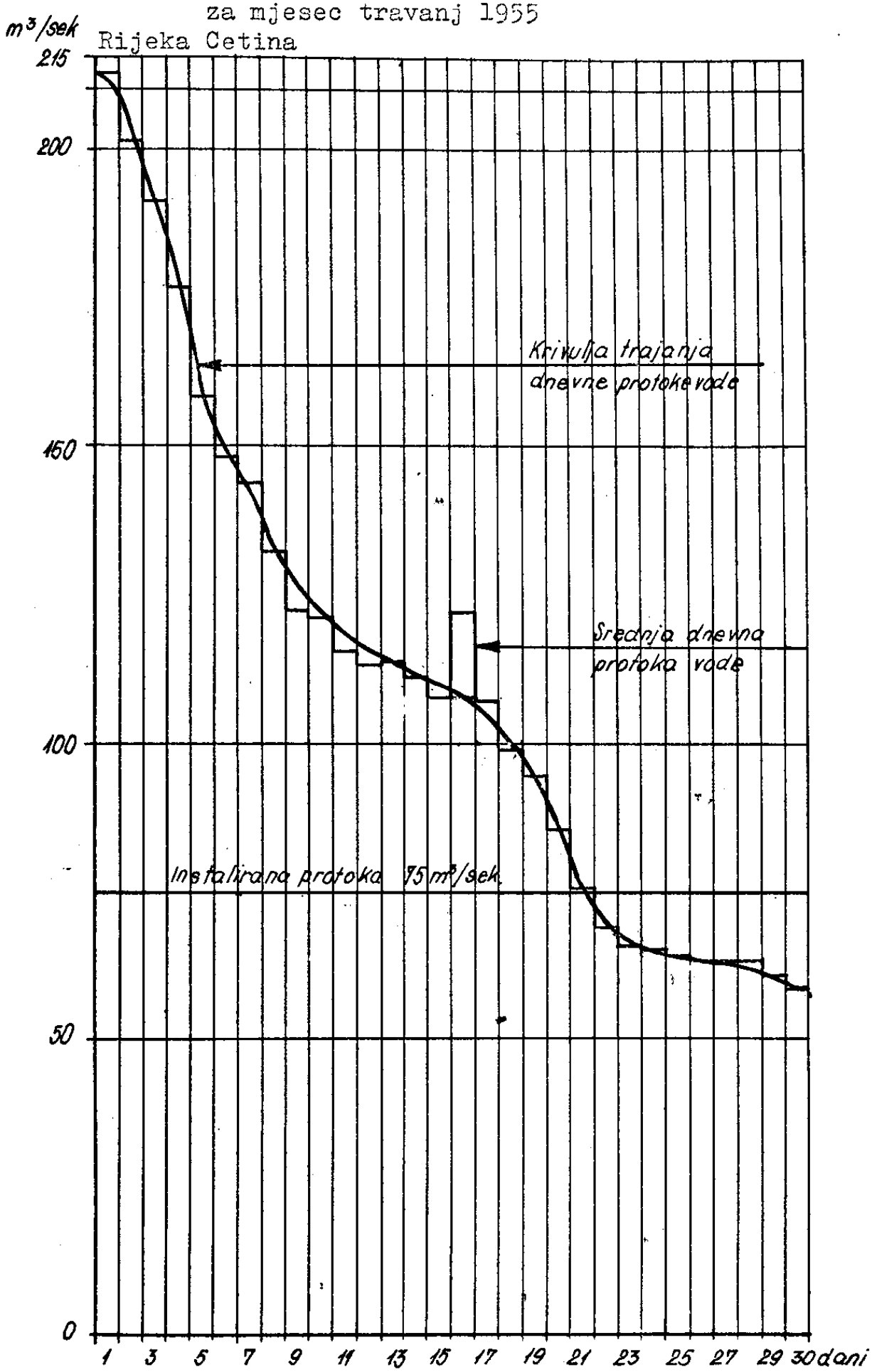
SREDNJA PROTOKA VODE U m^3/sek
za mjesec travanj

Dani	Cetina kod Kraljevca	Krka kod HE Miljacka	Krka kod HE Jaruga	HE Vinodol Ličanka	HE Vinodol Lokvarka	HE Vinodol Ukupno
1	212,5	70,0	87,0	1,5	0,5	2,0
2	201,0	69,0	87,0	1,4	0,4	1,8
3	191,0	51,0	80,0	0,9	0,5	1,4
4	176,5	51,0	74,0	1,1	0,6	1,7
5	158,0	48,0	68,0	1,6	0,7	2,3
6	148,0	48,0	61,0	1,6	0,7	2,3
7	143,5	48,0	59,0	2,0	0,6	2,6
8	132,0	48,0	56,0	1,8	0,8	2,6
9	122,0	48,0	56,0	2,0	0,8	2,8
10	121,0	48,0	54,0	2,5	0,9	3,4
11	115,0	48,0	52,0	2,6	1,3	3,9
12	113,0	48,0	58,0	2,2	1,1	3,3
13	113,5	48,0	50,0	1,9	1,0	2,9
14	111,0	48,0	48,0	1,8	0,8	2,6
15	107,5	48,0	48,0	1,3	0,8	2,1
16	121,8	47,0	46,4	0,9	0,6	1,5
17	107,0	47,0	46,4	1,0	0,3	1,3
18	98,5	47,0	44,7	0,7	0,4	1,1
19	94,0	42,0	45,0	0,7	0,4	1,1
20	85,0	46,0	44,7	0,5	0,2	0,7
21	75,0	45,0	41,3	0,5	0,2	0,7
22	68,5	45,0	41,3	0,6	0,5	1,1
23	65,5	45,0	41,0	0,8	0,4	1,2
24	65,0	44,0	40,0	0,4	0,2	0,6
25	64,0	43,0	36,0	0,6	0,2	0,8
26	63,0	43,0	36,0	0,4	0,2	0,6
27	63,0	43,0	36,0	0,7	0,4	1,1
28	63,0	43,0	35,0	0,4	0,4	0,8
29	60,5	40,0	35,0	0,4	0,4	0,8
30	58,0	36,0	35,2	0,2	0,3	0,5

Napomena: Mjerna mjesta - Cetina kod HE Kraljevac
Krka kod HE Miljacka i HE Jaruga
HE Vinodol - nivo jezera Lokve i
nivo jezera Bajer

Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

DIJAGRAM PROTOKE VODE
za mjesec travanj 1955

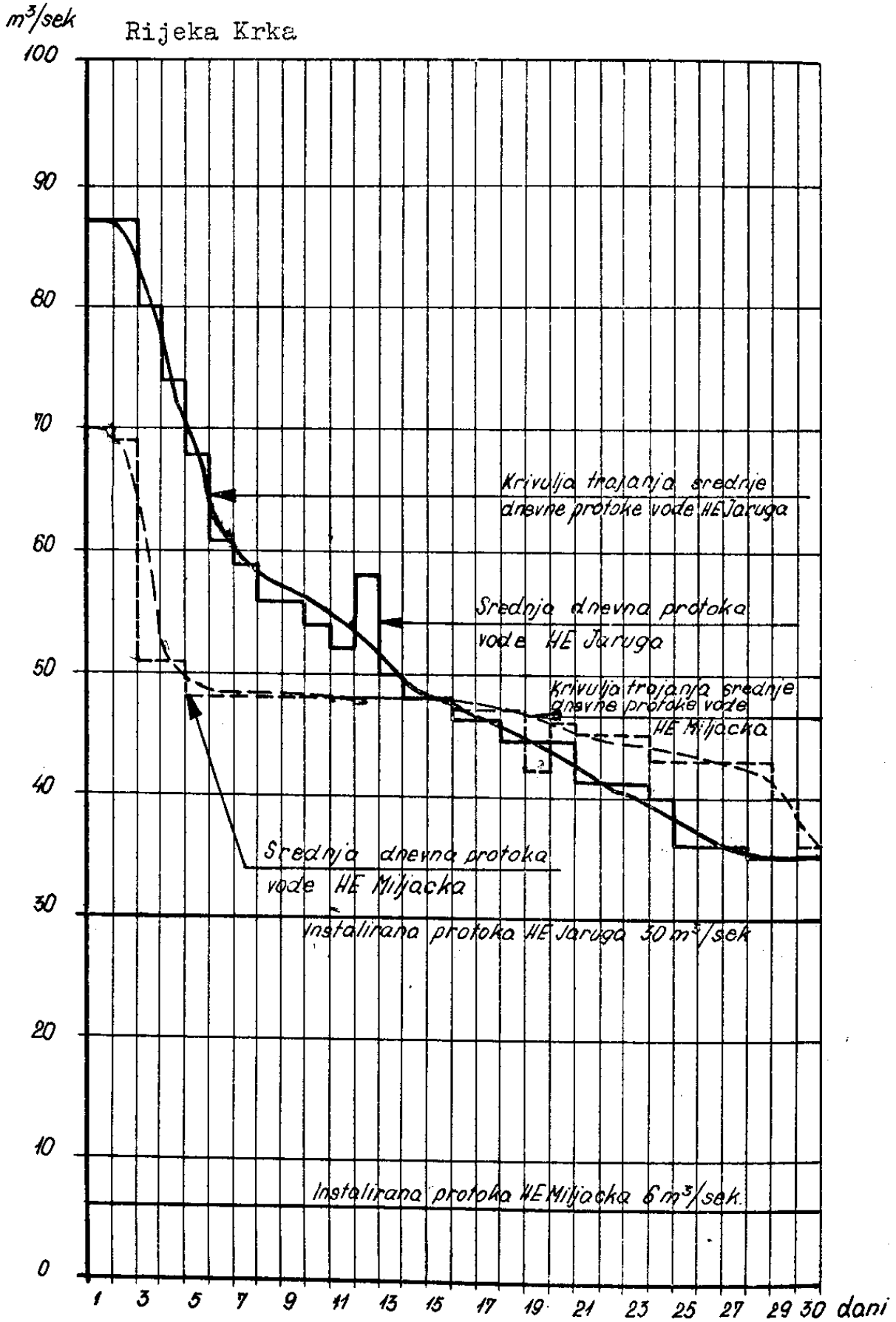


Mjereno kod HE Kraljevac

Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

DIJAGRAM PROTOKE VODE

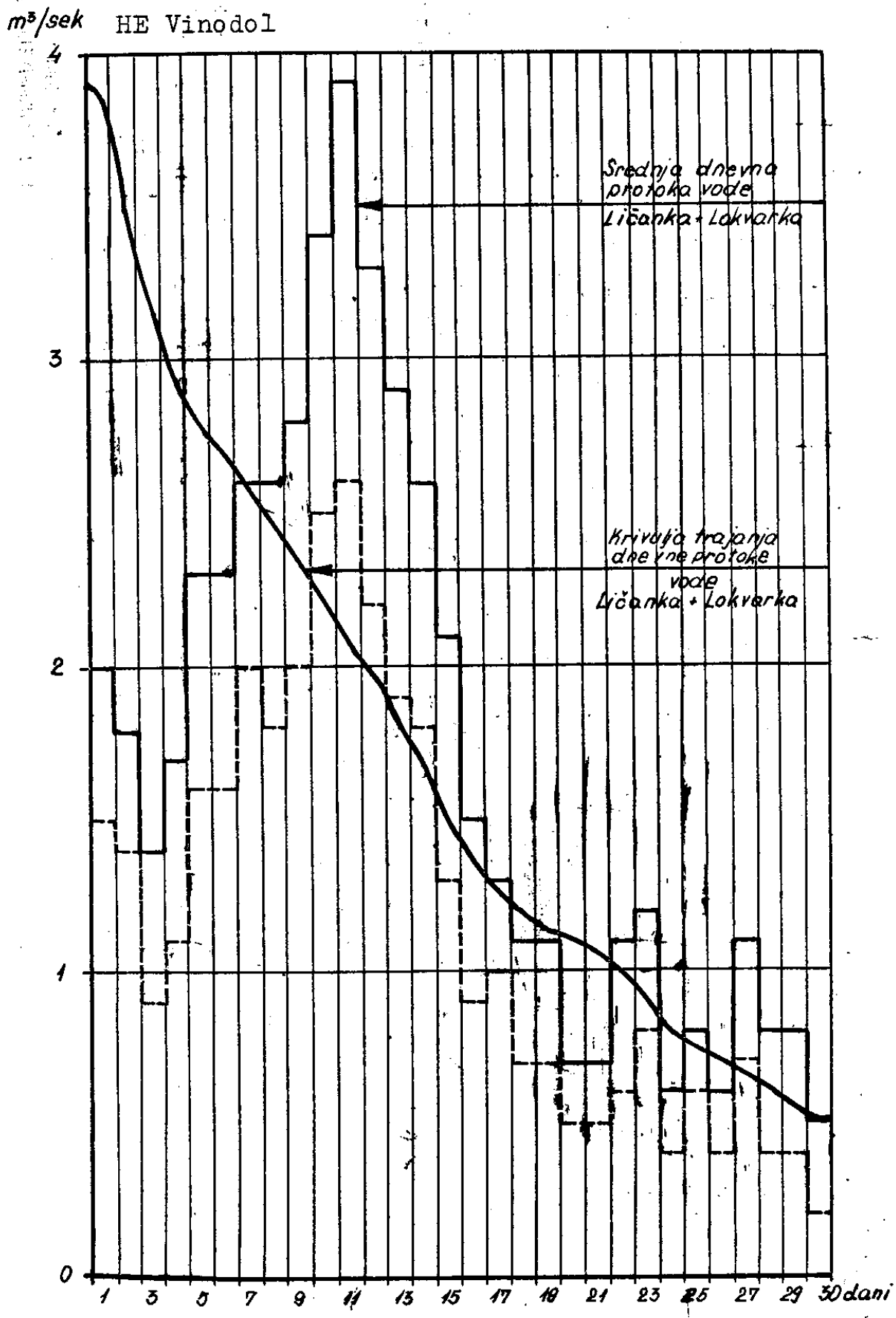
za mjesec travanj 1955



Podaci
Pogonsko-tehničkog odjela

DIJAGRAM PROTOKE VODE

za mjesec travanj 1955



Napomena: Mjerna mjesta

——Lokvarka - nivo jezera Lokve

---Ličanka - nivo jezera Bajer

Instalirana protoka
15 m³/sek.

Podaci

Pogonsko - tehničkog odjela

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U MWh
za mjesec travanj

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska										Dalmacija		Slavonija		Sveukupno	
	Elektra Zgb		El. Primorje		El. Istra		Elektra Buje		Ukupno 1:3:5:7		Ukupno		El. Slavonija		9:11:13	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Kućanstvo	5.776	20,4	1.148	19,2	614	7,7	109	39,8	7.647	17,9	4.430	9,5	367	15,9	12.444	13,6
Poslovne prostorije	1.341	4,7	272	4,6	135	1,7	27	9,8	1.775	4,2	370	0,8	169	7,3	2.314	2,5
Motori i aparati	1.299	4,6	242	4,1	101	1,3	17	6,2	1.659	3,9	475	1,0	206	8,9	2.340	2,6
Javna rasvjeta	491	1,7	156	2,6	56	0,7	8	2,9	711	1,7	182	0,4	89	3,8	982	1,1
Vodovod	1.030	3,6	431	7,2	506	6,3	-	-	1.967	4,6	555	1,2	156	6,7	2.678	2,9
Tramvaj i trolejbus	774	2,7	146	2,4	-	-	-	-	920	2,2	29	0,1	63	2,7	1.012	1,1
Ugljenokopi	1.600	5,7	-	-	4.641	58,0	-	-	6.241	14,6	6	0,0	-	-	6.247	6,8
Tvornica cementa	1.450	5,1	-	-	664	8,3	-	-	2.114	5,0	3.184	6,9	-	-	5.298	5,8
El. kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.546	37,6	-	-	17.546	19,2
El. metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.043	30,2	-	-	14.043	15,3
Ostala industrija	9.933	35,1	2.589	43,4	514	6,4	49	17,9	13.085	30,6	1.826	3,9	821	35,5	15.732	17,2
Preprodavci	661	2,3	10	0,2	44	0,5	-	-	715	1,7	239	0,5	108	4,6	1.062	1,2
Predano potrošačima	24.355	85,9	4.994	83,7	7.275	90,9	210	76,6	36.834	86,4	42.885	92,1	1.979	85,4	81.698	89,3
Gubici	4.016	14,1	972	16,3	734	9,1	64	23,4	5.786	13,6	3.648	7,9	339	14,6	9.773	10,7
Ukupno raspoloživa el. energija	28.371	100,0	5.966	100,0	8.009	100,0	274	100,0	42.620	100,0	46.533	100,0	2.318	100,0	91.471	100,0

Sastavljeno u Institutu

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE U MWh ZA MJESEC TRAVANJ

Potrošačka grupa	Split		Šibenik		Zadar		Dubrovnik		Ukupno 1÷3÷5÷7	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstvo	3.387	7,8	488	41,4	354	41,7	201	31,2	4.430	9,5
Poslovne prostorije	194	0,5	48	4,1	53	6,3	75	11,7	370	0,8
Motori i aparati	316	0,7	63	5,3	41	4,9	55	8,6	475	1,0
Javna rasvjeta	105	0,3	22	1,9	30	3,5	25	3,9	182	0,4
Vodovod	302	0,7	109	9,2	55	6,5	89	13,8	555	1,2
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	29	4,5	29	0,1
Ugljenokopi	6	0,0	-	-	-	-	-	-	6	0,0
Tvornica cementa	3.184	7,3	-	-	-	-	-	-	3.184	6,9
El.kemija	17.546	39,9	-	-	-	-	-	-	17.546	37,6
El.metalurgija	14.043	31,9	-	-	-	-	-	-	14.043	30,2
Ostala industrija	1.392	3,2	222	18,8	195	23,0	17	2,6	1.826	3,9
Preprodavci	134	0,3	97	8,2	5	0,6	3	0,5	239	0,5
Predano potrošačima	40.609	92,6	1.049	88,9	733	86,5	494	76,8	42.885	92,1
Gubici	3.254	7,4	131	11,1	114	13,5	149	23,2	3.648	7,9
Ukupno raspoloživa el.energija	43.863	100,0	1.180	100,0	847	100,0	643	100,0	46.533	100,0

Sastavljeno u Institutu

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE U MWh OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Split		Šibenik		Zadar		Dubrovnik		Ukupno 1÷3÷5÷7	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstvo	13.762	7,2	1.990	41,2	1.281	37,4	1.109	41,5	18.142	9,3
Posl. prostorije	1.162	0,6	245	5,1	337	9,7	384	14,3	2.128	1,1
Motori i aparati	1.558	0,8	298	6,2	231	6,7	185	7,0	2.272	1,2
Javna rasvjeta	497	0,3	99	2,0	133	3,8	112	4,2	841	0,4
Vodovod	1.224	0,7	434	9,0	227	6,6	114	4,3	1.999	1,0
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	115	4,3	115	0,0
Ugljenokopi	52	0,0	-	-	-	-	-	-	52	0,0
Tvornica cementa	13.672	7,4	-	-	-	-	-	-	13.672	7,0
El.kemija	70.426	38,6	-	-	-	-	-	-	70.426	36,3
El.metalurgija	57.659	31,6	-	-	-	-	-	-	57.659	29,9
Ostala industrija	4.766	2,6	901	18,6	633	18,6	91	3,4	6.391	3,3
Preprodavci	569	0,3	335	6,9	22	0,6	13	0,5	939	0,5
Predano potrošačima	165.347	90,1	4.302	89,0	2.864	83,4	2.123	79,5	174.636	90,0
Gubici	17.742	9,9	536	11,0	536	16.6	547	20,5	19.388	10,0
Ukupno raspoloživa el. energija	183.089	100,0	4.838	100,0	3.427	100,0	2.670	100,0	194.024	100,0

Sastavljeno u Institutu

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U MWh
OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska										Dalmacija		Slavonija		Sveukupno	
	Elektra Zgb		El. Primorje		El. Istra		Elektra Buje		Ukupno 1:3:5:7		Ukupno		El. Slavonija		9:11:13	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12	13	14	15	16
Kućanstvo	23.315	19,9	4.471	19,6	2.37o	7,2	324	25,3	3o.58o	17,5	18.142	9,3	1.527	16,6	5o.249	13,3
Poslov. prostorije	7.416	6,3	1.491	6,4	725	2,2	167	13,o	9.799	5,6	2.128	1,1	853	9,3	12.78o	3,4
Motori i aparati	6.212	5,3	969	4,1	448	1,4	85	6,6	7.714	4,4	2.272	1,2	775	8,4	1o.761	2,9
Javna rasvjeta	2.344	2,o	775	3,3	248	o,8	32	2,5	3.399	1,9	841	o,4	431	4,6	4.671	1,2
Vodovod	4.o98	3,5	1.629	6,9	1.777	5,4	-	-	7.5o4	4,3	1.999	1,o	537	5,8	1o.o4o	2,7
Tramvaj i trolejbus	3.o43	2,6	562	2,4	-	-	-	-	3.6o5	2,1	115	o,1	257	2,8	3.977	1,o
Ugljenokopi	5.592	4,8	-	-	19.232	58,5	-	-	24.824	14,2	52	o,o	-	-	24.876	6,6
Tvornica cementa	4.941	4,2	-	-	2.358	7,2	-	-	7.299	4,2	13.672	7,1	-	-	2o.971	5,5
El. kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7o.426	36,2	-	-	7o.426	18,6
El. metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.659	29,8	-	-	57.659	15,3
Ostala industrija	38.6o4	33,o	9.775	42,o	2.41o	7,4	252	19,7	51.o41	29,2	6.391	3,3	3.2o3	34,7	6o.635	16,o
Preprodavci	3.391	2,9	48	o,2	2o1	o,6	-	-	3.64o	2,1	939	o,5	411	4,4	4.99o	1,3
Predano potrošačima	98.956	84,5	19.82o	84,9	29.769	9o,7	86o	67,1	149.4o5	85,5	174.636	9o,o	7.994	86,6	332.o35	87,8
Gubici	18.411	15,5	3.548	15,1	3.o59	9,3	422	32,9	25.44o	14,5	19.388	1o,o	1.235	13,4	45.o63	12,2
Ukupno raspoloživa elektr. energija	117.367	1oo,o	23.368	1oo,o	32.828	1oo,o	1.282	1oo,o	174.845	1oo,o	194.o24	1oo,o	9.229	1oo,o	378.o98	1oo,o

Sastavljeno u Institutu

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU
U ZAGREBU

BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA
HRVATSKE

Godina 1955

Broj 5

S A D R Ž A J

	Strana
Splitsko savjetovanje ekonomista i jedinstvo jugoslavenske elektroprivrede - nastavak- Ing. B. Baranović	1
Elektroprivrede i privredni razvoj u Hrvatskoj Ing. R. Planić	16
Gradnja hidroelektrane "Peruča" na Cetini Ing. Ž. Plančić, nadzorni inženjer	23
Gradnja dovodnog tunela HE Gojak i nesretni slučajevi za vrijeme rada - Ing. J. Najman	27
Statistički dio	31

15.VII.1955.

Bilten Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i Instituta za elektroprivredu u Zagreb, izlazi mjesečno.
Redakcioni odbor: Ing. B.Baranović, Dr. B. Drašković, Ing. B. Filipović, Ing. I. Lučev, A. Marušić, Ing. R. Planić, Ing. L. Radičević, Ing. A. Ščap. Statistički dio uredjuje K. Lang. Članci i dopisi šalju se na Uredništvo Biltena, Institut za elektroprivredu, Zagreb, Gundulićeva ul. 32, 34 - 641/110.

BILTEN ELEKTROPRIVREDNOG SISTEMA NRH I INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU
U Z A G R E B U

Godina 1955 Broj 5

SPLITSKO SAVJETOVANJE EKONOMISTA I JEDINSTVO JUGOSLAVENSKE ELEKTROPRIVREDE

(nastavak)

Rezultati elektroenergetskih bilanci, koje su izradjene u Institutu za elektroprivredu u Zagrebu, daju mogućnost da se odrede neki principi za politiku perspektivne izgradnje elektroprivrede Jugoslavije. O tim osnovnim postavkama govorio je Ing. Požar u svojem referatu u Splitu i one se mogu uglavnom svesti na slijedeće:

1) Treba hitno izgraditi prenosne vodove izmedju suficitnih i deficitnih područja Jugoslavije, kako bi se mogle iskoristiti izgradjene elektrane i postići energetska ravnoteža. Velike elektrane Jablanica, Peručica i dravske elektrane su glavni izvor viškova energije u Jugoslaviji kroz idući 5 - godišnji period, a Srbija, Dalmacija i Sjev.zap.Hrvatska su najviše deficitna područja, pa je logično da se vodovi izgrade tako, da povezuju suficitna i deficitna područja.

2) Termoelektrane, koje su u gradnji ili u stanju projektiranja, treba zasnovati za relativno mali broj sati iskorištenja godišnje, jer im proizvodnja ima sezonski karakter. Bilance pokazuju, da je ovo vrijeme za srednje hidrološke godine 2000 - 2600 sati, a u sušnoj godini 3000 - 4500 sati.

3) Treba što prije pristupiti izgradnji dviju velikih hidroelektrana u dva najviše deficitna područja Jugoslavije, t.j. u Srbiji i u Dalmaciji. U Srbiji treba na Drini izgraditi jednu elektranu sa proizvodnjom od milijardu kWh, a u Dalmaciji HE Split, prva etapa, sa oko 1,5 milijardi kWh proizvodnje. Ove elektrane idu u red najboljih objekata u Jugoslaviji, a naročito HE Split, kojoj nema konkurencije po jediničnoj cijeni proizvodnje. Računajući na temelju iskoristive godišnje proizvodnje u srednjoj hidrološkoj godini (koja je uzeta za 14,5 % manje od teoretske, t.j. samo 1,42 milijardi kWh) i sa stopom godišnjih troškova 9,8 % dobiva se cijena po kWh u prvoj etapi izgradnje HE Split 1,15 Din (vidi Bilten br. 12 od 1954. god.). Gradjevinski se HE Split I sastoji samo od jednog zahvata voda s betonskom branom visine 20 m, od jednog tunela 9,9 km, vodne komore i strojarnice što pokazuje jednostavnost rješenja.

4) Treba dalje izgradjivati hidroelektrane na Dravi radi dobivanja jeftine ljetne energije u dovoljnim količinama.

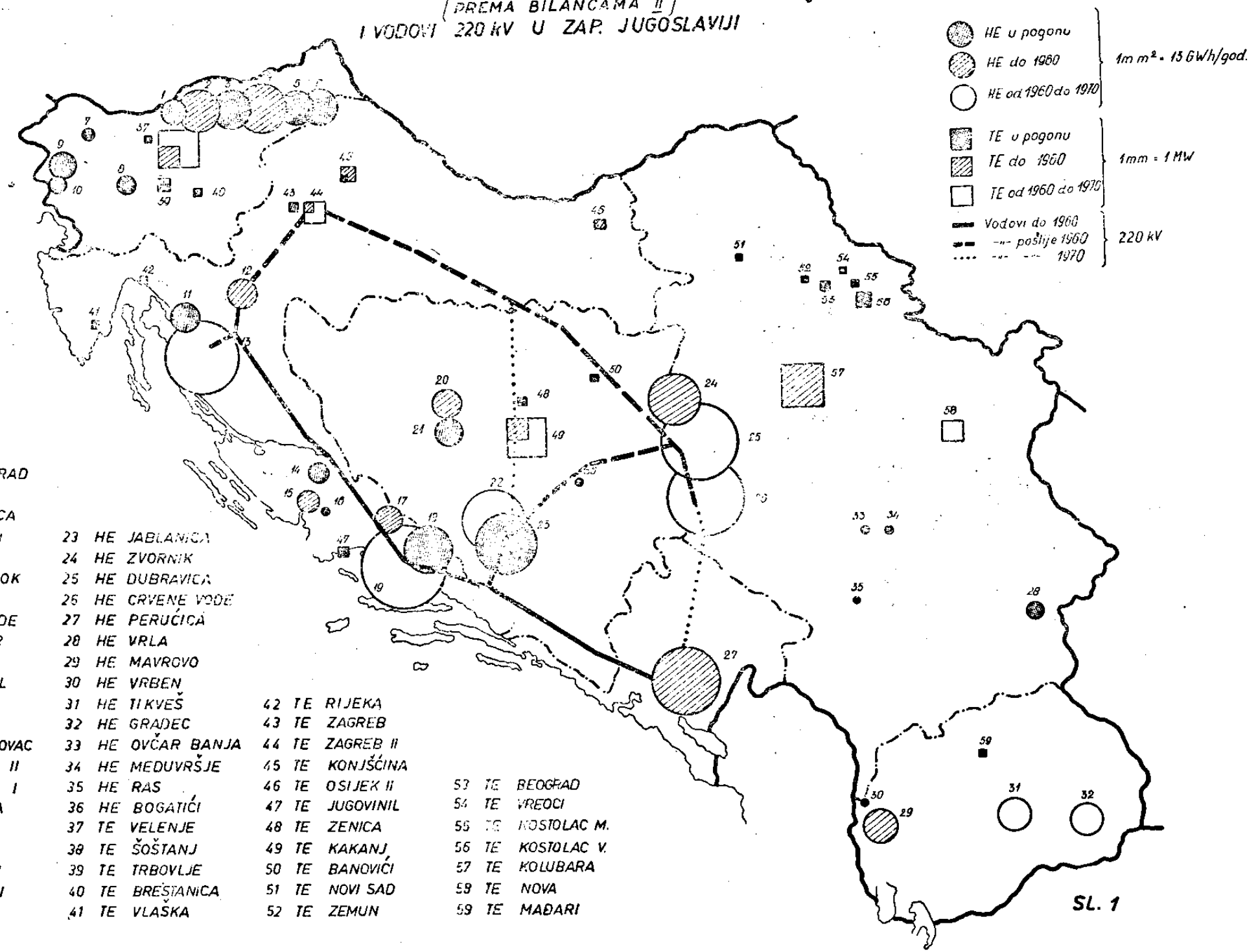
Iz dosadašnjeg razlaganja se vidi, da je najaktuelnije pitanje izgradnja prenosnih vodova. Kod proračuna snaga prijenosa dolazi se do rezultata, da na pojedinim linijama treba iz tehničkih i ekonomskih razloga primijeniti napon viši od 110 kV, t.j. najmanje 220 kV.

Na oblikovanju i obračunima jugoslavenske superponirane mreže radilo se prilikom studija izvoza energije iz Jugoslavije. Koncepciju mreže dali su instituti za elektroprivredu u Beogradu i Zagrebu, te expert UN ing. Miller (vidi Bilten br. 9 od 1954. god.). Prilikom tadašnjeg razmatranja mreže bili su uzeti u obzir svi momenti, koji utječu na oblikovanje mreže, kao što je raspored izvora energije i konzumnih središta, konfiguracija terena, meteorološke prilike i t.d.

Naravno, da su za konfiguraciju superponirane mreže mjerodavni u prvom redu smjerovi u kojima se prebacuju najkraćim putem viškovi energije iz područja izdašnih vodnih snaga u jaka konzumna područja. No samo razmatranja u okviru opisanih bilanca, nego i promatranja energetskih prilika poslije 1970. god. pokazuju da će glavni izvor jeftine hidroenergije za centralnu Bosnu biti Neretva, za Srbiju Drina i viškovi iz područja južnog jadranskog sliva (Zeta-Morača, Trebišnjica i Neretva) do izgradnje Djerdapa. Za Sjev.zap. Hrvatsku i Sloveniju uz izvore na vlastitom području, izmedju kojih ima Drava sa svojom ljetnom energijom dominantan značaj, znatne će se količine prebacivati iz područja južnog jadranskog sliva (17 % neto potencijala vodnih snaga Jugoslavije). Ovo će područje, kako se vidi, biti ishodište mnogobrojnih vodova za snabdijevanje Bosne, Srbije i Sjev.zap.Hrvatske, isto tako kao što će Drina biti ishodište vodova za snabdijevanje Srbije.

Na karti uz ovaj članak (sl. 1.) prikazan je geografski raspored elektrana s instaliranom snagom većom od 5 MW prema bilancama II. kao i skica trasa vodova superponirane mreže zap.dijela Jugoslavije koja rezultira iz razmatranja u tim bilancama. Prema ovoj konfiguraciji mogu se viškovi iz Crne Gore prebacivati preko Mostara u ostale dijelove Jugoslavije ili direktno preko Drine u Srbiju. Viškovi iz Neretve idu u centralnu Bosnu i preko nje u Srbiju s jedne strane, a s druge strane preko Dalmacije na sjever.

GEOGRAFSKI RASPORED JAVNIH ELEKTRANA S INSTALIRANOM SNAGOM VEĆOM OD 5 MW (PREMA BILANCAMA II) I VODOVI 220 kV U ZAP. JUGOSLAVIJI



1	HE DRAVOGRAD	23	HE JABLANICA	42	TE RIJEKA		
2	HE OZBOLT	24	HE ZVORNIK	43	TE ZAGREB		
3	HE VUZENICA	25	HE DUBRAVICA	44	TE ZAGREB II		
4	HE VUHRED	26	HE CRVENE VODE	45	TE KONJŠĆINA		
5	HE FALA	27	HE PERUĆICA	46	TE OSIJEK II	53	TE BEOGRAD
6	HE MAR.OTOK	28	HE VRLA	47	TE JUGOVINIL	54	TE VREOCI
7	HE MOSTE	29	HE MAVROVO	48	TE ZENICA	55	TE KOSTOLAC M.
8	HE MEDVODE	30	HE VRBEN	49	TE KAKANJ	56	TE KOSTOLAC V.
9	HE DOBLAR	31	HE TIKVEŠ	50	TE BANOVIĆI	57	TE KOLUBARA
10	HE PLAVE	32	HE GRAĐEC	51	TE NOVI SAD	58	TE NOVA
11	HE VINODOL	33	HE OVČAR BANJA	52	TE ZEMUN	59	TE MAĐARI
12	HE GOJAK	34	HE MEĐUVRŠJE				
13	HE SENJ	35	HE RAS				
14	HE MANOJLOVAC	36	HE BOGATIĆI				
15	HE JARUGA II	37	TE VELENJE				
16	HE JARUGA I	38	TE ŠOŠTANJ				
17	HE PERUĆA	39	TE TRBOVLJE				
18	HE TITO	40	TE BREŠTANICA				
19	HE SPLIT	41	TE VLAŠKA				
20	HE JAJCE I						
21	HE JAJCE II						
22	HE RAMA						

SL. 1

Viškovi iz Drine, ukoliko ih Srbija ne apsorbira, mogu se prebacivati u centralnu Bosnu ili u Sjev.zap. Hrvatsku, a viškovi iz Drave u Dalmaciju, koja je u pogledu ljetne energije siromašnija od Srbije i centralne Bosne (koje su osim toga bogate ugljenom).

U prvoj etapi izgradnje superponirane mreže treba izgraditi najprije vezu između Jablanice, odnosno Mostara sa Dalmacijom, zatim vezu između Dalmacije i Sjev.zap.Hrvatske, te vezu između Peručice i Mostara. Ovakovim rješenjem u prvoj etapi zadovoljit će se sve potrebe prijenosa viškova iz Jablanice i Perućice u Dalmaciju i iz Dalmacije u Sjev.zap.Hrvatsku, a nakon izgradnje HE Split ovi će vodovi ujedno služiti i za plasiranje energije iz ove elektrane. Viškovi hidroenergije u elektranama južnog jadranskog sliva s jedne strane, a zaostajanje izgradnje jačih elektrana na Drini s druge strane traže, da se u najskorije vrijeme omogući prebacivanje energije iz južnog jadranskog sliva u sistem Srbije. To se može postići ili jednom vezom iz Peručice u Srbiju i izgradnjom daljnjih vodova u samoj Srbiji ili izgradnjom jedne jače veze između 110 kV sistema centralne Bosne sa 110 kV sistemom Srbije. Ovi prijenosi još nisu dovoljno prostudirani, ali se može predpostaviti da će biti najrentabilnije izgraditi samo jednu vezu superponiranog napona.

Na temelju ovako postavljene konfiguracije mreže zaključuje ing. Požar svoj referat slijedećim usporedbama:

U ovim razmatranjima o prijenosu pretpostavljeno je, da će se izgraditi vod, koji će neposredno povezivati Dalmaciju i Zap. Hrvatsku (Jadranska varijanta). Međutim pojavljivali su se i drukčiji prijedlozi. Prema jednom ne bi trebalo graditi vezu između Dalmacije i Zap.Hrvatske, već viškove energije iz Bosne i Crne Gore prenositi vodom dolinom Vrbasa, koji polazi iz Jablanice, a završava u Zagrebu (Vrbaska varijanta). Drugim prijedlogom preporuča se izgradnja voda Jablanica - Brod - Zagreb (Savska varijanta).

Usporedimo ove tri varijante i to promatrajući razvoj mreže po etapama. Prvu etapu predstavlja razdoblje do izgradnje HE Split, drugu etapu od HE Split do HE Senj, a treća nakon izgradnje HE Senj. Na sl. 2 - 4 prikazane su sve tri spomenute varijante u sve tri etape razvoja.

U svim etapama razvoja bit će potreban jednostruki vod 220 kV između HE Peručica (u Crnoj Gori) i Mostara za prijenos viškova iz Crne Gore. Između Mostara i Dalmacije neophodan

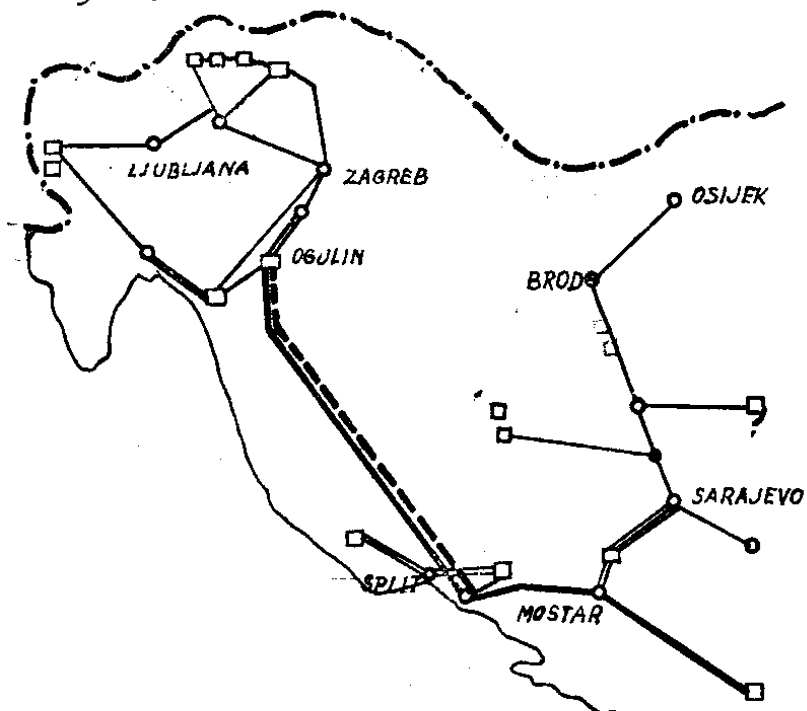
JADRANSKA VARIJANTA

Duljina vodova

1x 220 kV 250 km
2x 220 kV 250 km

Investicije za vodove

1x 220 kV 2500.10^6 Din
2x 220 kV 4180.10^6 Din
Ukupno 6620.10^6 Din



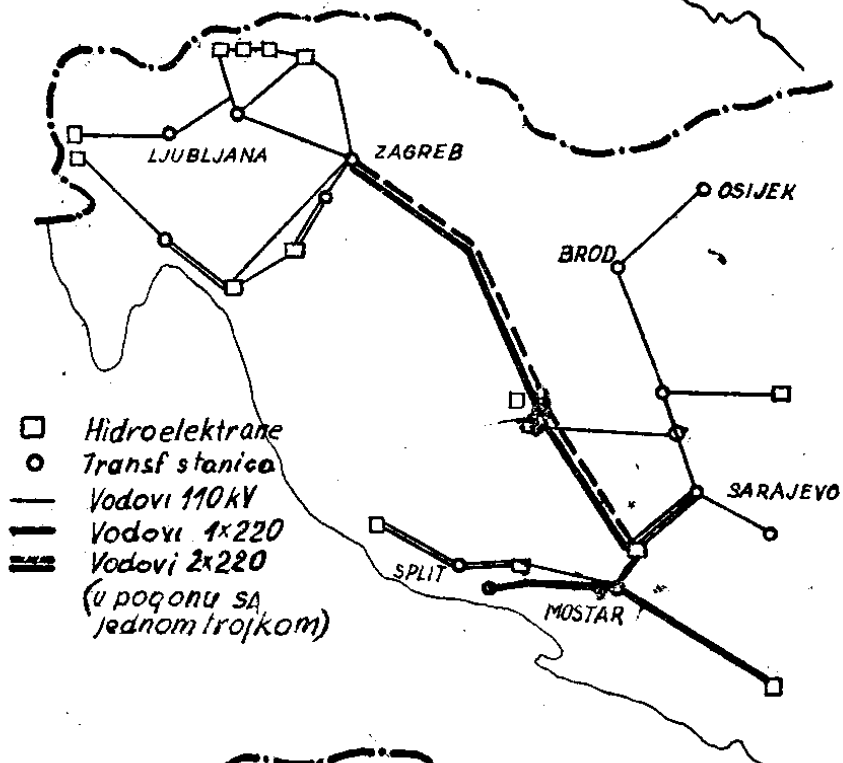
VRBASKA VARIJANTA

Duljina vodova

1x 220 kV 280 km
2x 220 kV 330 km

Investicije za vodove

1x 220 kV 2800.10^6 Din
2x 220 kV 5510.10^6 Din
Ukupno 8310.10^6 Din



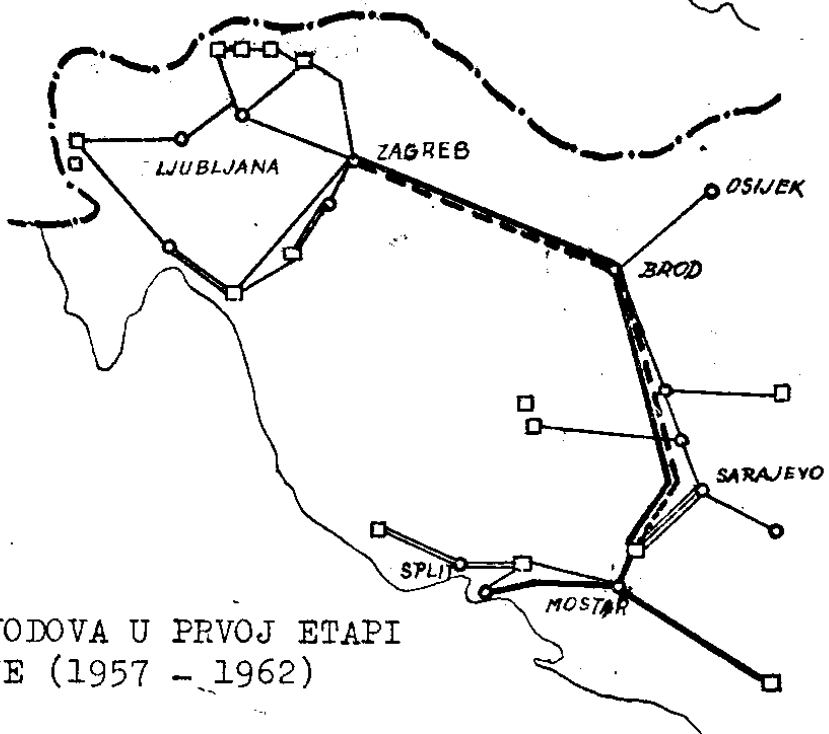
SAVSKA VARIJANTA

Duljina vodovi

1x 220 kV 280 km
2x 220 kV 370 km

Investicije za vodove

1x 220 kV 2800.10^6 Din
2 x 220 kV 6180.10^6 Din
Ukupno 8980.10^6 Din



SL. 2. VARIJANTE VODOVA U PRVOJ ETAPI IZGRADNJE (1957 - 1962)

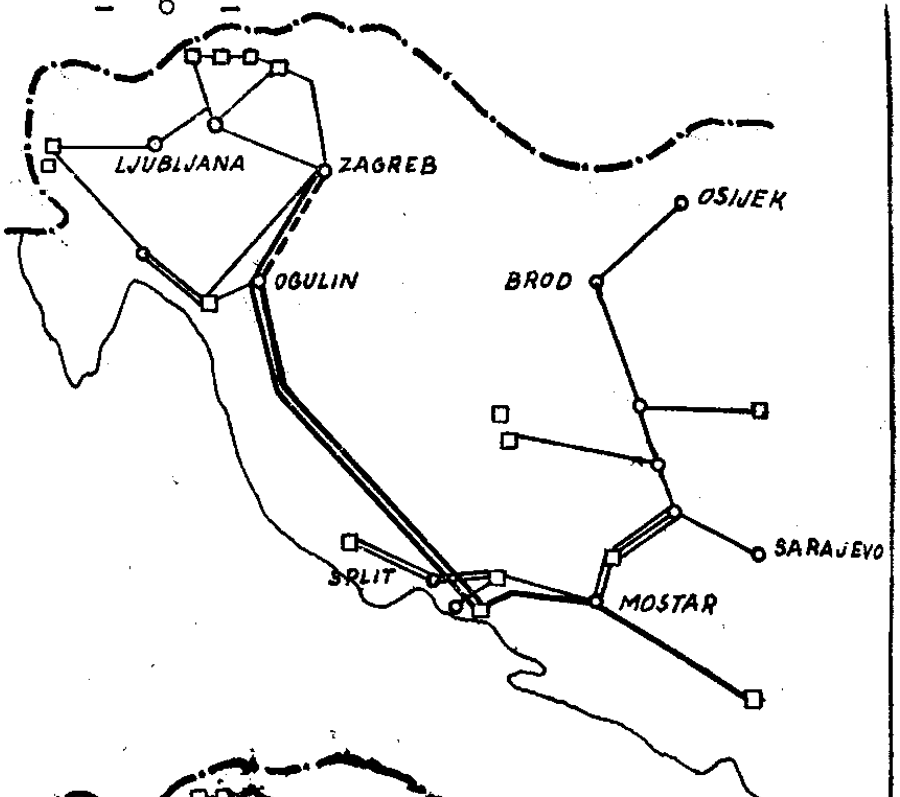
JADRANSKA VARIJANTA

Duljina vodova

1 x 220 kV	250 km
2 x 220 kV	400 km

Investicije za vodove

1 x 220 kV	2500. 10^6 Din
2 x 220 kV	6300. 10^6 Din
Ukupno	8800. 10^6 Din



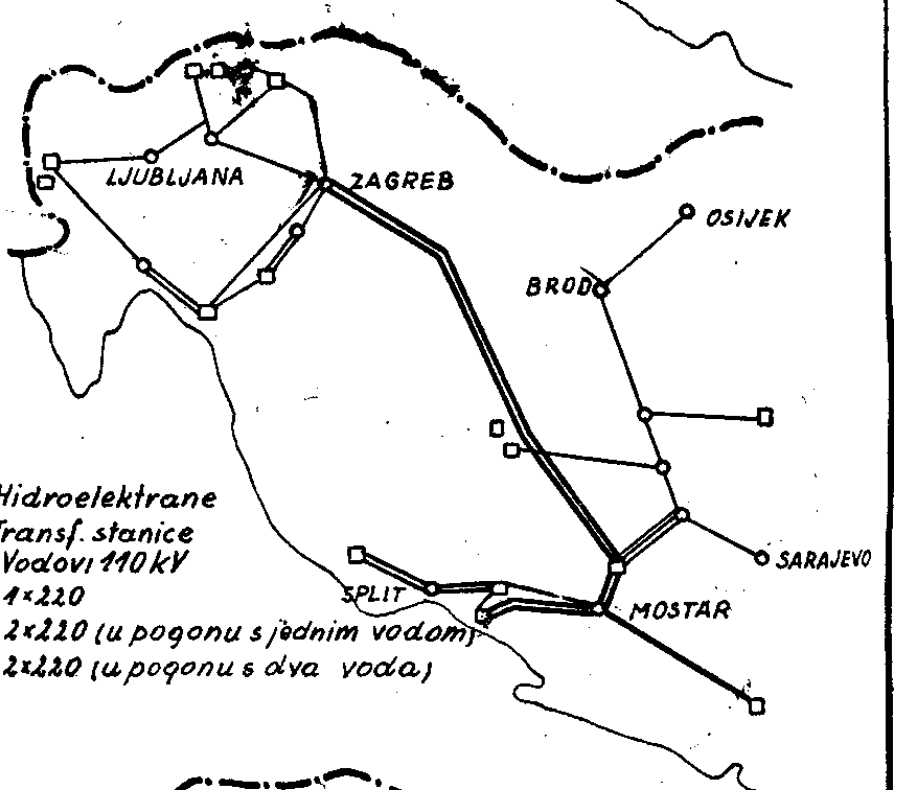
VRBASKA VARIJANTA

Duljina vodova

1x220kV (prva etapa)	280km
1x220 kV (novi vodovi)	130 km
2x220 kV	330km

Investicije za vodove

1x220 kV	4100. 10^6 Din
2x220 kV	5510. 10^6 Din
Ukupno	9610. 10^6 Din



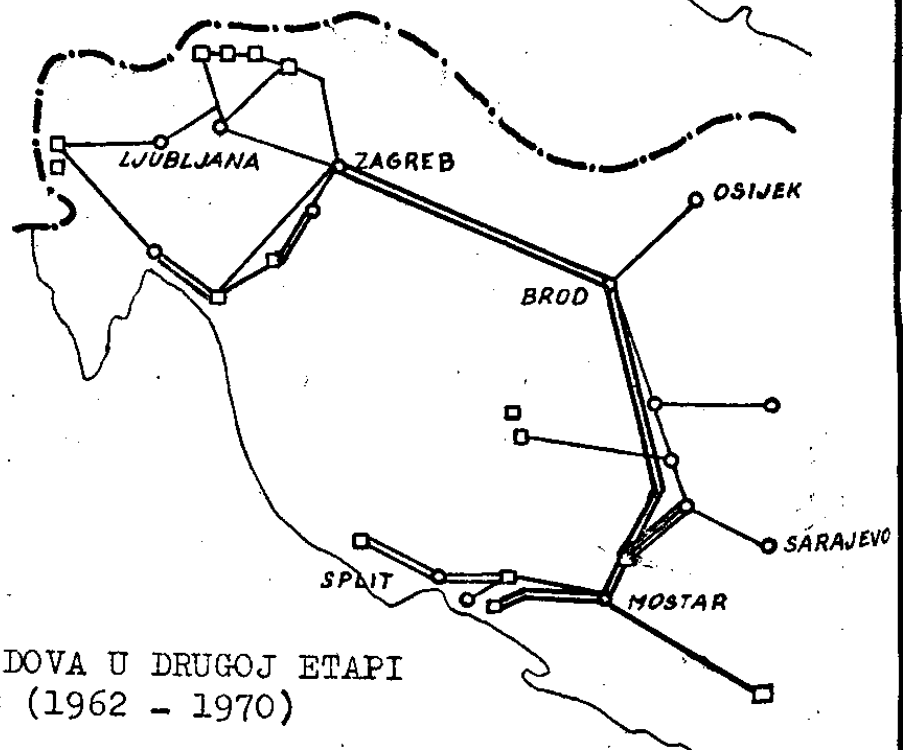
SAVSKA VARIJANTA

Duljina vodova

1x220 kV (prva etapa)	280 km
1x220 kV (novi vodovi)	130 Km
2x220 kV	370 km

Investicije za vodove

1x220 kV	4100.10^6 Din
2x220 kV	6180. 10^6 Din
Ukupno	10280. 10^6 Din



SL. 3. VARIJANTE VODOVA U DRUGOJ ETAPI IZGRADNJE (1962 - 1970)

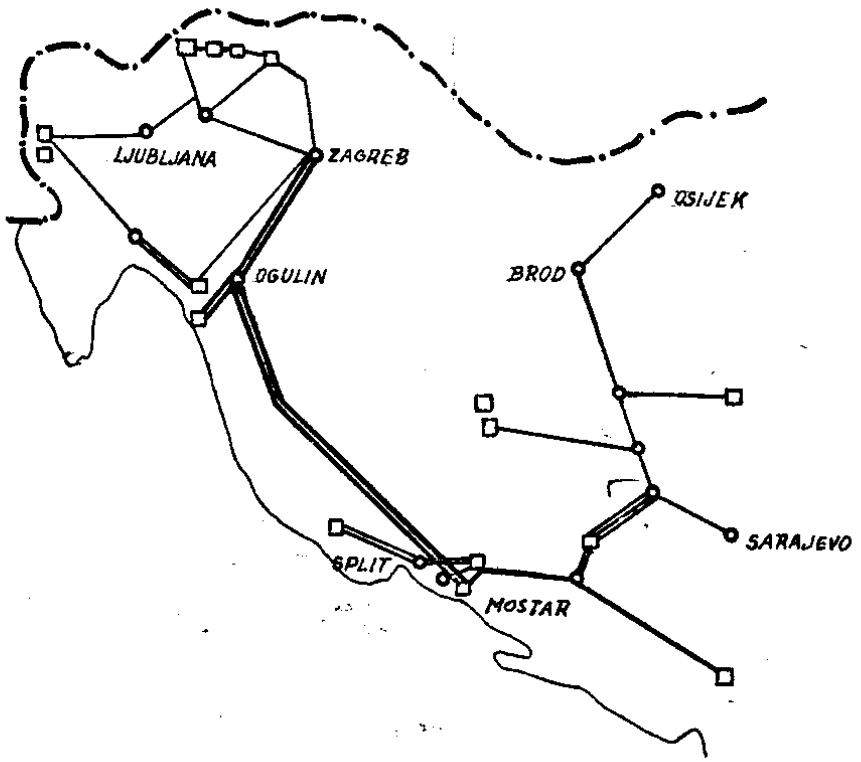
JADRANSKA VARIJANTA

Duljina vodova

1×220 kV 250 km
2×220 kV 400 km

Investicije za vodove

1×220 kV 2500.10⁶ Din
2×220 kV 6680.10⁶ Din
ukupno 9180.10⁶ Din.



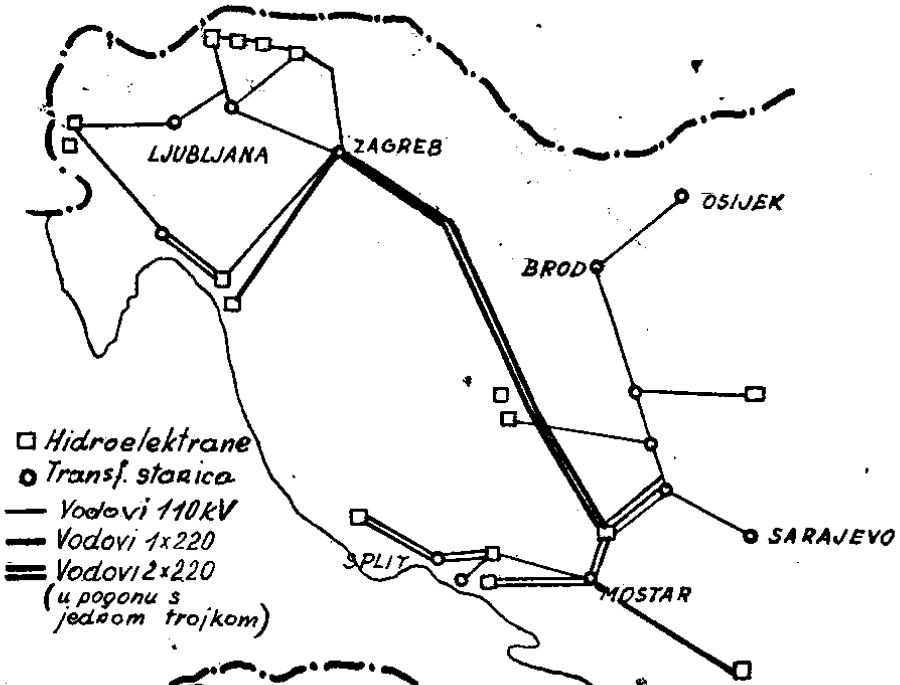
VRBASKA VARIJANTA

Duljina vodova

1×220 kV 560 km
2×220 kV 330 km

Investicije za vodove

1×220 kV 5600.10⁶ Din
2×220 kV 5510.10⁶ Din
ukupno 11.110.10⁶ Din



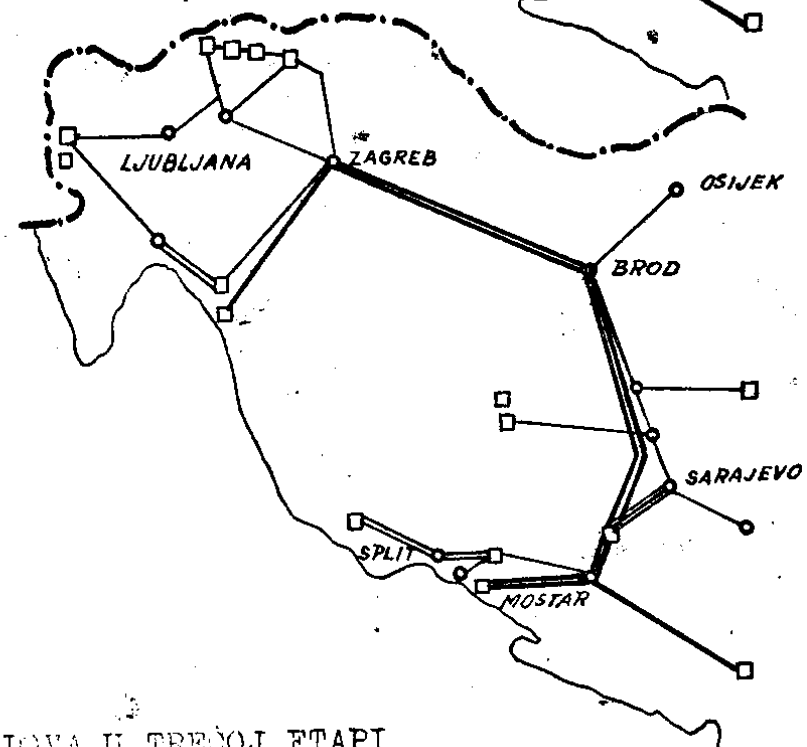
SAVSKA VARIJANTA

Duljina vodova

1×220 kV 560 km
2×220 kV 370 km

Investicije za vodove

1×220 kV 5600.10⁶ Din
2×220 kV 6180.10⁶ Din
ukupno 11.780.10⁶ Din



SL. 4. VARIJANTE VODOVA U TREĆOJ ETAPI

je napon 220 kV, pa je tom zahtjevu moguće udovoljiti izgradnjom dvostrukog voda 110 kV, koji se može pregraditi u jednostruki vod 220 kV. Praktički nema razlike u investicijama između dvostrukog voda 110 kV i jednostrukog voda 220 kV, pa je s takovim vodom računato u prvoj etapi za sve tri varijante. U svim varijantama na najduljem potezu predvidjena je izgradnja dvostrukog voda 220 kV, što je neophodno s obzirom na duljinu prijenosa i s obzirom na snage, koje se prenose. Ako računamo da jednostruki vod 220 kV (dvostruki 110 kV) stoji 10 mil. Din po km, a dvostruki 220 kV 16,7 mil.Din po km dobivamo investicije

za jadransku	varijantu	6,880 mil.Din.
za vrbasku	varijantu	8,310 mil.Din.
za savsku	varijantu	8,920 mil.Din.

Prednost je jadranske varijante očigledna, a ta prednost uglavnom dolazi otuda što je moguće kratkim putem doći do čvorišta vodova 110 kV (oko Gojaka), koji mogu prenijeti energiju prema Zagrebu i Rijeci, pa dalje prema Sloveniji.

U drugoj etapi (nakon izgradnje HE Split) potrebno je omogućiti prijenos energije iz nove hidroelektrane do Zagreba. To je moguće u jadranskoj varijanti izgradnjom voda Gojak - - Zagreb, dok je u druge dvije varijante potrebno izgraditi drugi jednostruki vod između HE Split i HE Jablanica. Tada imamo investicije

za jadransku	varijantu	8,800 mil.Din.
za vrbasku	varijantu	9,610 mil.Din.
za savsku	varijantu	10,280 mil.Din.

U trećoj etapi (nakon izgradnje HE Senj) u vrbaskoj i savskoj potrebna je izgradnja jednostrukog voda 220 kV Senj - - Zagreb. Investicije iznose

za jadransku	varijantu	9,180 mil.Din
za vrbasku	varijantu	11,110 mil.Din.
za savsku	varijantu	11,780 mil.Din.

U svim etapama, s obzirom na investicije, prednost je na strani jadranske varijante.

Medjutim mogao bi se postaviti prigovor radi izgradnje najprije jednog, a kasnije drugog jednostrukog voda izmedju Bosne i Dalmacije, jer takav red izgradnje u kasnijim etapama daje lošiju sliku o vrbaskoj i savskoj alternativi. Radi toga razmotrimo alternative uz pretpostavku da već u prvoj etapi izgradimo dvostruki vod 220 kV izmedju Bosne i Dalmacije i to samo za vrbasku i savsku varijantu, jer za jadransku varijantu u kasnijim etapama dvostruki vod nije ni potreban. Tada su u prvoj etapi potrebne investicije

za jadransku	varijantu	6,880 mil.Din.
za vrbasku	varijantu	9,180 mil.Din.
za savsku	varijantu	9,850 mil.Din.

U drugoj etapi imamo sada investicije

za jadransku	varijantu	8,800 mil.Din.
za vrbasku	varijantu	9,180 mil.Din.
za savsku	varijantu	9,850 mil.Din.

dok za treću etapu iznose investicije

za jadransku	varijantu	9,180 mil.Din.
za vrbasku	varijantu	10,680 mil.Din.
za savsku	varijantu	11,350 mil.Din.

U prvoj etapi - za ovakvo rješenje - jadranska varijanta ima s obzirom na investicije, još većih prednosti pred ostalim varijantama, a i u ostalim etapama je jadranska varijanta najpovoljnija.

Promotrimo još jednu mogućnost. Vjerojatno će biti potrebna veza višeg napona izmedju Bosne i Srbije. Pretpostavimo da će ta veza spajati Sarajevo s velikim hidroelektranama na Drini, i promotrimo utjecaj ove veze na promatrane varijante. Računajmo s dvostrukim vodom 220 kV, što je potrebno s obzirom na manjkove hidroenergije u Srbiji, pogotovo u prvoj etapi. Iako bi se - s obzirom na tendencije u Srbiji (opskrba iz vlastitih elektrana) - moglo računati s jednostrukim vodom 220 kV, što bi još povećalo razliku u investicijama u korist jadranske i vrbaske prema savskoj varijanti, za naša razmatranja dovoljno je da usporedbu izvršimo

s vodovima do Sarajeva, jer je veza izmedju Sarajeva i Srbije u svim varijantama ista. U tom slučaju za savsku varijantu nema promjene, za slučaj jadranske varijante treba izgraditi vod Mostar - Sarajevo, a za slučaj vrbaske varijante vod Jablanica - Sarajevo. Dakle za prvu etapu imamo potrebne investicije

za jadransku	varijantu	8,220 10^6	Din
za vrbasku	varijantu	10,010 10^6	Din
za savsku	varijantu	9,850 10^6	Din

U drugoj etapi imamo investicije

za jadransku	varijantu	10,140 10^6	Din
za vrbasku	varijantu	10,010 10^6	Din
za savsku	varijantu	9,850 10^6	Din

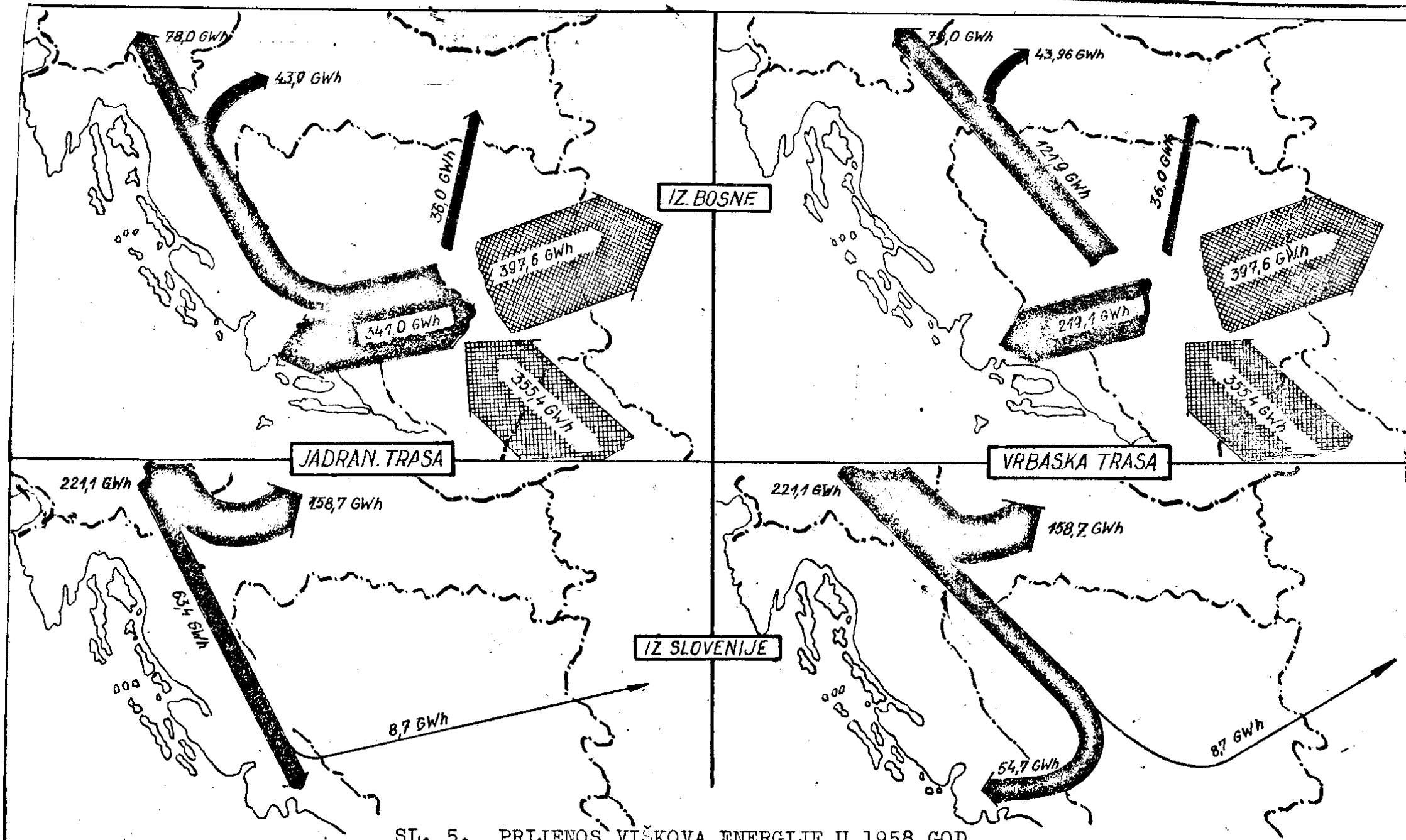
U trećoj je potreba

za jadransku	varijantu	10,520 10^6	Din
za vrbasku	varijantu	11,510 10^6	Din
za savsku	varijantu	11,350 10^6	Din

U prvoj i trećoj etapi visina investicija govori u prilog jadranske varijante, dok u drugoj etapi razlike izmedju promatranih varijanti nisu velike.

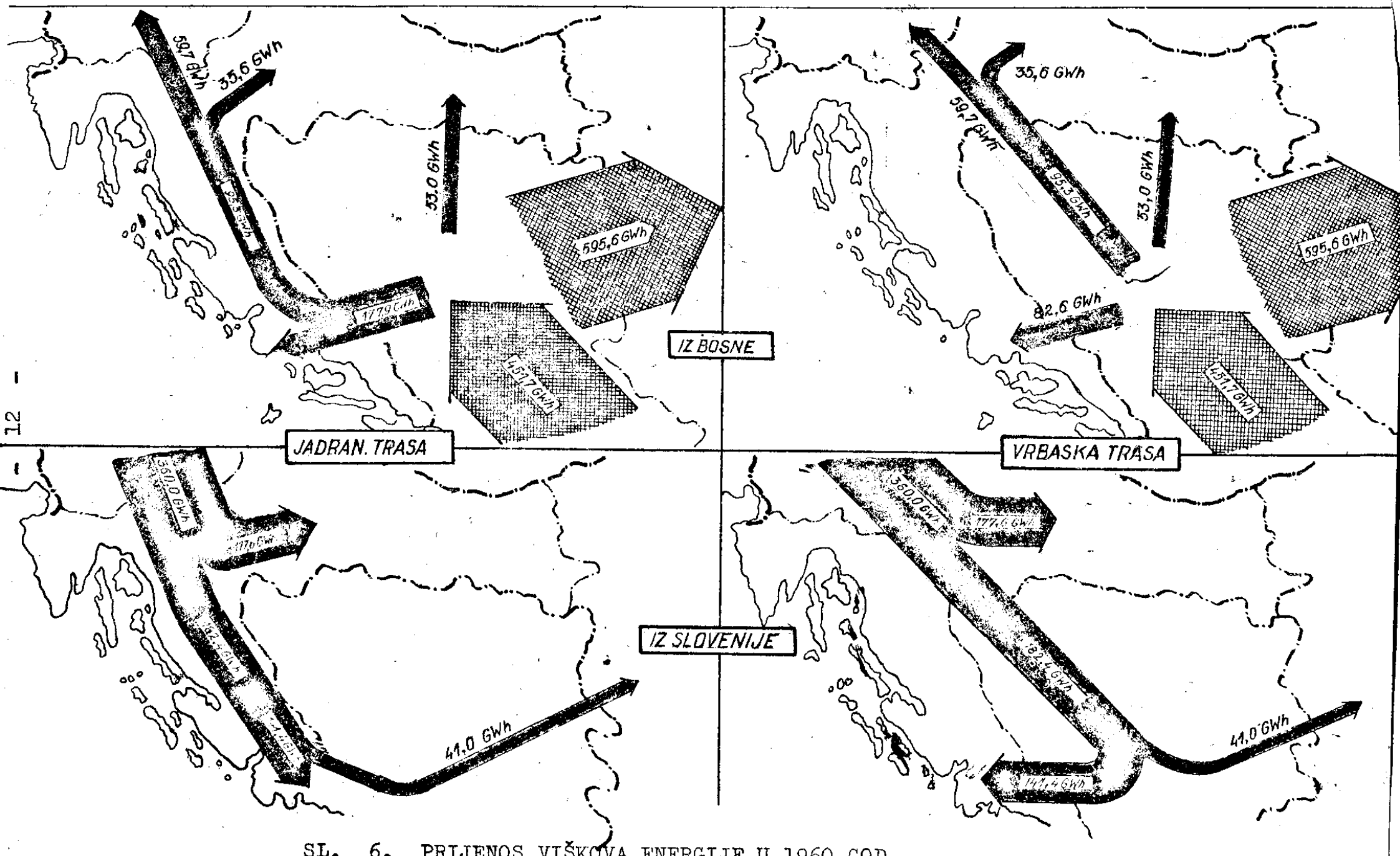
Kako dakle pokazuju sva razmatranja - uz mogućnost pretpostavke - jadranska varijanta ima znatnih prednosti s obzirom na visinu investicija. Medjutim za jadransku varijantu govore i gubici, koji nastaju u prenosnim vodovima. Gubici u prijenosu su uz inače iste uslove - proporcionalni duljini vodova. Glavni dio energije iz Bosne troši se u Dalmaciji, dok se viškovi iz Slovenije troše uglavnom u Dalmaciji, pa je prirodno da je čvorište u tom području, a ne da se energija iz Slovenije preko Bosne doprema u Dalmaciju (sl. 5 i 6). Nakon izgradnje HE Split gubici još više govore u korist jadranske varijante, jer se daleko najveći dio viškova iz Dalmacije troši u Zap.Hrvatskoj i Sloveniji (sl.7) (L.10).

Investicije za izgradnju vodova u prvoj etapi iznose oko 7.000 milijuna Din., a zajedno s transformatorskim stanicama oko 9.000 milijuna Din, računajući sve sa jadranskom

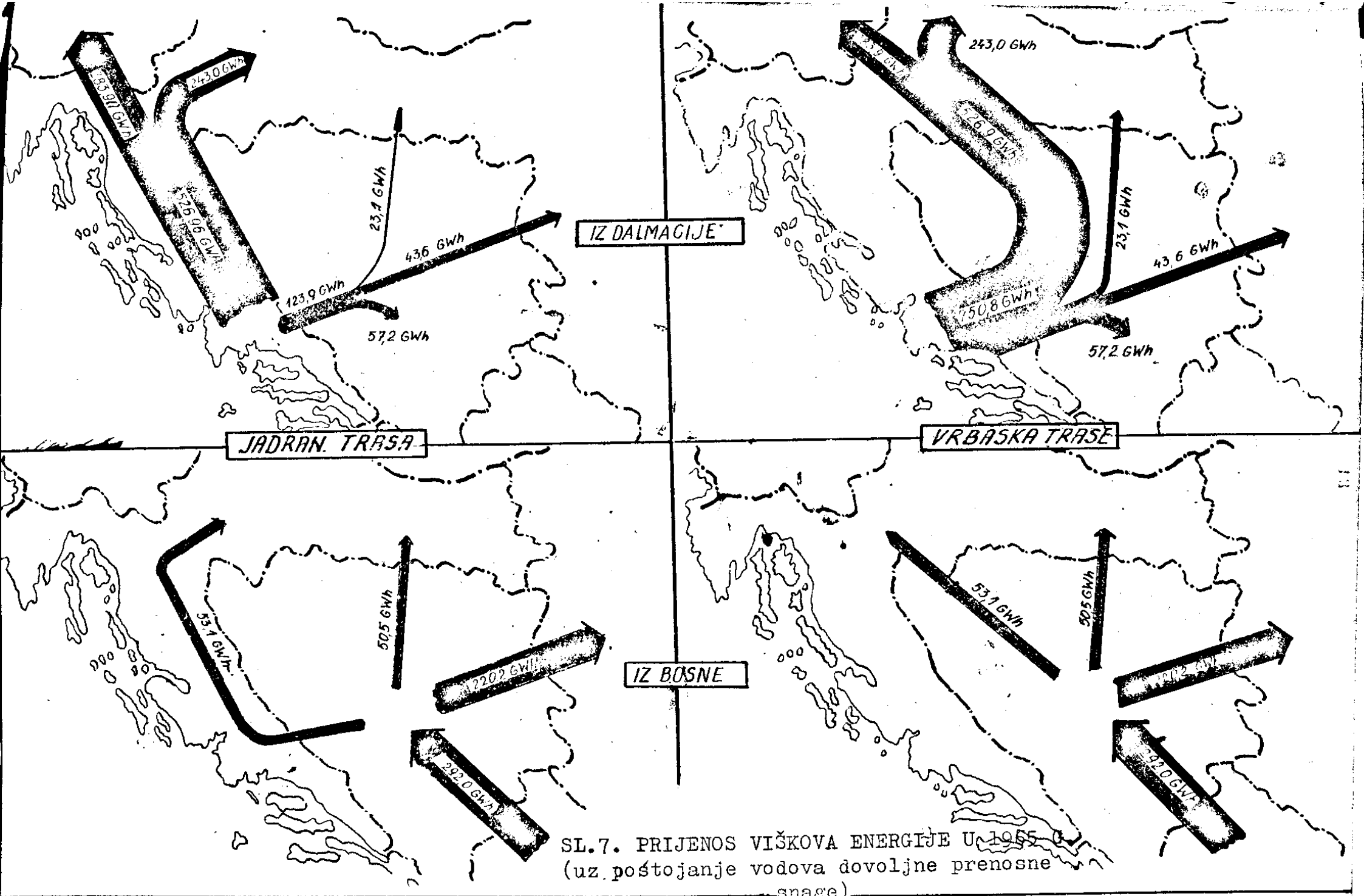


SL. 5. PRIJENOS VIŠKOVA ENERGIJE U 1958 GOD.

(uz postojanje vodova dovoljne prenosne snage)



SL. 6. PRIJENOS VIŠKOVA ENERGIJE U 1960 GOD.
(uz postojanje vodova dovoljne prenosne snage)



SL.7. PRIJENOS VIŠKOVA ENERGIJE U 1965 G.
(uz postojanje vodova dovoljne prenosne snage)

varijantom, t.j. vodom od Nikšića do Ogulina. Ove investicije odgovaraju troškovima za izgradnju jedne termoelektrane snage oko 70 MW, računajući sa 130 milijuna Din/MW. Količina energije koja se prenosi tom linijom iznosi oko 900 GWh/god., a uz godišnje troškove uz 10 % od investicione sume i gubitaka energije 8 %, dobivamo troškove prijenosa 1,09 Din/kWh, što je niže od proizvodnje u najjeftinijoj hidroelektrani. Pri razmatranju cijene prijenosa, naročito u prvim godinama prijenosa, ne treba zaboraviti da se radi o energiji, koja se bez prijenosa ne bi mogla plasirati, t.j. hidroelektrane bi radile s manjim brojem sati iskorišćenja godišnje, što bi imalo za posljedicu povećanje jedinične cijene u tim hidroelektranama. Stvarna prenosna energija bit će još veća, jer su količine za prijenos, o kojima se govori u bilancama II, saldo izmjene medju područjima tokom mjeseca, dok će stvarno energija teći tokom dana u nekim vodovima i u nekim periodima godine u oba smjera radi plasiranja energije iz protočnih hidroelektrana, odnosno prijenosa vršne energije. U bilancama I. bila je provedena detaljnija analiza prijenosa po mjesecima i po danima za srednje i sušne godine i time je utvrdjeno da je ova naša konstatacija točna. Osim toga postojanje prenosne mreže omogućit će pored prijenosa sezonskih i dnevnih viškova iz hidroelektrana takodjer i ispomaganje energetskih sistema medjusobno u slučajevima kvarova agregata u elektranama, ispada prenosnih linija, zatim kod sušnih prilika u užem energetskom području i time ukratko smanjuje potrebnu rezervu u instaliranim snagama svakog pojedinog sistema za sebe.

Na kraju treba ukratko spomenuti i prednosti jadranske varijante sa gledišta statičkog i dinamičkog stabiliteta prijenosa. U početnom stadiju prijenosa na stabilitet će u svakom pogledu povoljno utjecati elastična hidroelektrana Vinodol, a u kasnijem razvoju hidroelektrana Senj. Veliki prijenos energije zahtijeva da na kraju prijenosa postoji jeden elastični izvor energije, najbolje hidroelektrana sa dovoljno velikom akumulacijom, koja može preuzimati udarce opterećenja, koji su potekli bilo od strane konzuma ili koji su nastali ispadanjem nekih centrala ili linija.

Na temelju opsežne dokumentacije o elektroprivredi Jugoslavije i na temelju mnogih analiza postavio je ing. Požar svoje teze u referatu na savjetovanju u Splitu i one su mogle poslužiti kao jedna solidna osnova za postavljanje zaključaka o perspektivnom razvoju elektroprivrede.

Kritike ovih teza stvarno nije bilo, nego je u diskusiji došlo jedino do mišljenja stvorenih a priori pod predpostavkom da su iznesene teze postavljene sa lokalističkog gledišta. Zato su neki diskutanti iznašali sasvim deplasirane argumente, kao na pr. da je deficitnost elektroenergije u NRH posljedica prebrzog razvoja industrije, a da su izvori energije, t.j. elektrane bile podizane u relativno zadovoljavajućem tempu.

Tu se upalo u pogrješku da se raspoloživa proizvodnja promatrala samo sa gledišta sume raspoloživih instaliranih snaga, u kojoj sumi je sadržana i vršna HE Vinodol, čija je snaga odmjerena za čitavi sistem sjev.zap.Jugoslavije - a nije uzeto smanjenje instaliranih snaga radi dotrajalosti postrojenja, koje je baš u NRH značajno.

Zatim je bilo rečeno da su izvjesne štete u privredi neizbježne, pa tako i štete radi pomanjkanja el.energije i konačno, da smo djelomično sami krivi ako nemamo dovoljno izgradjenih elektroprivrednih objekata, jer smo prepolagano i preskupo gradili. Istovremeno je bilo napomenuto, da u budućnosti treba da izadjemo sa što manje novih objekata, radi štednje. To sve nije bilo rečeno sa mjerodavne strane, ali je stvorilo izvjesni dojam, a nije bilo prilike, radi neredanog završetka diskusije, da se odgovori.

Ako se možda negdje promatraju neki elektroprivredni problemi lokalistički, s autarhičnim i monopolističkim tendencijama, onda to nije u elektroprivredi NRH.

Pogrješno je mišljenje da je tempo izgradnje izvora el.energije u NRH zadovoljavajući, jer o tome jasno govore statističke analize i stručno izradjene energetske bilance, koje uzimaju u obzir sve okolnosti, a naročito povezanost jugoslavenske elektroprivrede. Ako se smatra, da investicije za nove izvore energije treba ograničavati, onda to ne treba činiti ondje, gdje se sa najmanjim ulaganjem sredstava dobije najveći ekonomski efekat.

Ing. Borivoj Baranović

ELEKTROPRIVREDA I PRIVREDNI RAZVOJ U HRVATSKOJ

(Skraćeni sadržaj izlaganja sadržanog u referatu, koji je bio predmet Savjetovanja o elektroprivrednim problemima Hrvatske, održanog koncem travnja o.g. u Splitu)

Treba postići saznanje da elektroprivreda nije samo jedna u nizu privrednih grana, nego da je pogonska podloga za proizvodnju kao najvažniji dio privredjivanja. To saznanje nije do danas postojalo u dovoljnoj mjeri, što se odražava negativno na privredni razvoj.

U tu svrhu je posebno razmotrena industrijska proizvodnja na području Hrvatske, koja je današnji i budući najveći potrošač električne energije.

Pretežni dio kamenog ugljena, nafte i zemnog plina FNR Jugoslavije nalazi se na području Hrvatske. Proizvodnja kamenog ugljena još nije dosegla predratnu, a nafta i zemni plin su u stadiju istraživanja i početne eksploatacije.

Stupanj istraženosti rudnog bogatstva općenito nije velik i u tu svrhu su još potrebne znatnije investicije.

Hidroenergija - vjerojatno iskoristiva - iznosi u Hrvatskoj nešto preko 10 miljardi kWh godišnje, dok je korišćenje još minimalno.

Nakon skorog završetka industrijskih postrojenja bit će metalurška industrija i proizvodnja aluminija u Hrvatskoj znatna. Isto tako znatniji je udio elektroindustrija u Hrvatskoj, dok se brodogradnja nalazi pretežnim dijelom u našoj republici.

Nadalje je primjetan udio kemijske industrije te proizvodnja papira.

U Hrvatskoj se proizvodi tri petine cementa od ukupne jugoslavenske proizvodnje, a i udio proizvodnje opeke je primjetan. Prehrambena industrija je već danas znatno zastupljena, a postoje prirodni uvjeti za razvoj.

Dosta je zastupljena proizvodnja tekstila u Hrvatskoj, dok je proizvodnja kože i obuće jako zastupljena.

U odnosu na predratnu, danas je u Hrvatskoj povećana bazična industrija. Ova pitanja nas zanimaju, da bi pokušali utvrditi mjesto elektroprivredi s obzirom da ona svojim dosadašnjim stanjem nije omogućavala znatniji razvoj proizvodnje i privrede u Hrvatskoj uopće.

Mjereći privrednu razvijenost zemlje prema godišnjoj potrošnji energije po stanovniku, Jugoslavija i Hrvatska spadaju u red nerazvijenih zemalja. Ova potrošnja iznosi u Hrvatskoj nešto ispod 1 milijarde kWh, od čega je znatan dio prenesen iz izvora u susjednim republikama. Potrošnja nije čvrst podatak, jer ne pokazuje zatomljivano zahtjeve. Ona se je mogla drugačije kretati, ovisno o izgradnji i proširenju električnih postrojenja, mogućnostima opskrbe iz drugih republika, o redukcijama, ispadima, o cijeni energije. Iako su ovi činioci nepovoljno utjecali na potrošnju, ona je više nego podvostručena u proteklih deset godina. No ne samo napajanjem iz vlastitih izvora, iako u republici postoje.

Kapaciteti za proizvodnju električne energije u Hrvatskoj su nedovoljni i dotrajali i prema tome nesigurni i skupi. Potrošnja se je, dakle, namirivala iskorišćavanjem raspoloživih termoelektrana do maksimuma i stalnim prijenosom velikih količina energije iz Slovenije u sjeverozapadnu Hrvatsku. Razlog ovom nategnutom stanju jest u okolnosti, što se elektroprivreda u Hrvatskoj nije razvijala onim tempom kao što to zahtjeva potreba zemlje. Tek HE Vinodol će od postojećih objekata moći udovoljavati namjeni zamašnije potrošnje. TE Konjšćina 14,8 MW, TE Jugovinil 16,6 MW, HE Ozalj II. 2,2 MW, Zavrelje 1,6 MW ne mogu svojom proizvodnjom nadomjestiti u medjuvremenu smanjenu mogućnost proizvodnje drugih dotrajalih elektrana. Ostali u Hrvatskoj izvedeni radovi su rekonstrukcije i proširenja. Ima osim toga u Hrvatskoj oko 200 pogona, sa ukupnom snagom od nešto preko 13 MW, a sa minimalnim upotrebnim vremenom, koji nisu priključeni na republičku mrežu.

Jedan od glavnih razloga tomu u cjelini jest ispodprosječno investiranje u električna postrojenja Hrvatske. Investiranje je iz godine u godinu ravnomjerno teklo sporijim tempom iza investicija u električna postrojenja na ostalom području FNR Jugoslavije, a sve u odnosu na investicije u industriji. Ovo stanje utjecalo je, da izgradnja električnih postrojenja zamišljena republičkim planovima za razdoblje 1954. - 1963. bude stavljena na prvo mjesto, sačinjavajući jednu trećinu sveukupnih investicija.

No usporavanje se nastavlja i ono ima jaki odraz na nemogućnosti iskorišćenja novoizgradjenih i postojećih industrijskih kapaciteta u Hrvatskoj. Tako danas veći dio potrošnje u Hrvatskoj ovisi o proizvodnji elektrana, izgradjenih izmedju 1905 - 1934.g. t.j. o proizvodnji nesigurnih elektrana. Osvrtom na industriju u Hrvatskoj konstatira se, da ima industrijskih grana koje su još više dotrajale nego električna postrojenja. Njihova dotrajalost se, relativno, ograničeno osjeća, dok se dotrajalost električnih postrojenja odrazuje u cjelokupnom privrednom razvoju.

Za industriju na području Hrvatske - u odnosu na električnu energiju kao pogonsko sredstvo - je značajno, da su glavni potrošači električne energije u Hrvatskoj istodobno jaki učesnici u ukupnoj jugoslavenskoj proizvodnji. Najveći potrošak otpada na vadjenje ugljena, elektrokemijsku, elektrometaluršku i na industriju cementa. Za ovu proizvodnju je nadalje značajno da, promatrano samo s industrijskog stanovišta, ona za kratko vrijeme treba biti povećana. Nedovoljna izgradnja električnih postrojenja u znatnoj će mjeri spriječavati da industrija, - a posebno navedene - u normalnom roku prorade punim uloženim kapacitetom.

Općenito poznata usporednost izmedju industrijske proizvodnje i potrošnje električne energije odrazuje se i u našem relativno još malom gospodarstvu. Što industrija više postaje bazična to je njen porast paralelan s onim potrošnje električne energije i obratno.

U proteklom razdoblju u gospodarstvu republike Hrvatske industrijska proizvodnja je preticala dobavu energije u godinama 1947. - 1950., kada je na porast industrijske proizvodnje utjecala prvenstveno drvna, tekstilna i laka industrija uopće. Utvrdjene pravilnosti odrazuju se i u prikazanim privredama većeg broja evropskih zemalja.

Na stupanj korišćenja industrijskih kapaciteta utječe nekoliko faktora proizvodnje i to nije predmet ovog raspravljanja. Promatrano s elektroprivrednog stanovišta treba usput napomenuti da veliki broj važnih industrijskih grana koristi raspoložive kapacitete sa 55 - 90 %. Medju njima je kemijska i cementna industrija, na čije nedovoljno iskorišćenje elektroprivreda takodjer utječe.

Nadalje se ovdje podsjeća, da treba računati s osposobljenjem industrijskih uredjaja, a to će izazvati pojačane

zahtjeve za energijom za one pogone, gdje zamjena predstavlja povećanje kapaciteta.

Premalo korišćenje izvora energije - odnosno raspoloživog hidroenergetskog potencijala u Hrvatskoj - utjecalo je, da je privreda na području Hrvatske tj. ona koja je vezana na republičku mrežu, u prevelikoj mjeri ovisna o količinama energije prenesenima iz Slovenije, Bosne i Crne Gore.

Vremenski ponajprije bila su intenzivno izgradjivana električna postrojenja na području Slovenije.

U novije je vrijeme osposobljeno i proizvodno područje Bosne i Hercegovine, da djelomično opskrbljuje energetski deficitna područja u Dalmaciji i Slavoniji.

No u susjednim republikama bila su istodobno podizana industrijska postrojenja, čiji pogoni iziskuju pretežni dio proizvedene energije. Uslijed toga se ovaj nesklad u pogledu investiranja u industriju i elektroprivredu, nepovoljno odrazuje na privredu na području Hrvatske. Sva četiri elektroenergetska područja Hrvatske su uglavnom deficitna. Današnja nastojanja imala bi svrhu da deficit ne bude povećan. One se odnose na izgradnju TE Konjšćina, HE Gojak (Ogulin) HE Peruča (Sinj) te na objekte u pripremi HE Jaruga (Šibenik), Toplana Zagreb i Osijek. Uz to će još dugo godina postojati potrebna prijenosna energija u Hrvatsku iz jakih hidroenergetskih izvora HE Jablanica, HE Perućica na Zeti i iz dravskih elektrana.

Prijelaz iz deficitnog u suficitno energetsko područje mogao bi u Hrvatskoj nastati izgradnjom HE Split kod Omiša. Njena proizvodnja po cijeni odgovara namjeni elektrometalurške industrije u Hrvatskoj, onoj u Bosni i Hercegovini, a koristi i industriji u Sloveniji, a sve to uz propisane visoke troškove kapitala u cijeni energije.

U pogledu izgradnje izvora energije i mreže u Hrvatskoj činjeni su napori u međuvremenu, no na usporavanje tempa su utjecali mnogi faktori, a ponajviše sukob između mogućnosti ostvarenja iz godine u godinu i normalnih perspektivnih potreba.

Tako je primjerice desetgodišnjim planom elektrifikacije Hrvatske 1953. - 1962. bilo potrebno podvostručiti dosadašnji tempo izgradnje u visini od prosječno godišnje 10 milijarda dinara po cijenama iz 1952. god. Godišnja zajmovna kvota za 1954. je nasuprot potrebi iznosila nešto

iznad 5 milijardi, ograničujući se pri tom tek na završavanje započetih objekata a odlažući početak izgradnje novih na kasnije.

Ovogodišnji plan mijenja oyaj način i opseg financiranja u toliko, što se znatan dio potreba namiruje iz republičkih sredstava, a na uštrb drugih veoma važnih potreba.

Ovo neizvjesno stanje u pogledu stalne dobave energije potrošačima dovodi danas do obratnog procesa. Pojedina poduzeća poduzimaju mjere da izgrade vlastite elektrane, da bi si na taj način osigurala normalnu proizvodnju. Ocrtano kočenje privrednog razvoja se je jako očitovalo u Slavoniji i Baranji, pa se tamo ponajčešće javljaju potrebe za takovim rješenjima izgradnje tvorničkih malih pa makar neekonomičnih elektrana. Ovi primjeri pokazuju, da se je sporost investiranja i potreba zamjene te proširenja dotrajalih uredjaja počela manifestirati u pojavama, koje znače vraćanje natrag. Iz istih pobuda nastoje i industrijska gradska poduzeća, da nabave dieselagregate, pa bilo da su i stari.

Što se tiče gradskih mreža treba usput napomenuti, da su one preopterećene i nemaju dovoljan presjek, kabelska mreža nema dovoljno veza i dotrajala je, a isto tako postoji premali broj transformatorskih stanica u gradovima. Uslijed toga dolazi do padanja napona u mreži, a time i učinka električne energije, do kvarova i prekida u dobavi, do nemogućnosti novih priključaka za rasvjetu, javni saobraćaj, za jačanje strojnog parka u industriji, za otvaranje novih pogona i snabdijevanje novih stambenih blokova.

Na području Hrvatske ima četiri odjeljena elektroenergetska sistema: sjeverozapadni sistem, koji sa sistemom Slovenije sačinjava jedinstveni sistem u tehničkom pogledu, slavonski sistem, koji je preko Brčkog i u dogledno vrijeme preko Broda vezan sa sistemom Bosne i Hercegovine, te dalmatinski sistem, koji je preko Mostara takodjer vezan sa sistemom Bosne i Hercegovine.

Odijeljen i još nepovezan je mali dubrovački sistem, koja bi veza ubrzo trebala biti uspostavljena. Područja republike Hrvatske koja odjeljuju ova četiri sistema uglavnom nisu u sebi sadržavala preduvjete na razvoj mreže. Ova elektrifikaciono najviše nerazvijena područja imaju ukupnu površinu od 90 hiljada km^2 ili 3[illegible] % od ukupne površine republike Hrvatske.

Izmedju dobave energije industriji i dobave uredjaja za dovršenje električnih postrojenja postoji uzajamnost. Nastali prekidi, ispadi i pad napona teško pogadjaju elektroindustriju i mašinogradnju, a još teže su time pogodjene elektroprivrede pojedinih republika kao naručioci uredjaja u izradi.

Uslijed prekida i ispada nastale štete ocjenjuju se prema zajednici izmaklom narodnom dohotku ili se ocijenjuje ukupna šteta. Kako u drugim republikama tako i u Hrvatskoj postoje znatne razlike u ocjeni nastalih šteta. No iz tih procjena je vidljivo da jednogodišnje štete premašuju investicione svote za izgradnju električnih postrojenja, koja bi omogućila stalnu i sigurnu dobavu energije.

Razlog nedovoljnoj izgradnji izvora energije leži također i u okolnosti, što izvori energije u Hrvatskoj nisu bili dovoljno istraženi. Istražni radovi su jače napredovali posljednjih godina, naročito od proljeća 1951. godine, nakon što je bila provedena decentralizacija projektantske službe i osnovani instituti. Elektroprivreda Hrvatske je danas mnogo pripravnija, da potrebnom dokumentacijom obrazloži potrebu izgradnje, nego što je prije bila, no prijelaz na ekonomske cijene u primjetnoj mjeri nepovoljno utječe na potrebe investiranja.

Već u 1953. g. se obujam investiranja saveznim društvenim planom ocjenjuje, da ne odgovara materijalnim mogućnostima investiranja. Cijene proizvoda potrebnih u izgradnji, primjetno su porasle. Poduzimaju se raspoložive privredne mjere u cilju sprečavanja porasta. Iz ostvarenih viškova sredstava formiraju se rezerve, polovica razlike izmedju planiranog i ostvarenog dobitka poduzeća povlači se iz prometa, razlike poskupljenja radova prenose se na republike i narodne odbore kao jamce i tako se nastoji otkloniti znatan dio poskupljenja. Sve to, dakle, ne pogoduje za znatnije investicije, koje bi bilo nužno izvršiti, da se dovoljnom izgradnjom električnih postrojenja osigura normalni tok industrije na području republike Hrvatske. Treba poduzeti sve raspoložive mjere, da se te poteškoće otklone, kako bi se omogućio investicioni polet te stvorila na području Hrvatske povezana republička elektroprivreda.

Ovo stanje nije samo u 1955. godini, nego ima dulji vremenski tok. Rezultanta ocrtanog je zaključak, da se u

granicama mogućnosti odvajanja materijalnih sredstava izgrade u što bržem roku izvori energije, kojih ima na području Hrvatske neobično ekonomičnih, da se izgrade ostala električna postrojenja predložena perspektivnim planom elektrifikacije, a sve to u cilju da bi se otklonila deficitnost i postigao temelj za privredu na području Hrvatske i na taj način svela razmjena energije sa susjednim republikama u normalne granice.

Ostala u referatu dotaknuta pitanja, pripreme i prijedlozi za daljnji razvoj elektroprivrede imaju svrhu, da doprinesu pronalaženju što boljih rješenja i uočavanju osnovnih problema, o kojima je ovisna elektroprivreda u Hrvatskoj. Vjerojatno je, da se mnogi ocrtani momenti ne javljaju samo u elektroprivredi na području Hrvatske nego i u drugim republikama.

Smatralo se je nužnim istaknuti ih na ovom savjetovanju, kako bi pozitivna rasprava o njima i doneseni zaključci mogli biti od koristi za cjelokupnu jugoslavensku elektroprivredu i privredu uopće.

Pitanja su u toj mjeri dotaknuta, da ih učesnici mogu aktivnim sudjelovanjem na ovom savjetovanju ispuniti.

Ing. Radoslav Planić

GRADNJA HIDROELEKTRANE "PERUČA" NA CETINI

Općenito: Akumulacija na Peruči je prva etapa u vodoprivrednom rješenju sliva Cetine. Svrha je, da se izgradnjom dolinske pregrade ostvari akumulaciono jezero, kojim će se regulirati protoka Cetine u nizvodnom toku, radi što povoljnijeg energetskog iskorištenja te zaštite od poplave, kao i natapanja nizvodnog Hrvatačkog i Sinjskog polja.

Ona će u prvo vrijeme služiti vodnom izravnanju postojeće HE "Kraljevac" (koja naročito u ljetnoj sezoni oskudjeva vodom). Po izgradnji HE "Split" u Zakučcu kod Omiša, nova će centrala preuzeti ulogu stare i dotrajale centrale na Gubavici. Osim toga predvidja se izgradnja jedne pribranske centrale na samoj Peruči snage 45 MW.

Izgradnji same brane prethodio je, već od početka 1949 godine, period intenzivnih istražnih radova, geoloških i hidrogeoloških studija šireg područja uz branu. Ta su istraživanja potvrdila, da je akumulacija u ovom izrazito krškom terenu moguća i ekonomski opravdana.

Prije početka radova na glavnim objektima prišlo se već u toku 1953 godine smišljenoj i solidnoj izvedbi naselja, pristupnih puteva kao i ostalih potrebnih pripremnih radova. Kod toga se nastojalo, da se svi objekti, koji će služiti i kasnije, kada centrala bude u pogonu, izvedu kao definitivni. Tako je tokom 1954 godine izgradjena solidna cesta kao odvojak glavne ceste Sinj - Knin. Uz tu je cestu na obronku mlade hrastove šume niklo novo stambeno naselje, koje se sastoji od 6 prizemnih zgrada sa po 2 komforna stana, prostranog restorana, zgrade za samce kao i većeg broja drvenih baraka.

Niže uz pristupnu cestu poduzeće "Konstruktor" podiglo je svoje nastambe, dok se poduzeće "Geoistraživanja" smjestilo na lijevoj obali Cetine.

Na desnoj strani uz samu Cetinu izradilo je poduzeće "Konstruktor" betonske zgrade za svoje pomoćne pogone.

Opis objekta: Akumulacija će se postići izradom 60 m visoke kamene brane sa jezgrom od gline. Sa lijeve strane će se 240 m dugim tunelom Ø 6,70 m voda dovoditi do turbina, a na desnoj strani pomoću 400 m dugog tunela Ø 4,50 m regulirati oticaj vode. Za izvanredno velike vode stupiti će u djelovanje i postrani preljev. U prvoj fazi će se kroz spomenuta

dva tunela skrenuti tok Cetine i tako dobiti mirna voda na mjestu gradj. jame pregrade. Potreban materijal za izradu brane t.j. kamen, šljunak i glina dobiti će se iz obližnjih pozajmišta.

Zbog fenomena intenzivne karstifikacije na tom terenu i time dane mogućnosti gubitka vode iz akumulacije ispod brane kao i u produženju na lijevom i desnom boku, izvesti će se injekciona zavjesa u ukupnoj dužini trase od oko 1700 m, a prosječne dubine oko 200 m. Definitivni oblik i raspored bušotina odrediti će se na temelju iskustva dobivenog na izvedenom dijelu trase. Injekciona smjesa se sastoji od cementa i gline u omjeru 30:70 %.

Da bi se sagledala opsežnost navedenih radova daju se neki važniji podaci:

Za konsolidaciju terena trebat će izbušiti odnosno zainjektirati 165000 m' bušotina. Za izgradnju brane potrebno je 640000 m^3 kamena, 30000 m^3 šljunka, 102000 m^3 gline, te betona za temelj i galeriju 15000 m^3. Akumulacija sadrži 500 miljona m^3 vode. Novo jezero će biti dugo oko 18 km. Instalirana snaga pribranske centrale iznosi 45 MW, protoka 120 m^3/sec, max bruto pad 57 m, a godišnja produkcija 160,000,000 kWh. Predvidja se rok dovršenja radova (bez strojarnice) konac 1960 godine.

Radovi na glavnim objektima započeli su u VII. mjesecu 1954 godine, dok se sa injektiranjem u manjem obimu otpočelo već u 1953 godini tako, da je do konca 1954 godine bilo ukupno zainjektirano oko 8300 m'.

Klasične gradj. radove izvodi poduzeće "Konstruktor" iz Splita, dok na konsolidacionim radovima sudjeluju zagrebačka poduzeća "Elektrosond" i "Geoistraživanja", svaki na jednoj obali. U ovoj se godini predvidja izvedba radova u vrijednosti od oko 1,500.000.000.- Dinara.

Stanje radova koncem svibnja 1955 godine

U ovoj se godini predvidja završenje radova prve faze na oba tunela t.j. skretanje Cetine u tunele početkom 1956 godine. Tada će se tek moći pristupiti nasipanju brane. Sadašnja panorama gradilišta daje stoga utisak, da se još nije započelo sa intenzivnim radom, pošto je pretežni dio radova podzemnog karaktera a i čitav posao konsolidacije terena ostaje za oko sakriven.

a) Temeljni ispust sa vertikalnim oknom zatvarača i ulaznom i izlaznom gradjevinom.

Radovi na ovom objektu teku na zadovoljavajući način. Tunel prolazi kroz manje više ispresjecane vapnence sa glinovitom ispunom. Veći dio tunela izveden je metodom tjemenog prosjeka dok će se slabije partije kod ulaza izvesti novom austrijskom metodom. Izvršeno je oko 75 % tunelskog iskopa, a od ukupno 400 m dužine tunela izbetonirana je tunelska obloga debljine 35 cm, a dužine od oko 200 m, dakle 50 %. Vertikalno okno pomoćnog zatvarača je probijeno, a sada je u toku proširavanje i betoniranje obloge. Iskop izlazne gradjevine također lijepo napreduje, dok se na ulazu još nije započelo sa iskopom.

b) Dovodni tunel sa ulaznom i izlaznom gradjevinom.

Ovaj, iako kratki tunel (l = 240 m), pretstavlja, obzirom na veličinu izbijanja profila, materijal brda kao i pojavu znatne količine vode, jedan od najtežih zadataka ovog gradilišta. Tunelska trasa prolazi kroz ispremješane izdrobljene materijale, što i inače karakterizira čitavu lijevu obalu, koja je jako nemirna. Pretežno je to komprimirana crvenica, koja na izgled podsjeća na boksit, a koja je naročito osjetljiva na utjecaj vode i zraka. Nadalje, blokovi vapnenca, zdrobljeni vapnenci, breče i sl. Tunelom su presječeni i neki jači izvori, kojima obiluje ta strana obale, a bio je i znatan priliv procjedne vode Cetine (pošto je jesenji nivo Cetine bio viši od nivelete tunela), što je sve uveliko ometalo brzo napredovanje radova. Za vrijeme kiša došlo je i do popuštanja podgrade kod ulaza, te do urušenja gornjeg potkopa na dva mjesta. U tom periodu se aktiviralo i jedno klizište kod portala. Ako tome dodamo, da je bilo i čestih prekida struje, uslijed čega su stale pumpe i time izazvana poplava u tunelu, vidimo, sa kakovim je poteškoćama bio skopčan taj rad. Kod ovog je tunela predvidjena betonska obloga d = 50 cm, a u lošijim partijama, da se omogući to betoniranje, izvest će se prethodna obloga d = 40 cm od betonskih kvadera. Kod ovog tunela primjenjena je nova austrijska metoda. Gornji i donji potkop su probijeni te se sada radi na proširenju i betoniranju pojedinih kampada. Izvedeno je oko 35 % tunelskog iskopa, a izbetonirano je 39 m t.j. oko 17 % ukupne tunelske dužine. Započet je iskop i betoniranje ulaznog uredjaja kao i iskop privremene izlazne gradjevine.

c) Osim ovih radova izvedeni su u prošloj i ovoj godini opsežni radovi na regulaciji Cetine a u svrhu sniženja njenog vodostaja. U sklopu tih radova regulirana je i bujica na tom dijelu. Nadalje je izradjen i put na desnoj obali za dovoz gline do brane.

Predvidja se nadalje, da će se u ovoj godini otpočeti sa iskopom na temelje brane kao i sa otvaranjem kamenoloma te ceste od kamenoloma do brane.

Za ove radove poduzeće "Konstruktor" raspolaže na terenu "Peruča" sa slijedećom mehanizacijom: bager Fiorentini 0,9 m^3 i Buchoy 0,5 m^3, 3 utovarivača tipa Emco, 2 valjka, 3 drobilice, 6 kompresora, 14 pumpi, 2 transportera, 4 dizalice, 3 ventilatora, 22 pervibratora, te ostalom sitnijom mehanizacijom. Za samu opremu kamenoloma kao i za transport i ugradbu kamena, šljunka i gline u tijelo pregrade, poduzeću je u ovoj godini odobrena svota od 950.000.- dolara.

d) Injektiranje: U ovoj je godini predvidjeno, da poduzeća "Elektrosond" i "Geoistraživanja" izvrše svako po 15000 m' injektiranja, dakle ukupno 30000 m'. Od toga je do sada izvršeno 6556 m'. U toku su radovi na montiranju postrojenja za novu i na proširenju postojećih injekcionih stanica. Poduzeće "Geoistraživanja" raspolaže sa 4 injektora, 7 mješalica i 5 bušačih strojeva, dok "Elektrosond" imade 3 injektora, 3 mješalice, 6 muljnih pumpi i 3 bušača stroja.

Ing. Žarko Plančić, nadzorni
inženjer HE "Peruča"

GRADNJA DOVODNOG TUNELA HE "GOJAK" I NESRETNI SLUČAJEVI ZA VRIJEME RADA

Dužina dovodnog tunela HE Gojak predvidjena je sa 9,356 metara, a kao glavni tunel i produženje do vodne komore sa 24 tek. metra. Kosi cjevovod do strojarnice predvidjen je u dužini od 665 metara. Promjer gotovog dovodnog tunela predvidjen je s dijametrom od 4,50 metara. Promjer kosog rova za čelični cjevovod koji se ispred ulaza u strojarnicu račva u tri grane sa 3,50 metra.

Glavni tunel prolazi kroz dvije geološke formacije i to u svom gornjem djelu kroz dolomite, a u donjem dijelu kroz kredni vapnenac. U kontaktnoj zoni materijal je dosta zdrobljen. Napadanje tunela u ovoj duljini moralo se rasporediti na nekoliko mjesta. Ta su mjesta raspoređena koristeći konfiguracije terena radi lakšeg pristupa u glavni tunel. Udaljenost napadnih mjesta nalazi se od 1.100 - 3.600 metara. Napadna okna raspoređena su u većoj dužini odnosno udaljenosti u kompaktnom vapnencu, a prema tome raspoređena su i gradilišta. Gradilišta se stoga prostiru od mjesta Sabljaki na Zagorskoj Mrežnici, od akumulacionog jezera i ulazne gradjevine, zatim na Gavanima, Bukovniku na Dobri, Sv. Petru u kontaktnoj zoni, Drenovcu i Gojaku u vapnencu. Napadaj se vrši pomoću kosih pristupnih rovova na svim gradilištima osim u Gojaku, gdje je konfiguracija terena dozvolila horizontalni pristup do osi dovodnog tunela.

Glavni tunel izvodi se u padu od 0,9 o/oo do 2 o/oo. Kosi tlačni rov sa čeličnim tlačnim cjevovodom napada se s gornje strane iz glavnog tunela i s donje strane sa platoa strojarnice. Sav transport materijala u glavnom tunelu odvija se pomoću dekoviljskih kolosjeka vagonetima i lokomotivama, a ukoliko ih nedostaje, konjskom vučom, dok se kod probijanja kosog rova vrši pomoću kipera Muir-hila.

Proces probijanja tunela bio je predvidjen pomoću potkopa i to: u zoni kredog vapnenca modernom mehanizacijom, a u zoni dolomita klasičnom metodom. Ova moderna mehanizacija sastoji se od bušača "JUMBO" s tri kraka i utovarača "EIMKO", kipera 1,30 m^3 i Diesel lokomotiva od 8 tona s dekoviljskim kolosjekom širine 0,60 met. Promjer bušenja mina je Ø 34 mm, a patrona Ø 28 mm. Kod primjene klasične metode radi se ručnim bušilicama iste dimenzije.

Modernom mehanizacijom napredovanje je predvidjeno 5 - 6 metara na dan, a kod ručnog rada 3 m. Dubina bušenja bila je predvidjena "JUMBOM" u jednoj smjeni 2-2.30 m., a ručnom bušilicom 1,00 - 1,10 metara.

Dok je izvadjač raspolagao visokobrizantnim eksplozivom, rad "JUMBOM" napredovao je kao što je bilo predvidjeno. Kada se više nije raspolagalo inostranim visokobrizantnim eksplozivom, napredovanje "JUMBOM" je podbacilo. Raznim eksperimentiranjem konačno je pronadjena metoda kojom se uspjelo, da se domaćim eksplozivom može napredovati 5 - 6 m. dnevno, na taj način da se kotao u dva pucanja izbije u dubini od 2 metra (Vorschlitz), a ostalo jednim pucanjem izbije "JUMBO".

Rad na izbijanju glav.tunela putem prist. okana započet je:

Na gradilištu	Gojak	1. V. 1954.
" "	Drenovac	1. V. 1954.
" "	Sv.Petar	1.XII. 1954.
" "	Bukovnik	1.XII. 1954.

Na tim gradilištima radi se danas u sedam smjerova.

Do danas je ukupno probijeno 3700 m tunela (31.V.1955.)

Od početka radova do danas dogodila su se u radu četiri nesretna slučaja i to:

1) 28.VII.1954. god. na gradilištu Drenovac u smjeru Gojaka, od ulaza na 250 metri.
2) 5.II.1955. na gradilištu Drenovac u smjeru Sv.Petra, na udaljenosti od 345 m od ulaza.
3) 13.IV.1955. na gradilištu Gojak u smjeru Drenovca u udaljenosti od 1.200 m,
4) 28.V.1955. na gradilištu Sv. Petar u smjeru Bukovnika u udaljenosti od 270 m.

Prva nesreća na grad. Drenovac 1954 god. dogodila se na taj način, da je druga smjena, nakon pucanja i očišćenog materijala, bila zamijenjena trećom smjenom, koja je započela novo bušenje, a da se nije znalo, da je od 60 mina koliko je ispucano u toj smjeni, jedna zatajila. Slučajno je miner prilikom bušenja naišao na neeksplodirani detonator (kapisl), koji je bio spojen s eksplozivom i tako je došlo do nesreće. Tom prilikom nastradalo je 8

radnika. Od toga tri su bila teže ranjena (ostali su bez očiju), tri teže povredjena, a dvojica lakše ranjena. Na mjesto nesreće hitno je dovezena zdravstvena pomoć i istražna komisija, te nakon što je ranjenicima pružena prva pomoć, lakše ranjeni zadržani su u bolnici u Ogulinu, dok su ostali teže povrijedjeni prevezeni autom u bolnicu na Rebru - Zagreb.

Nadzorna služba i "Hidroelektra" priskočile su u pomoć teško ranjenima novčanom pripomoći od Din 200.000.-, Lakše ranjenike darivalo se poklonima i posjećivanjem u bolnici.

Druga nesreća od 5.II.1955. god. dogodila se u Drenovcu u smjeru Sv. Petra. Tom prilikom nastradala su tri radnika teže (od toga je jedan oslijepio), a jedan je lakše ranjen.

Nesreća je nastala u potkopu. Nakon odvezenog materijala od predhodne smjene i pregleda mjesta bušenja, slijedeća smjena minera započela sa bušenjem mina. U medjuvremenu zaglavilo se je kod jedne bušotine svrdlo i mineri su prešli bušiti drugu minu pokraj prethodne. Prilikom tog bušenja naišlo se na eksploziv sastavljen sa detonatorom, koji je kod udara svrdla eksplodirao. Tom prilikom teže su ranjena četiri radnika, a jedan lakše. Jedan od radnika, koji je zadobio povrede očiju, prevezen je autom u bolnicu Rebro - Zagreb, dok su ostali zadržani u bolnici Ogulin.

Treća nesreća dogodila se na tunelskom gradilištu u smjeru Gojak - Drenovac. Jedan je radnik oslijepio, dok su trojica lakše ranjena.

Ova nesreća nastala je kao i ostale navedene, da se je prilikom bušenja zašlo u mine, koje nisu eksplodirale ranijim paljenjem.

Četvrta nesreća nastala je paljenjem mina u potkopu dovodnog tunela u smjeru Bukovnika na grad. Sv. Petar, dne 28. V. 1955. na taj način, što je redosljednim paljenjem mina, koje je vršio minor (palilac), došlo do eksplozije jedne mine, koja je zapaljena kao posljednja. Razlog tako nepredvidjene eksplozije nalazi se (po svoj prilici) u tome, što je detonator te mine bio spojen brzogorećim fitiljem, koji se prethodno nije mogao ustanoviti, jer nije imao vidnih oznaka ili je postojala tvornička griješka u sporo-gorećem fitilju kojega izvadjač upotrebljava na radovima kod

izbijanja tunela i čije je sagorjevanje predvidjeno brzinom dvije minute i 20 sekunda po jednom tek. metru.

Eksplozija zapaljene mine bila je momentana, a ostale mine, koje su bile prije zapaljene, počele su eksplodirati dva minuta nakon što su ranjenog minera - palioca - njegovi drugovi prenijeli na sigurno mjesto.

Po prednjem nesretnom slučaju vodi se istraga od strane odjela za unutrašnje poslove K.NO-a u Ogulinu i pirotehničkog stručnjaka izvadjača gradjevinskog poduzeća "Hidroelektre". Osim toga vodi se kontrola kod zaliha fitilja na svim gradilištima da bi se ustanovilo nisu li možda u zalihi sporogoreći fitilja i koji brzogoreći.

Kod prosudjivanja ovih nesreća treba uvažiti u prvom redu veliki broj mina koje se na gradilištima tunela pale u jednom danu. Njihov broj dosiže na ukupno 7 gradilišta oca 700 - 800 mina. Nesreće se dogadjaju na gradilištima, gdje se najviše puca i gdje se brzo naprodaje. Razlog takvih nesreća nalazi se često u tome, što je u tunelu nemoguće točno kontrolirati broj ispucanih mina. Nastaju česti slučajevi, da mine koje eksplodiraju prije prekinu fitilje kojima su spojene druge mine i tako prekinu spoj za eksploziju i eksploziv ostane u mini, koji se često uz najpažljivije istraživanje ne može pronaći, tako da kod udara u radu dolazi do nesreće.

Kod svih nesreća izašle su na mjesta nesreće komisije sastavljene od zdravstvenih organa i organa unutrašnjih poslova K.NO-a Ogulin. Ranjenicima je odmah pružena prva pomoć i posvećena najveća briga.

Da se smanje buduće nesreće izvadjač je organizirao kurseve za minere, koje vodi pirotehnički stručnjak Simić. Eksploziv, upaljači i fitilj podvrgavaju se strogoj kontroli.

Izvadjač i investitor potpomažu teško ranjene, koji su stradali prilikom tih nesreća i u toku je akcija, da se onima koji su izgubili vid sagrade domovi na dobrovoljnoj bazi radom kolektiva.
Ovdje se ne spominju redovite zakonske pripomoći, koje primaju unesrećeni.

Nesroće su neizbježive kod izvodbe tunela ovakova opsega. Na onima je, koji rukovode takovim radovima, da - poučeni pojedinim slučajevima - svedu broj nesreća na što manju mjeru.

Ing. Josip Najman

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE I INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU

Godina 1955 Broj 5

S t a t i s t i č k i d i o

	Izvještaji statističke službe Instituta:	Strana
1.	Razvoj proizvodnje i nabave el.energije NR Hrvatske	33
2.	Razvoj proizvodnje i nabave el.energije Sjev.zap.Hrvatske	34
3.	Razvoj proizvodnje i nabave el.energije Dalmacije	35
4.	Razvoj proizvodnje i nabave el.energije Slavonije	36
5.	Izvršenje plana proizvodnje el.energije udruženih elektrana	37
6.	Izvršenje plana proizvodnje el.energije industrijskih elektrana	38
7.	Proizvodnja i nabava el.energije	39
8.	Energetska bilanca	40
9.	Struktura potrošnje za V. mj. NR Hrvatske	41
10.	Struktura potrošnje za V. mj. Sjev.zap.Hrvatske	42
11.	Struktura potrošnje za V. mj. Dalmacije	43
12.	Struktura potrošnje za V. mj. Slavonije	44
13.	Struktura potrošnje od početka godine NR Hrvatske	45
14.	Struktura potrošnje od početka godine Sjev.zap. Hrvatske	46
15.	Struktura potrošnje od početka godine Dalmacije	47
16.	Struktura potrošnje od početka godine Slavonije	48
17.	Vlastiti potrošak u velikim elektranama	49
18.	Utrošak topline u kcal/kWh	49
19.	Iskorištenje kapaciteta termoelektrana	50

	Izvještaji Pogonsko - tehničkog odjela Zajednice:	
20.	Iskorištenje raspoloživih količina vode	51
21.	Srednja protoka voda	52
22.	Dijagram protoka vode rijeke Cetine i Krke	53
23.	Dijagram protoka vode HE Vinodol	54
24.	Tok dnevnog opterećenja Sjev.zap. Hrvatske	55
25.	Dijagram toka dnevnog opterećenja Sjev.zap.Hrvatske	56
26.	Tok dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije	57
27.	Dijagram toka dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije	58
28.	Dijagram toka dnevnog opterećenja NR Hrvatske	59
29.	Zadovoljenje velikih potrošača	60

Tumač kratica i oznaka

HE	= hidroelektrane	MWh	= megawattsat = 1000 kWh
TE	= termoelektrane	GWh	= gigawattsat = 1000 MWh
DE	= dieselelektrana	...	= podatak još nije stigao
TS	= trafostanice	-	= pojava je jednaka nuli
v.f.	= visoko-frekventni	x	= podatak je procijenjen

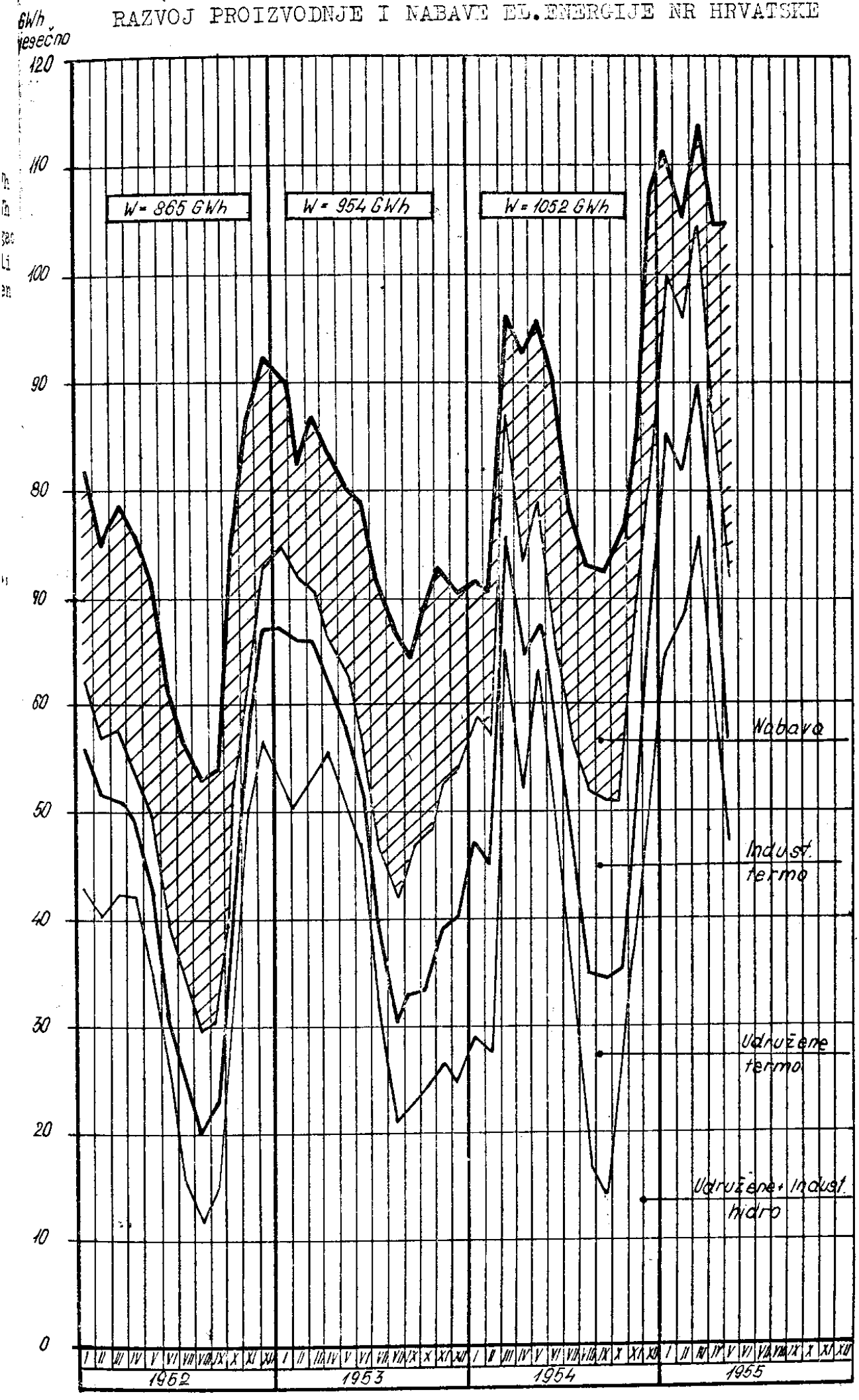
MW = megawatt = 1000 kW

Nazivi koji se upotrebljavaju kod podjele na elektroenergetske sisteme:

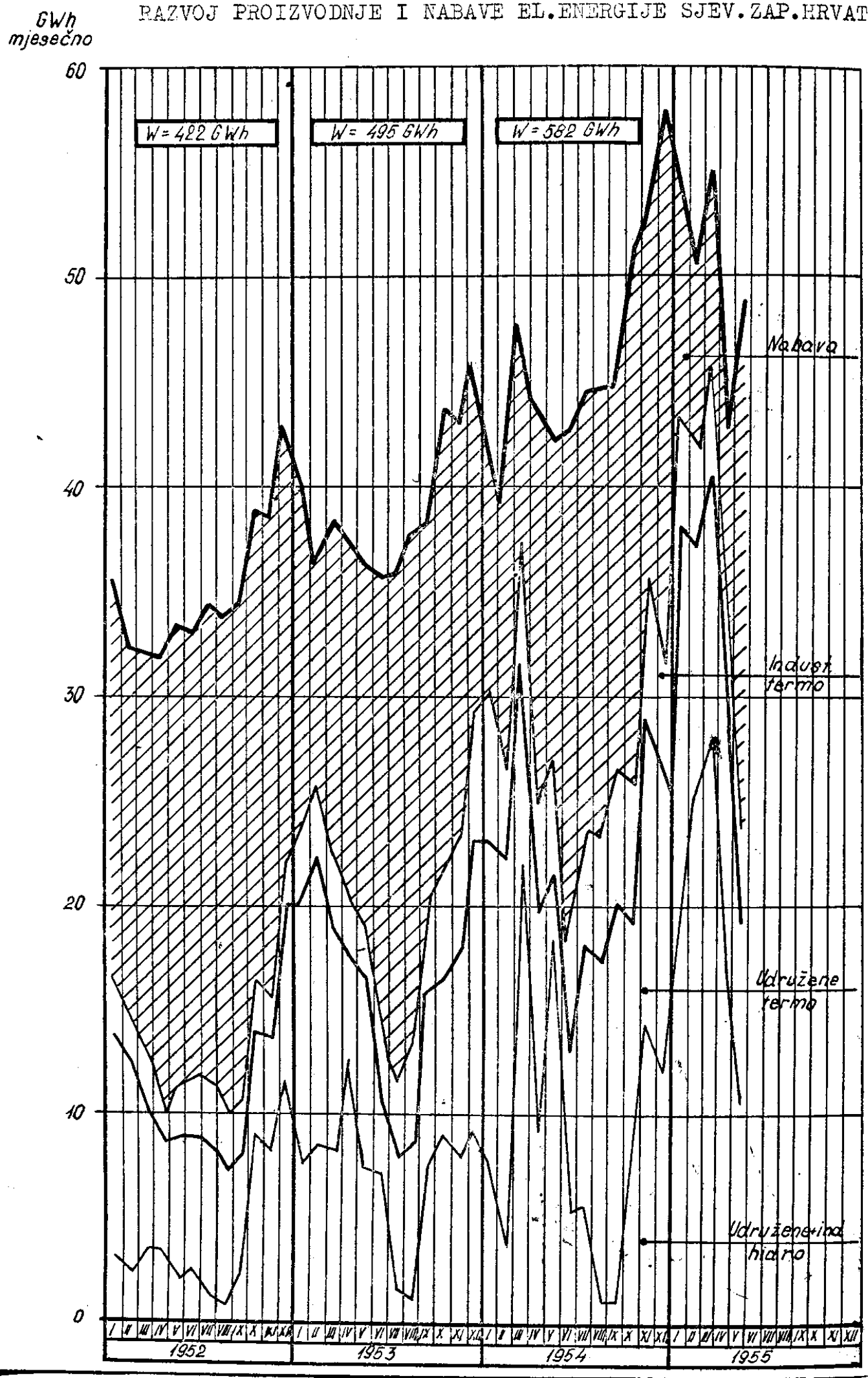
a) Sjeverozapadna Hrvatska - područje Istre, Hrv. Primorja, Gorski Kotar, Karlovac, Zagreb, Varaždin - Čakovec, Sisak do Nove Gradiške.

b) Dalmacija - područje: Split, Šibenik, Zadar i Dubrovnik.

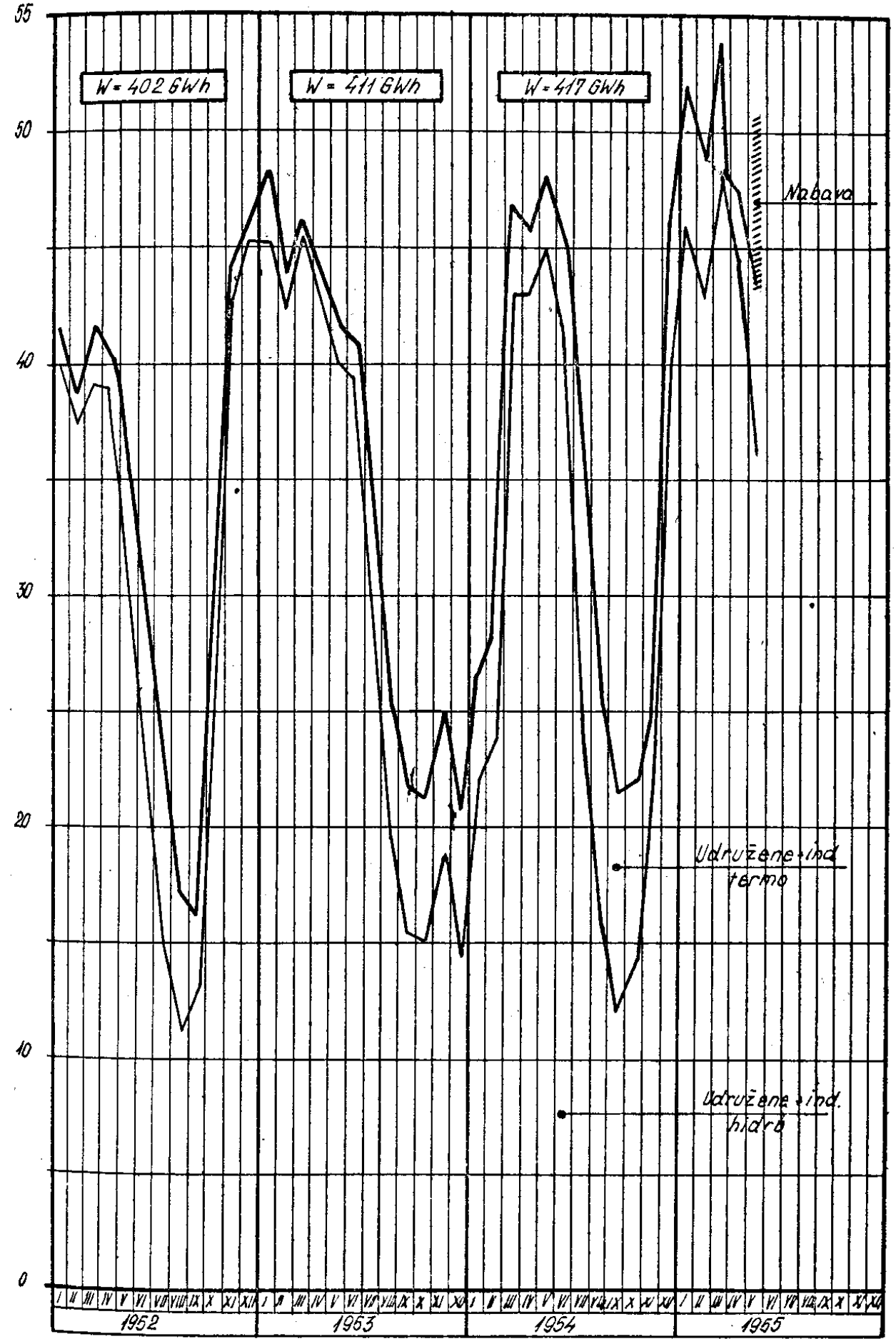
c) Slavonija - područje: Osijek, Vinkovci, Vukovar, Županja, Djakovo.


RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL.ENERGIJE NR HRVATSKE
GWh mjesečno
120
110
100
90
80
90
60
50
40
30
20
10
0
W = 865 GWh
W = 954 GWh
W = 1052 GWh
Nabava
Indust. termo
Udružene termo
Udružene indust. hidro
I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII
1952
1953
1954
1955

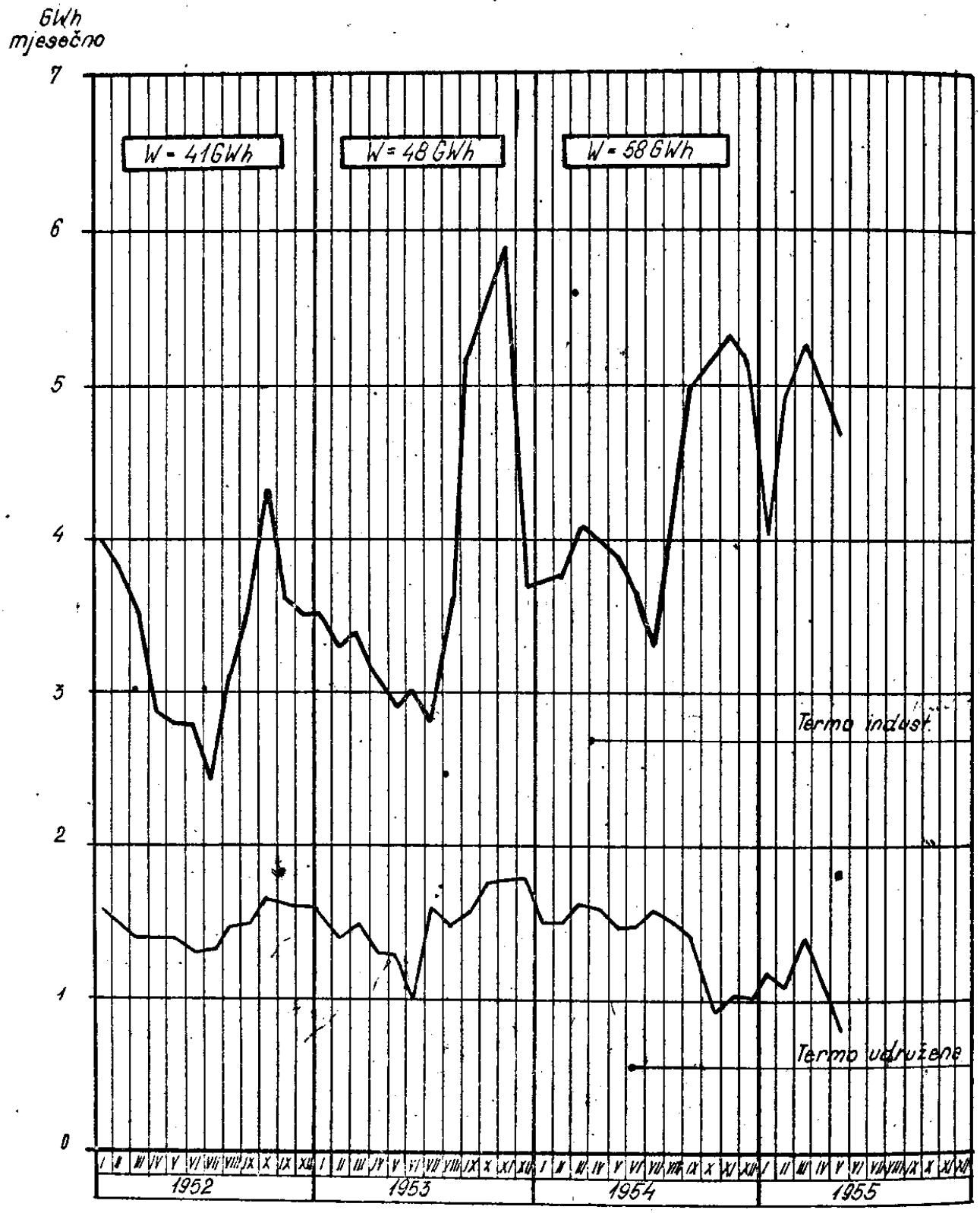
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL.ENERGIJE SJEV.ZAP.HRVATSKE



RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE DALMACIJE



RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE SLAVONIJE



BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 5 - 1955 god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL.ENERGIJE UDRUŽENIH ELEKTRANA
za mjesec svibanj

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
			Ostvareno			
	Ostvareno	Planirano	u izvj. mjesecu	od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
HE Vinodol	13.754	9.810	5.971	78.876	60,9	43,4
HE Ozalj I i II	2.943	1.925	3.062	13.773	158,9	103,9
HE Zeleni Vir	410	252	565	2.658	224,0	137,8
TE Zagreb	3.263	4.892	4.088	25.590	83,5	125,2
TE Jertovec	-	-	1.544	20.272	-	-
TE Vlaška	211	302	1.451	10.026	94,5	686,5
TE Rijeka	-	1.353	1.735	8.522	57,9	-
DE Opatija	-	-	1	3	-	-
DE Pula	-	-	-	-	-	-
DE Lokve	-	-	-	-	-	-
Ukupno	20.581	18.534	18.417	159.720	99,4	90,0
DALMACIJA						
HE Kraljevac	34.127	23.678	28.455	175.375	120,2	83,4
HE Miljacka (Manojlovac)	5.508	8.000	3.618	17.380	109,6	65,6
HE Jaruga	3.879	3.000	3.539	18.713	118,1	91,2
HE Zavrelje	410	100	97	2.351	97,0	23,6
DE Dubrovnik	30	550	387	846	70,4	1291,0
DE Zadar	-	25	-	33	-	-
Ukupno	43.954	35.353	36.096	214.698	102,2	82,2
SLAVONIJA						
TE Osijek	1.411	780	726	5.030	93,0	51,4
TE Djakovo	63	125	20	402	16,0	31,8
DE Vinkovci	44	25	18	88	72,0	40,9
Ukupno	1.518	930	764	5.520	82,1	50,4
Sveukupno	66.053	54.817	55.277	379.938	95,4	83,6

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 5 - 1955 god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL.ENERGIJE VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA
za mjesec svibanj

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
			Ostvareno			
	Ostvareno	Planirana	u izvj. mjesecu	od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
TE Željezara,Sisak	2.152	3.520	1.969	12.346	55,9	91,5
TE Tv.za pam.ind., Duga Resa	589	1.400	1.079	4.279	118,8	183,3
HE Tv.za pam.ind., Duga Resa	721		585	3.299		81,1
TE Tv.papira,Zagreb	673	683	732	3.557	107,3	108,8
TE Pam.ind.,Zagreb	1	-	24	165	-	-
TE Tv.papira,Rijeka	360	745	387	2.450	101,4	107,4
HE Tv.papira,Rijeka	380		369	1.861		97,2
TE Tv.cemen.,Koromačno	-	-	240	648	-	-
Ukupno	4.876	6.348	5.385	28.605	84,8	110,4
DALMACIJA						
TE Jugovinil, Split	2.014	4.200	4.272	21.360	101,6	212,0
TE Tv.cem.,Sućurac	-	...	1.002	1.002	-	-
HE Tv.alum.,Lozovac	7	...	25	25	-	357,0
TE Tv.cem.,Majdan	995	...	1.002	4.509	-	100,5
HE Tv.cem.,Majdan	788	...	326	3.219	-	41,4
HE Roški Slap,Siverić	256	...	260	1.313	-	101,4
TE Brodograd.,Split	-	...	37	37	-	-
Ukupno	4.060	...	6.924	31.465	...	170,7
SLAVONIJA						
TE Jug.kombinat,Borovo	1.590	1.220	1.551	8.032	127,1	97,6
TE Tv.vag., Slav.Brod	789	583	680	4.221	116,6	86,2
TE Sladorana,Županja	1	1.550	1.689	7.153	108,9	-
TE Šećerana,Osijek	21	-	21	148	-	100,0
Ukupno	2.401	3.353	3.941	19.554	117,6	164,3
Sveukupno	11.337	...	16.250	79.624	...	143,3

Napomena: Planirane količine industrijskih elektrana Dalmacije nisu iskazane, pošto nismo za iste primili izvještaj.

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 5 - 1955 god.

PROIZVODNJA (NA GENERATORU) I NABAVA EL.ENERGIJE U MWh
za mjesec svibanj

Područje	Količina el. energije				Odnos %	
	1954	1955				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvj. mjesecu	Ostvareno od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	20.581	18.534	18.417	159.720	99,4	90,0
Industr. elektr.	4.876	6.348	5.385	28.605	84,8	110,4
Nabava:						
iz Slovenije	17.385	21.690	25.236	73.293	116,3	145,4
iz Italije	100	-	-	-	-	-
Ukupno	42.942	46.572	49.038	261.618	105,1	114,1
DALMACIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	43.954	35.353	36.096	214.698	102,2	82,2
Industr. elektr.	4.060	...	6.924	31.465	...	170,7
Nabava:						
iz Bosne i Herceg.	106	...	7.461	8.098	...	7050,0
Ukupno	48.120	...	50.481	254.898	...	104,8
SLAVONIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	1.518	930	764	5.520	82,1	50,4
Industr. elektr.	2.401	3.353	3.941	19.554	117,6	164,3
Nabava:						
iz Bosne i Herceg.	96	-	-	2	-	-
Ukupno	4.015	4.283	4.705	25.076	110,0	117,2
UKUPNO NRH						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	66.053	54.817	55.277	379.938	95,4	83,6
Industr. elektr.	11.337	...	16.250	79.624	...	143,4
Ukupno	77.390	...	71.527	459.562	...	92,5
Nabava:						
iz Slovenije	17.385	21.690	25.236	73.293	116,3	147,0
iz Bosne i Herceg.	202	...	7.461	8.098	...	3694,0
iz Italije	100	-	-	-	-	-
Ukupno	17.687	...	32.697	81.391	...	185,1
Sveukupno	95.077	...	104.224	540.953	...	110,0

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 5 - 1955 god.

ENERGETSKA BILANCA ZA MJESEC SVIBANJ

u MWh

Izvor el. energije	Energetsko područje			
	Sjeverozap. Hrvatska	Dalmacija	Slavonija	Ukupno NRH
a	1	2	3	4
Proizvodnja:				
Udruženih elektrana	18.417	36.096	764	55.277
Industr. elektrana	5.385	6.924	3.941	16.250
Uvoz				
Iz susjed.republika	25.236	7.461	-	32.697
Iz Italije	-	-	-	-
Ukupno raspoloživa el.energija	49.038	50.481	4.705	104.224
Nenamirene potrebe uslijed:				
Redukcije	-	1.770,9	0,1	1.771,0
Pogonskih smetnji	18,1	93,2	15,9	127,2
Ukupni manjak el. energije	18,1	1.864,1	16,0	1.898,2
Ukupna potreba el. energije	49.056,1	52.345,1	4.721,0	106.122,2
Zadovoljenje u %	99,97	96,25	99,66	98,21

Napomena: U Dalmaciji se kod iskazivanja manjka energije uvažuje varijabilnost vodnih kapaciteta.
Redukcije i pogonske smetnje u Dalmaciji su iskazane samo za područje Split, Šibenik i Zadar.

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE NR HRVATSKE U MWh ZA MJESEC SVIBANJ

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska		Dalmacija		Slavonija		Sveukupno (1 + 3 + 5)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8
Kućanstva	8.113	19,6	4.093	8,2	380	16,8	12.586	13,4
Poslovne prostorije	1.433	3,4	291	0,6	141	6,2	1.865	2,0
Motori i aparati	1.817	4,4	418	0,8	236	10,4	2.471	2,6
Javna rasvjeta	651	1,6	149	0,3	84	3,7	884	0,9
Vodovod	2.028	4,9	645	0,9	178	7,9	2.851	3,0
Tramvaj i trolejbus	886	2,1	30	0,0	62	2,7	978	1,0
Ugljenokopi	5.865	14,1	5	0,0	-	-	5.870	6,3
Tvornice cementa	2.512	6,0	3.432	7,0	-	-	5.944	6,3
El. kemija	-	-	16.162	32,6	-	-	16.162	17,2
El. metalurgija	-	-	14.607	29,4	-	-	14.607	15,6
Ostala industrija	12.588	30,2	1.523	3,2	752	33,3	14.863	15,9
Preprodavci	686	1,6	180	0,4	118	5,2	984	1,1
Predano potrošačima	36.579	87,9	41.535	83,4	1.951	86,2	80.065	85,3
Gubici u razvodu	5.078	12,1	8.346	16,6	310	13,8	13.734	14,7
Ukupno raspoloživa el. energija	41.657	100,0	49.881	100,0	2.261	100,0	93.799	100,0

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SJEVEROZAPADNE HRVATSKE U MWh ZA MJESEC SVIBANJ

Potrošačka grupa	Elektra Zgb		E.Prim.Rijeka		El.Istra Pula		Elektra Buje		Sveukupno 1 ÷ 3 ÷ 5 ÷ 7	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstva	6.067	22,0	1.278	21,1	672	8,6	96	36,4	8.113	19,6
Poslovne prost.	1.087	4,0	239	3,9	93	1,2	14	5,1	1.433	3,4
Motori i aparati	1.434	5,2	234	3,9	127	1,3	22	8,4	1.817	4,4
Javna rasvjeta	434	1,6	145	2,4	64	0,8	8	3,0	651	1,6
Vodovod	1.045	3,8	488	8,0	495	6,3	-	-	2.028	4,9
Tramvaj i trolej.	740	2,8	146	2,4	-	-	-	-	886	2,1
Ugljenokopi	1.518	5,5	-	-	4.347	56,0	-	-	5.865	14,1
Tvornice cementa	1.729	6,3	-	-	783	10,1	-	-	2.512	6,0
El. kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industr.	9.392	34,2	2.606	41,9	535	6,9	55	20,9	12.588	30,2
Preprodavci	632	2,3	10	0,0	44	0,6	-	-	686	1,6
Predano potrošačima	24.078	87,7	5.146	83,6	7.160	91,8	195	73,8	36.579	87,9
Gubici u razvodu	3.368	12,3	1.022	16,4	619	8,2	69	26,2	5.078	12,1
Ukupno raspoloživa el.energija	27.446	100,0	6.168	100,0	7.779	100,0	264	100,0	41.657	100,0

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE U MWh ZA MJESEC SVIBANJ

Potrošačka grupa	Split		Šibenik		Zadar		Dubrovnik		Sveukupno (1+3+5+7)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstva	3.086	6,5	497	43,5	368	41,3	142	30,4	4.093	8,2
Poslovne prostorije	142	0,3	61	5,3	40	4,5	48	10,3	291	0,6
Motori i aparati	225	0,5	75	6,6	76	8,5	42	9,0	418	0,8
Javna rasvjeta	78	0,1	15	1,3	38	4,3	18	3,9	149	0,3
Vodovod	344	0,7	109	9,5	63	7,1	129	27,8	645	0,9
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	30	6,4	30	0,0
Ugljenokopi	5	0,0	-	-	-	-	-	-	5	0,0
Tvornice cementa	3.432	7,2	-	-	-	-	-	-	3.432	7,0
El. kemija	16.162	34,1	-	-	-	-	-	-	16.162	32,6
El. metalurgija	14.607	30,8	-	-	-	-	-	-	14.607	29,4
Ostala industrija	1.197	2,7	179	15,6	132	14,8	15	3,2	1.523	3,2
Preprodavci	88	0,2	83	7,3	6	0,6	3	0,6	180	0,4
Predano potrošačima	39.366	83,1	1.019	89,1	723	81,1	427	91,6	41.535	83,4
Gubici u razvodu	8.013	16,9	125	10,9	169	18,9	39	8,4	8.346	16,6
Ukupno raspoloživa el.energija	47.379	100,0	1.144	100,0	892	100,0	466	100,0	49.881	100,0

Napomena: Kod "Elektrodalmacije" - Split iskazani su veliki gubici radi povećane nabave iz Bosne u IV. i V. mjesecu koja je sva iskazana u V. mjesecu.

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SLAVONIJE U MWh ZA MJESEC SVIBANJ

Potrošačka grupa	Osijek		Vinkovci		Vukovar		Županja		Djakovo		Sveukupno (1÷3÷5÷7÷9)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kućanstva	252	14,9	54	22,0	45	34,4	11	9,3	18	24,6	380	16,
Poslov. prostor.	94	5,6	20	8,2	15	11,5	5	4,2	7	9,6	141	6,
Motori i aparati	167	9,9	28	11,4	26	19,7	2	1,7	13	17,8	236	10,
Javna rasvjeta	50	2,9	14	5,7	15	11,5	1	0,8	4	5,5	84	3,
Vodovod	175	10,2	-	-	3	2,3	-	-	-	-	178	7,
Tramvaj i trolej.	62	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	62	2,
Ugljenokopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tvornice cementa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	604	35,7	84	34,3	-	-	45	37,8	19	26,0	752	33,
Preprodavci	68	4,0	8	3,3	-	-	42	35,3	-	-	118	5,
Predano potrošačima	1.472	86,9	208	84,9	104	79,4	106	89,1	61	83,5	1.951	86,
Gubici u razvodu	221	13,1	37	15,1	27	20,6	13	10,9	12	16,5	310	13,
Ukupno raspoloživa el.energije	1.693	100,0	245	100,0	131	100,0	119	100,0	73	100,0	2.261	100,

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE NR HRVATSKE U MWh OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska		Dalmacija		Slavonija		Sveukupno (2+3+5)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8
Kućanstva	38.693	17,8	22.235	9,1	1.909	16,6	62.837	13,3
Poslovne prostorije	11.232	5,2	2.419	1,0	993	8,6	14.644	3,1
Motori i aparati	9.531	4,4	2.690	1,1	1.010	8,8	13.231	2,8
Javna rasvjeta	4.050	1,9	990	0,4	515	4,5	5.555	1,2
Vodovod	9.532	4,4	2.644	1,1	715	6,2	12.891	2,7
Tramvaj i trolejbus	4.491	2,1	145	0,0	319	2,8	4.955	1,1
Ugljenokopi	30.689	14,2	57	0,0	-	-	30.746	6,5
Tvor. cementa	9.811	4,5	17.104	7,0	-	-	26.915	5,7
El. kemija	-	-	86.588	35,5	-	-	86.588	18,4
El. metalurgija	-	-	72.266	29,7	-	-	72.266	15,3
Ostala industrija	63.629	29,4	7.914	3,2	3.965	24,5	75.508	16,0
Preprodavci	4.326	2,0	1.119	0,5	530	4,6	5.975	1,2
Predano potrošačima	185.984	85,9	216.171	88,6	9.956	86,6	412.111	87,3
Gubici u razvodu	30.518	14,1	27.734	11,4	1.544	13,4	59.796	12,7
Ukupno raspoloživa el.energija	216.502	100,0	243.905	100,0	11.500	100,0	471.907	100,0

Napomena: Tabela sadrži potrošnju u prvih pet mjeseci ove godine (I.- V.)

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SJEVEROZAPADNE HRVATSKE U MWh OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Elektra Zgb		El.Prim.Rijeka		El.Istra Pula		Elektra Buje		Sveukupno 1÷3÷5÷7	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstva	29.382	20,2	5.849	19,9	3.042	7,5	420	27,2	38.693	17,8
Poslov. prostor.	8.503	5,9	1.730	6,0	818	2,0	181	11,6	11.232	5,2
Motori i aparati	7.646	5,3	1.203	4,1	575	1,4	107	6;9	9.531	4,4
Javna rasvjeta	2.778	1,9	920	3,1	312	0,8	40	2,6	4.050	1,9
Vodovod	5.143	3,6	2.117	7,3	2.272	5,6	-	-	9.532	4,4
Tramvaj i trolej.	3.783	2,6	708	2,5	-	-	-	-	4.491	2,1
Ugljenokopi	7.110	4,9	-	-	23.579	58,1	-	-	30.689	14,2
Tvor. cementa	6.670	4,6	-	-	3.141	7,8	-	-	9.811	4,5
El.kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	47.996	33,2	12.381	41,4	2.945	7,3	307	19,9	63.629	29,4
Preprodavci	4.023	2,7	58	0,2	245	0,6	-	-	4.326	2,0
Predano potrošačima	123.034	84,9	24.965	84,5	36.929	91,1	1.055	68,2	185.984	85,9
Gubici u razvodu	21.779	15,1	4.570	15,5	3.678	8,9	491	31,8	30.518	14,1
Ukupno raspoloživa el.energija	144.813	100,0	29.536	100,0	40.607	100,0	1.546	100,0	216.502	100,0

Napomena: Tabela sadrži potrošnju u prvih pet mjeseci ove godine (I. - V.)

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE U MWh OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Split		Šibenik		Zadar		Dubrovnik		Sveukupno (1÷3÷5÷7)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstva	16.848	7,3	2.487	41,6	1.649	43,1	1.251	39,9	22.235	9,1
Poslov.prostor.	1.304	0,6	306	5,1	377	9,9	432	13,8	2.419	1,0
Motori i aparati	1.783	0,8	373	6,2	307	8,0	227	7,2	2.690	1,1
Javna rasvjeta	575	0,2	114	1,9	171	4,5	130	4,1	990	0,4
Vodovod	1.568	0,7	543	9,1	290	7,6	243	7,8	2.644	1,1
Tramvaj i trolej.	-	-	-	-	-	-	145	4,6	145	0,0
Ugljenokopi	57	0,0	-	-	-	-	-	-	57	0,0
Tvorn. cementa	17.104	7,4	-	-	-	-	-	-	17.104	7,0
El.kemija	86.588	37,6	-	-	-	-	-	-	86.588	35,5
El.metalurgija	72.266	31,4	-	-	-	-	-	-	72.266	29,7
Ostala industrija	5.963	2,6	1.080	18,1	765	17,7	106	3,4	7.914	3,2
Preprodavci	657	0,3	418	7,0	28	0,7	16	0,5	1.119	0,5
Predano potrošačima	204.713	88,9	5.321	89,0	3.587	83,1	2.550	81,3	216.171	88,6
Gubici u razvodu	25.755	11,1	661	11,0	732	16,9	586	18,7	27.734	11,4
Ukupno raspoloživa el.energija	230.468	100,0	5.982	100,0	4.319	100,0	3.136	100,0	243.905	100,0

Napomena: Tabela sadrži potrošnju u prvih pet mjeseci ove godine (I. - V.)

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SLAVONIJE U MWh OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Osijek		Vinkovci		Vukovar		Županja		Djakovo		Sveukupno (1÷3÷5÷7÷9)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kućanstva	1.255	14,8	275	21,2	240	34,8	67	11,2	72	18,1	1.909	16,6
Poslov.prostorije	671	7,9	131	10,1	119	17,2	31	5,2	41	10,3	993	8,6
Motori i aparati	726	8,2	121	9,3	108	15,7	15	2,5	40	10,1	1.010	8,8
Javna rasvjeta	304	3,6	99	7,6	89	12,9	6	1,0	17	4,3	515	4,5
Vodovod	705	8,5	-	-	10	1,4	-	-	-	-	715	6,2
Tramvaj i trolej.	319	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	319	2,8
Ugljenokopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tvor. cementa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El. kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	3.157	37,0	463	35,8	-	-	190	31,9	155	39,0	3.965	34,5
Preprodavci	275	3,2	53	4,0	1	0,1	201	33,8	-	-	530	4,6
Predano potrošačima	7.412	86,9	1.142	88,0	567	82,1	510	85,6	325	81,9	9.956	86,6
Gubici u razvodu	1.111	13,1	153	12,0	123	17,9	85	14,4	72	18,1	1.544	13,4
Ukupno raspoloživa el.energija	8.523	100,0	1.295	100,0	690	100,0	595	100,0	397	100,0	11.500	100,0

Napomena: Tabela sadrži potrošnju u prvih pet mjeseci ove godine (I. - V.)

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 5 - 1955 god.

VLASTITI POTROŠAK U VELIKIM ELEKTRANAMA
za mjesec svibanj

Naziv elektrane	1954		1955	
	Vlast. potrošak kWh	% od proizvodnje	Vlast. potrošak kWh	% od proizvodnje
a	1	2	3	4
HIDROELEKTRANE				
Vinodol	98	0,71	87	1,46
Ozalj	71	2,41	81	2,65
Kraljevac	38	0,11	38	0,13
Miljacka (Manojlovac)	5	0,09	9	0,25
Jaruga	4	0,10	4	0,11
TERMOELEKTRANE				
Zagreb	281	8,62	280	6,84
Jertovec	-	-	253	16,40
Vlaška	43	20,39	215	14,81
Rijeka	-	-	81	4,67
Osijek	130	9,21	112	15,48
Borovo	161	10,12	186	12,00

POTROŠAK TOPLINE U kcal/kWh
za mjesec svibanj

Naziv elektrane	Godine	Proizvodnja MWh	Faktor iskorišć.	Utrošak topline kcal/kWh
a	1	2	3	4
Zagreb	1953	6.092	36,4	5.230
	1954	3.263	24,4	8.110
	1955	4.088	30,6	7.100
Jertovec	1954	-	-	-
	1955	1.544	14,1	...
Rijeka	1953	1.024	44,3	6.025
	1954	-	-	-
	1955	1.735	32,4	6.610
Osijek	1953	1.261	60,6	7.398
	1954	1.411	52,7	7.474
	1955	726	30,5	10.267
Vlaška	1953	2.146	53,6	4.940
	1954	211	4,1	6.331
	1955	1.451	27,8	5.368
Borovo	1953	1.220	46,0	5.390
	1954	1.590	26,7	5.748
	1955	1.551	26,0	4.876
Tv.papira,Rijeka	1953	382	46,2	3.200
	1954	360	24,2	2.740
	1955	387	26,0	4.362

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 5 - 1955 god.

ISKORIŠTENJE KAPACITETA TERMOELEKTRANA
za mjesec svibanj

Naziv elektrane	Raspol. snaga	Proizvodnja		Faktor iskorišć. % 1955	Faktor iskorišć. u istom mj.pr.god.
		Moguća MWh	Stvarna MWh		
a	1	2	3	4	5
UDRUŽENE ELEKTRANE - TE					
Zagreb	18,0	13.392	4.088	30,6	24,4
Jertovec	14,8	11.011	1.544	14,0	-
Vlaška	7,0	5.208	1.451	27,8	4,1
Rijeka	7,2	5.357	1.735	32,4	-
Osijek	3,2	2.380	726	30,5	52,7
Djakovo	0,35	260	20	7,8	-
Ukupno		37.534	9.564	25,5	18,3
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE-TE					
Željezara-Sisak	5,5	4.092	1.969	48,2	72,3
Tv.za pam.ind.-Duga Resa	2,6	1.934	1.079	55,8	30,5
Tv.papira - Zagreb	2,1	1.562	732	47,2	43,1
Pamučna ind. - Zagreb	0,52	387	24	6,2	-
Tv.papira - Rijeka	2,0	1.488	387	26,0	24,2
Jugovinil - Split	17,25	12.834	4.272	33,3	15,7
Tv.cementa - Sućurac	3,7	2.753	1.002	36,5	-
Tv.cementa - Majdan	1,6	1.190	1.002	85,1	83,6
Jug.kombinat - Borovo	8,0	5.952	1.551	26,0	26,7
Tv.vagona - Sl.Brod	3,0	2.232	680	30,8	35,3
Sladorana - Županja	7,0	5.208	1.689	32,5	0,0
Šećerana - Osijek	1,0	744	21	2,8	-
Ukupno		40.376	14.408	35,8	24,0
Ukupno TE		77.910	23.972	30,4	21,7
UDRUŽENE ELEKTRANE - DE					
Opatija	0,60	446	1	0,2	-
Pula	0,30	223	-	-	-
Lokve	0,45	335	-	-	-
Dubrovnik	1,60	1.190	387	32,5	3,7
Zadar	0,53	394	-	-	-
Vinkovci	0,22	164	18	11,0	26,8
Ukupno		2.752	406	14,8	2,6
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE-DE					
Brodogradilište - Split	0,30	223	37	16,6	-
Ukupno DE		2.975	443	14,9	2,4
Sveukupno TE i DE		80.885	24.415	30,2	20,4

Napomena: Moguća proizvodnja je umnožak raspoloživih snaga i broja sati dotičnog mjeseca.

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 5 - 1955 god.

ISKORIŠTENJE RASPOLOŽIVIH KOLIČINA VODE (IZRAŽENIH U MWh)

za mjesec svibanj

A. Protočne elektrane

Naziv elektrana	Proizvodnja MWh		Faktor vodnog iskor. %	Primjedba
	Moguća	Stvarna		
Zeleni Vir	595	565	95,0	
Kraljevac	28.900	28.455	98,3	
Miljacka (Manojlovac)	4.460	3.618	81,0	
Jaruga	4.020	3.539	87,7	
Ozalj	3.062	3.062	100,0	
Duga Resa	931	535	62,0	
Majdan	...	326	---	
Roški Slap	...	260	---	

Napomena: Za izračunavanje moguće proizvodnje uzeta je u obzir samo količina vode, do instalirane protoke.

B. Akumulacione elektrane

Opis	HE Vinodol	Ličanka	Lokvarka	Primjedba
Akumulacija na dan 30.IV.1955.	4579,0			
Dotok	8550,1	2976,4	3573,7	
Prelijev	-	-	-	
Proizvodnja	5971,1			
Akumulacija na dan 31.V.1955.	7158,0			
Faktor vodnog iskorištenja	100,0			

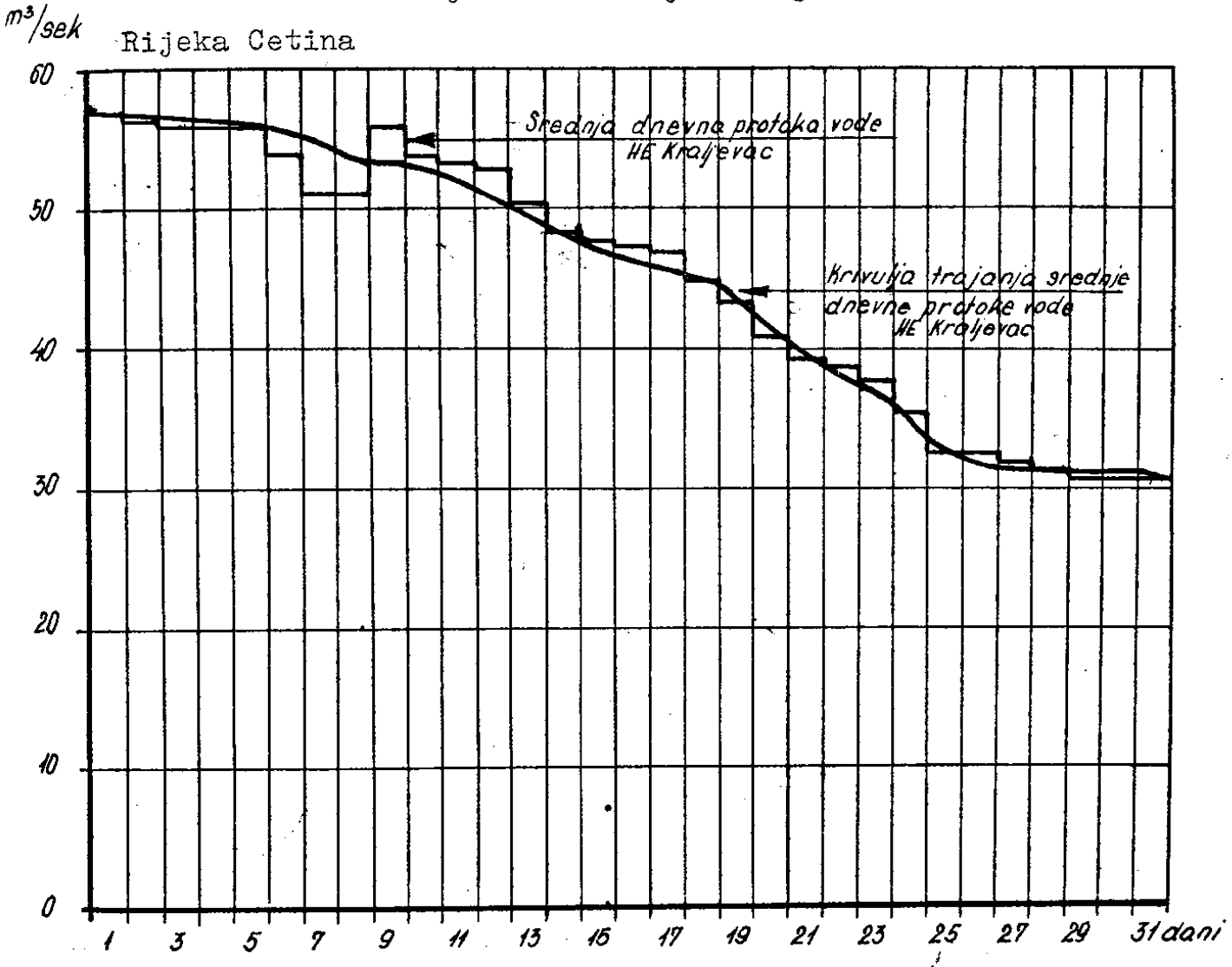
BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 5 - 1955 god.

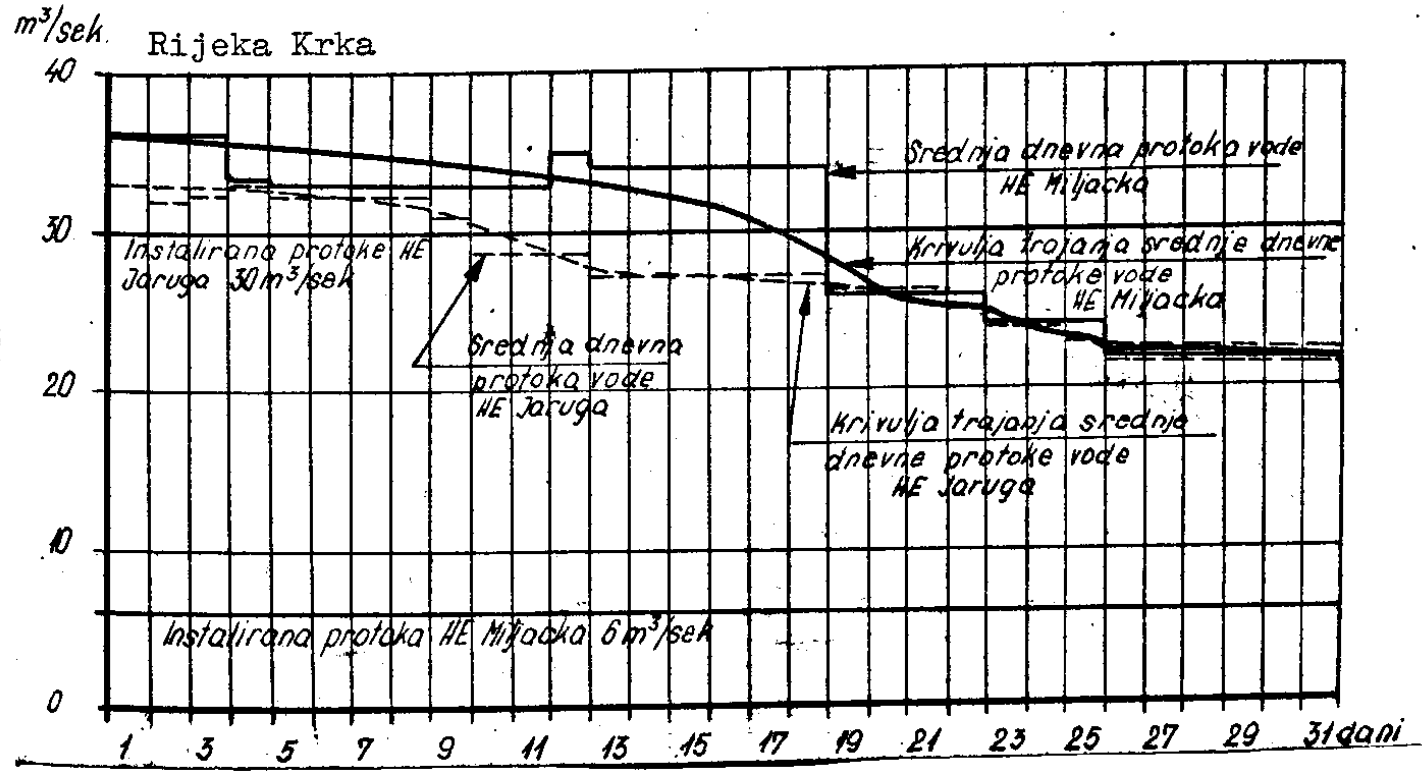
SREDNJA PROTOKA VODE U m^3/sek
za mjesec svibanj

Dani	Cetina kod Kraljevca	Krka kod HE Miljacka	Krka kod HE Jaruga	HE Vinodol Ličanka	HE Vinodol Lokvarka	HE Vinodol Ukupno
a	1	2	3	4	5	6
1	57,0	36,0	33,0	0,2	0,1	0,3
2	56,5	36,0	32,0	0,1	0,1	0,2
3	56,0	36,0	32,2	-	-	-
4	56,0	33,0	33,5	0,2	0,2	0,4
5	56,0	33,0	32,2	0,1	0,2	0,3
6	54,0	33,0	32,2	0,2	0,1	0,3
7	51,5	33,0	32,2	0,7	0,7	1,4
8	51,5	33,0	32,2	-	-	-
9	56,0	33,0	31,0	0,7	0,2	0,9
10	54,0	33,0	28,6	0,5	0,2	0,7
11	53,5	33,0	28,6	0,2	0,2	0,4
12	53,0	35,0	28,6	2,4	1,4	3,8
13	50,5	34,0	27,4	1,8	0,7	2,5
14	48,5	34,0	27,4	1,0	0,7	1,7
15	48,0	34,0	27,4	1,9	1,1	3,0
16	47,5	34,0	27,4	6,0	2,9	8,9
17	47,0	34,0	27,4	3,0	2,0	5,0
18	45,0	34,0	27,4	2,0	1,9	3,9
19	43,5	26,0	26,2	1,8	1,1	2,9
20	41,0	26,0	26,2	1,6	0,5	2,1
21	39,5	26,0	26,2	1,1	0,2	1,3
22	39,5	26,0	25,0	1,4	0,8	2,2
23	38,0	24,0	24,0	1,1	0,7	1,8
24	35,5	24,0	24,0	1,3	0,3	1,8
25	32,7	24,0	23,0	0,7	0,4	1,1
26	32,7	22,0	22,0	0,8	0,4	1,2
27	32,0	22,0	22,0	0,6	0,2	0,8
28	31,5	22,0	22,0	0,4	0,3	0,7
29	31,0	22,0	22,0	5,8	2,9	8,7
30	31,0	22,0	22,0	2,1	1,4	3,5
31	31,0	22,0	22,0	1,4	0,7	2,1

Napomena: Mjerna mjesta: Cetina kod HE Kraljevac
Krka kod HE Miljacka i HE Jaruga
HE Vinodol - nivo jezera Lokve
nivo jezera Bajer

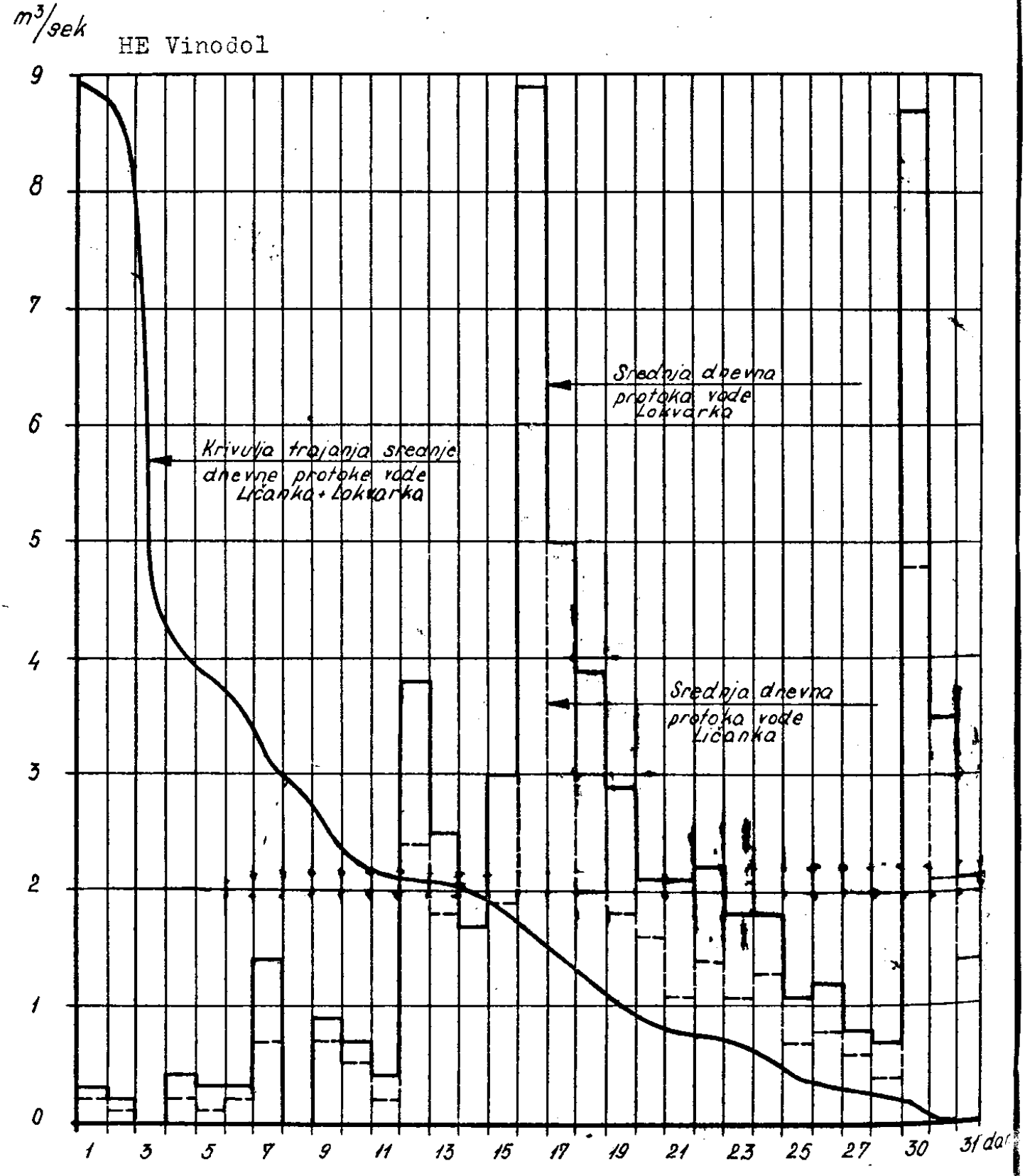
DIJAGRAM PROTOKA VODE
za mjesec svibanj 1955 godine





DIJAGRAM PROTOKA VODE

za mjesec svibanj 1955 god.



Napomena: Mjerna mjesta

——— Lokvarka - nivo jezera Lokve

–·–·– Ličanka - nivo jezera Bajer

Instalirana protoka
15 m³/sek.

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 5 - 1955 god.

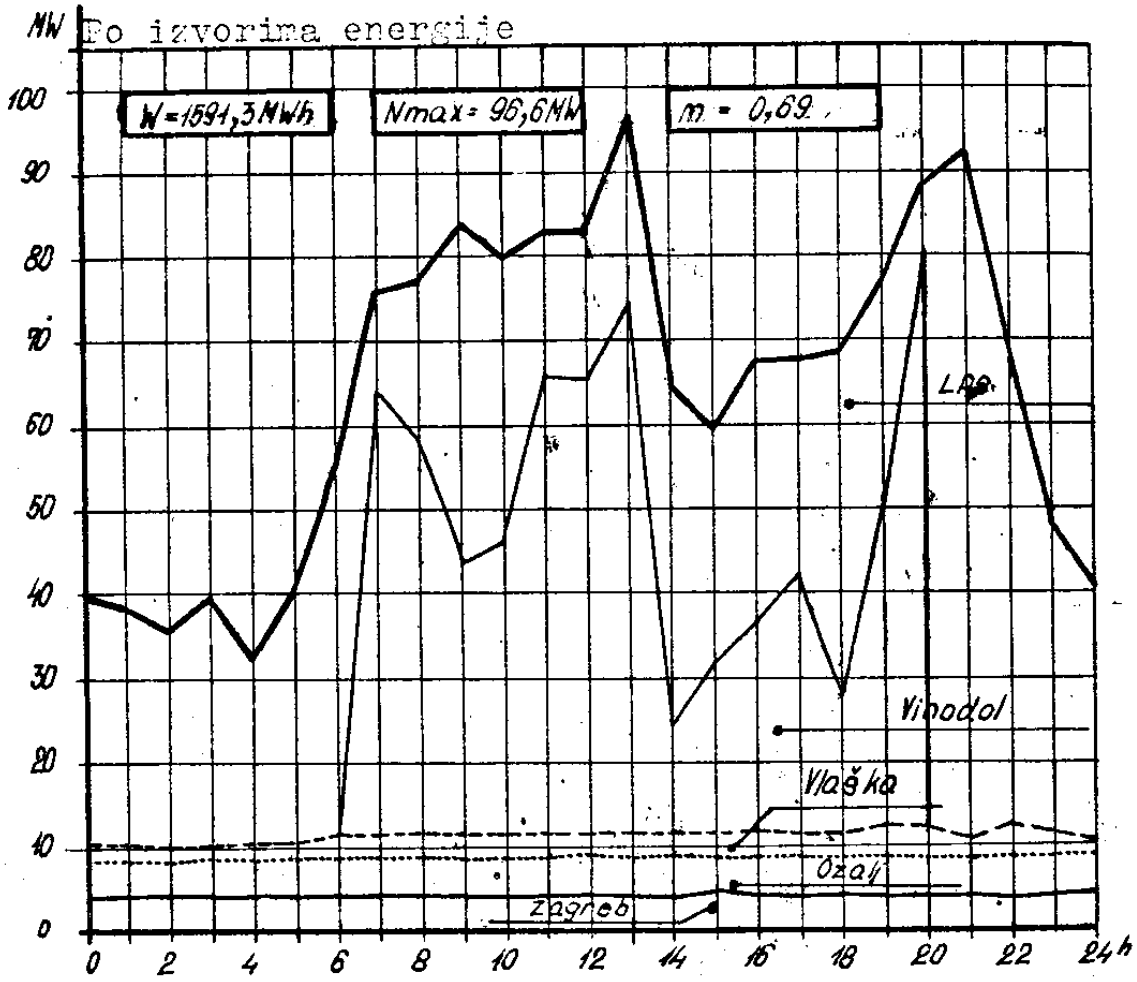
TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 18.V.1955
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

Sati	Konzumno područje						
	Zagreb	Varaždin	Ukupno 1+2	Primorje	Istra	Ukupno 4+5	Sveukupno 3+6
a	1	2	3	4	5	6	7
0	23,0	[illegible] 0	26,0	5,6	8,4	14,0	40,0
1	21,8	[illegible],0	24,8	5,2	8,6	13,8	38,6
2	19,0	4,6	23,6	4,8	7,1	11,9	35,5
3	20,7	4,0	24,7	4,7	10,2	14,9	39,6
4	20,4	3,6	24,0	4,7	9,0	13,7	37,7
5	24,0	4,0	28,0	5,5	8,5	14,0	42,0
6	33,6	4,4	38,0	6,8	11,1	17,9	55,9
7	52,4	5,8	58,2	10,6	7,6	18,2	76,4
8	47,0	5,8	52,8	14,0	10,5	24,5	77,3
9	49,1	5,6	54,7	14,6	14,1	28,7	83,4
10	44,6	6,2	50,8	12,6	16,1	28,7	79,5
11	51,4	5,4	56,8	12,3	13,6	25,9	82,7
12	48,6	5,4	54,0	13,7	15,1	28,8	82,8
13	60,0	5,8	65,8	13,6	17,2	30,8	96,6
14	33,8	4,2	38,0	11,1	15,4	26,5	64,5
15	37,8	5,0	42,8	9,2	7,8	17,0	59,8
16	41,2	4,6	45,8	9,4	12,1	21,5	67,3
17	37,2	4,8	42,0	9,3	16,0	25,3	67,3
18	40,4	4,4	44,8	8,2	15,7	23,9	68,7
19	48,6	5,4	54,0	8,0	15,0	23,0	77,0
20	57,6	6,4	64,0	10,1	14,6	24,7	88,7
21	57,6	6,2	63,8	11,2	17,6	28,8	92,6
22	34,8	5,2	40,0	9,3	18,0	27,3	67,3
23	29,0	4,6	33,6	6,6	8,6	15,2	48,8
24	23,8	4,0	27,8	5,6	8,4	14,0	41,8

Napomena: Pogon normalan.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE
na dan 18.V.199 g.

Po izvorima energije



Po konzumnim područjima



BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 5 - 1955 god.

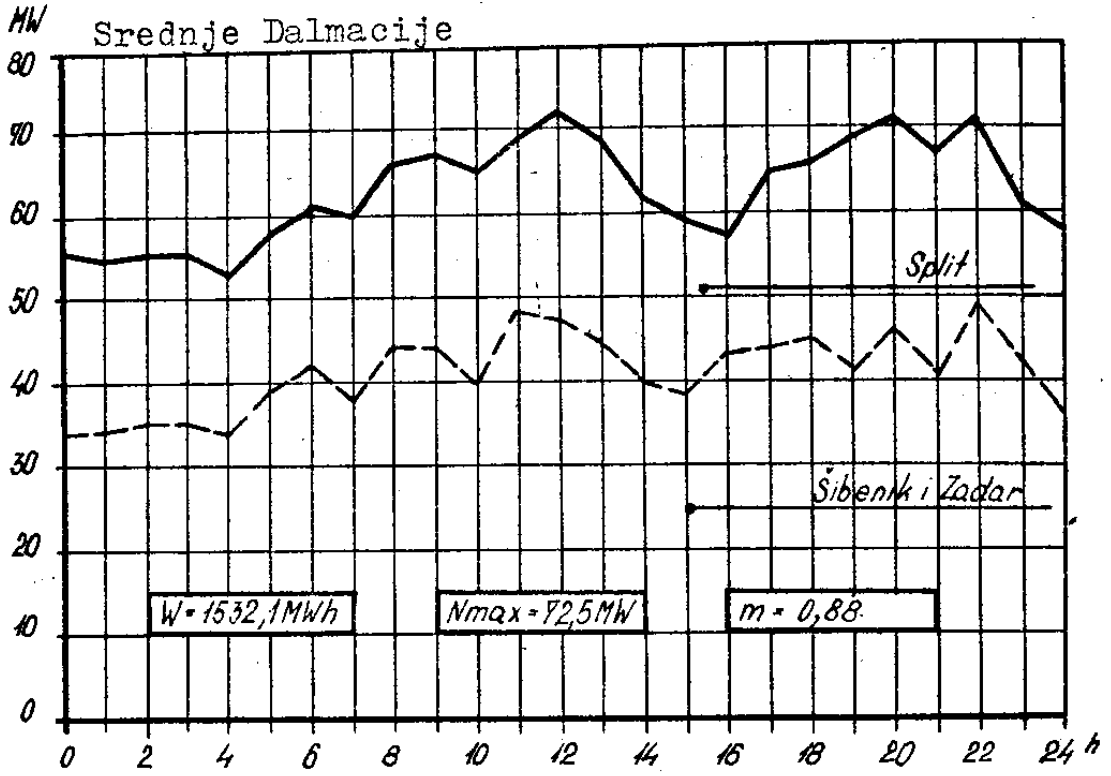
TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE NRH
na dan 18.V. 1955
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM DALMACIJE I SLAVONIJE

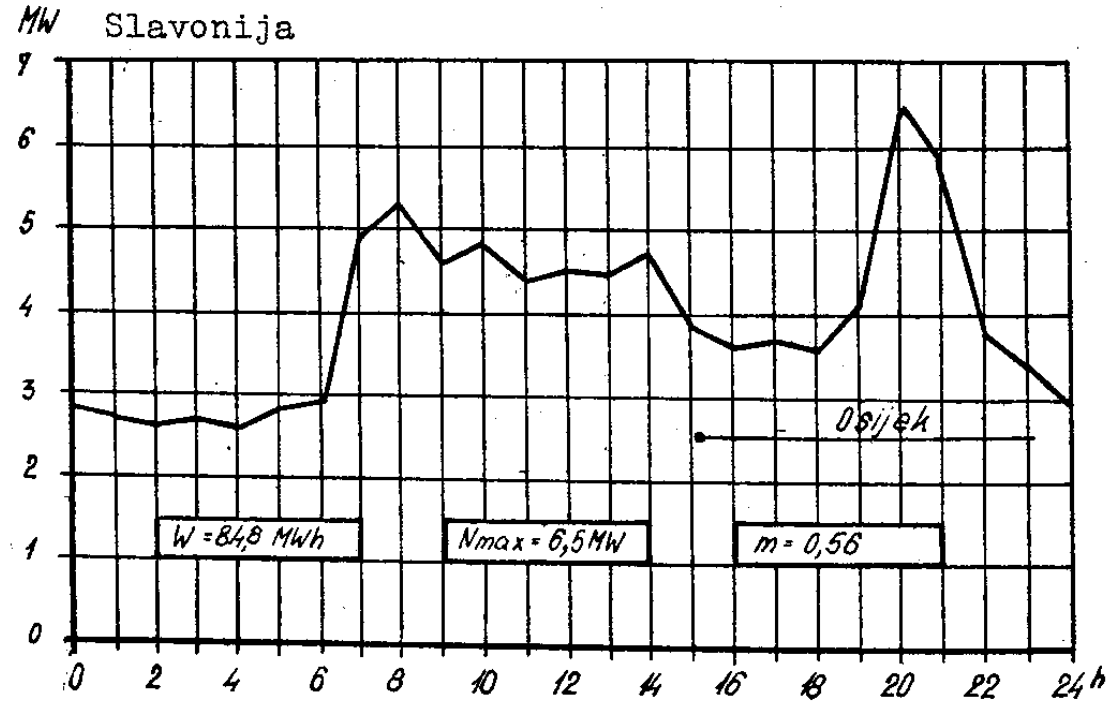
Sati	Konzumno područje			
	Srednja Dalmacija			Slavonija
	Split	Šibenik i Zadar	Ukupno	Osijek
	1	2	3	4
0	34,8	20,4	55,2	2,8
1	34,2	20,1	54,3	2,7
2	35,2	19,4	54,6	2,6
3	35,3	19,4	54,7	2,7
4	34,2	19,4	53,6	2,6
5	38,2	20,1	58,3	2,8
6	42,3	18,8	61,1	2,9
7	37,9	22,3	60,2	4,9
8	44,2	21,9	66,1	5,3
9	44,1	22,5	66,6	4,6
10	40,6	24,6	65,2	4,8
11	48,5	21,2	69,7	4,4
12	47,8	24,7	72,5	4,5
13	44,6	25,2	69,8	4,5
14	40,3	21,7	62,0	4,7
15	38,0	21,2	59,2	3,8
16	42,9	15,0	57,9	3,6
17	43,8	21,5	65,3	3,7
18	45,2	21,1	66,3	3,5
19	41,6	27,7	69,3	4,2
20	46,7	24,3	71,0	6,5
21	41,3	26,6	67,9	5,9
22	49,7	21,2	70,9	3,8
23	42,7	18,7	61,4	3,4
24	36,0	22,1	58,1	2,9

Napomena: Preko voda 110 kV Jablanica - Split - Šibenik, odvojeno od dalmatinskog energetskog sistema, snabdjevali su se Sinj, "B.Kidrič"- Ražine, te djelomično industrije cementa, grad Split i Željezara - Šibenik. Radi rasterećenja HE Kraljevac u vrijeme vršnog opterećenja reducirani su velepotrošači Dugi Rat, Aluminij i Željezara za ukupno 58,0 MWh.
Ostali velepotrošači u pogonu s punim kapacitetom.
Na području Slavonije pogon normalan.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA

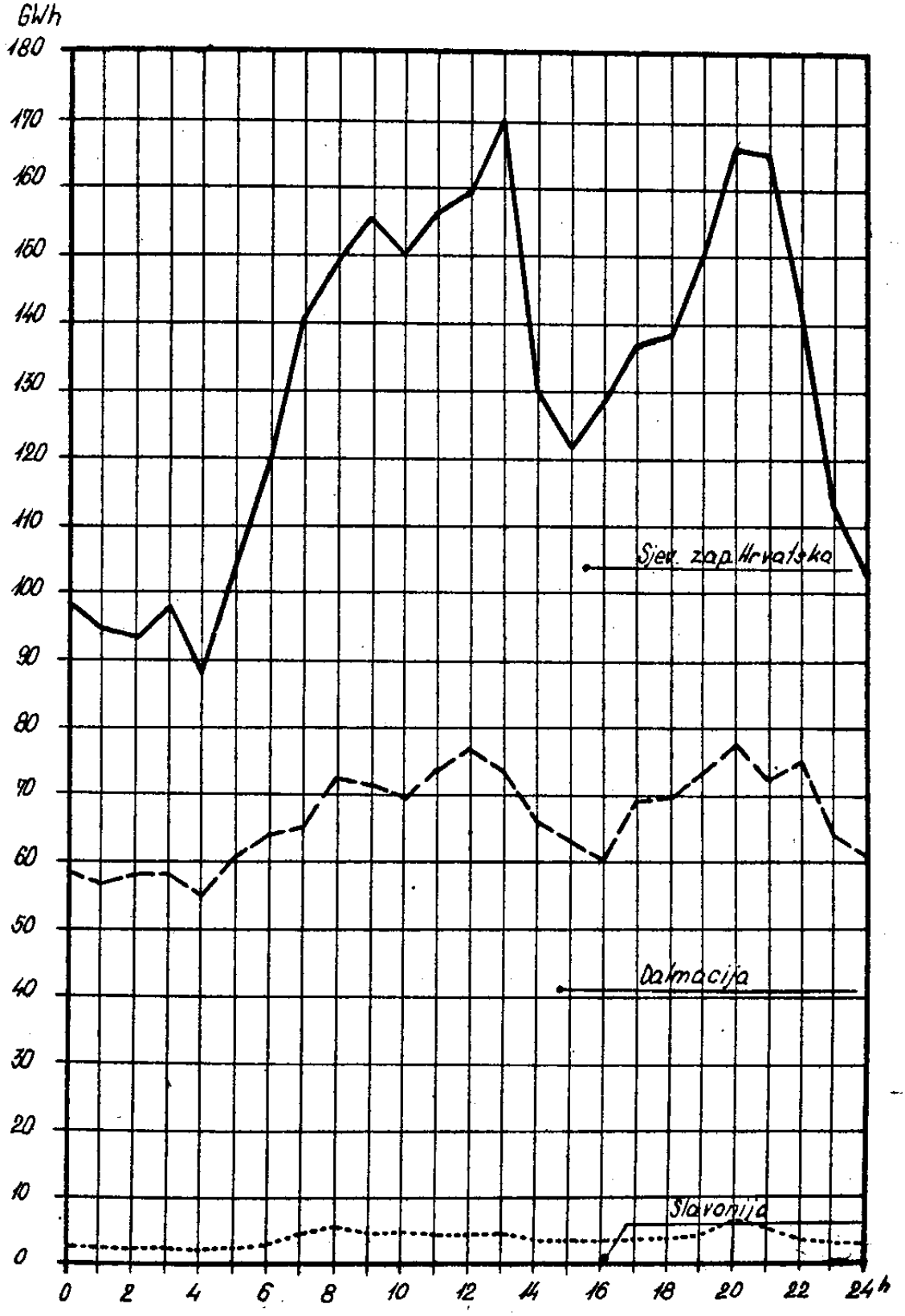
na dan 18.V.1955.g.





TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA NR HRVATSKE

na dan 18.V. 1955. god.



BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 5 - 1955 god.

ZADOVOLJENJE VELIKIH POTROŠAČA u svibnju 1955

Naziv potrošača	Ugovoreno MWh	Preuzeto MWh	%	Reducirano MWh	Ispalo
a	1	2	3	4	5
SJEV.ZAP.HRVATSKA					
"R.Končar"- Zagreb	284	390,8	137,1	-	-
"Prvomajska" - Zagreb	95	133,4	140,5	-	-
"Elka" - Zagreb	108	103,1	95,5	-	-
Tv.cementa - Podsused	900	1.729,1	191,1	-	-
Vodovod - Zagreb	880	859,6	97,0	-	-
Tramvaj - Zagreb	714	749,0	105,0	-	-
Brodograd."3 Maj" - Rijeka	600	541,7	90,5	-	-
Torpedo - Rijeka	300	260,8	89,5	-	-
Brodograd. "Uljanik"- Pula	310	293,4	94,5	-	-
Rafinerija nafte - Rijeka	454	878,8	193,0	-	-
Rudnik - Raša	...	4.346,6	-	-	-
Tv.cementa - Pula	950	782,9	82,5	-	-
Istarski vodovod - Pula	...	97,0	-	-	-
Vodovod - Rijeka	...	376,2	-	-	-
DALMACIJA					
"Aluminij" - Lozovac	...	7.705,3	...	...	...
"Elektroželjezara - Šibenik	...	6.761,7	...	...	...
"Karbid" - Dugi Rat	...	13.627,9	...	...	...
Ljev.alum."B.Kidrič"-Ražine	...	139,5	...	...	...
"Jugovinil" - Split	...	2.533,7	...	...	...
Cementarne - Dalmat.bazen	...	3.505,1	...	...	...
Elektrodalmacija - Split	7.870	9.909,4	125,9	...	...
Šibenik	1.050	1.144,5	109,0	...	...
Zadar	636	892-	140,5	...	...
Elektr.pod. - Makarska	-	79,4	-	...	...
Mostar	-	-	-	...	...
SLAVONIJA					
Ljevaonica - Osijek	136,0	168,0	128,0	0,01	0,24
Elektromlin - Osijek	39,8	36,0	90,0	0,01	0,11
Vodovod - Osijek	146,1	144,3	99,0	0,07	0,33
Šećerana - Osijek	-	-	-	-	-
Lanara - Osijek	54,0	57,8	107,0	0,02	0,18
Tv.sap. "Saponia"-Osijek	62,0	47,3	76,4	-	0,08
Tv.pokućstva "I.Marinković" Osijek	77,8	58,5	75,0	0,02	0,32

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU
U ZAGREBU

BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA
HRVATSKE

Godina 1955 Broj 6

S A D R Ž A J

	Strana
Mogućnost uvodjenja jedinstvenih tarifa električne energije na području FNRJ - A. Marušić	1
Elektrifikacija željeznica kroz Gorski Kotar - Ing. B. Markovčić	9
Rekonstrukcija HE "Miljacka" - Manojlovac - Ing. D. Vrdoljak	14
Statistički dio	22

6.IX.1955.

Bilten Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i Instituta za elektroprivredu u Zagrebu, izlazi mjesečno.
Redakcioni odbor: Ing. B. Baranović, Dr. B. Drašković, Ing. B. Filipović, Ing. I. Lučev, A. Marušić, Ing. R. Planić, Ing. L. Radičević, Ing. A. Ščap. Statistički dio uredjuje K. Lang.
Članci i dopisi šalju se na Uredništvo Biltena, Institut za elektroprivredu, Zagreb, Gundulićeva ul. 32, 34 - 641/110.

BILTEN ELEKTROPRIVREDNOG SISTEMA NRH I INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU
U Z A G R E B U

Godina 1955 Broj 6

MOGUĆNOST UVODJENJA JEDINSTVENIH TARIFA ELEKTRIČNE ENERGIJE NA PODRUČJU FNRJ

Prigodom rasprava u Saveznom Izvršnom vijeću o društvenom planu elektroprivrede za god. 1955. povedena je diskusija o primjeni jedinstvenih tarifa na cijelom području FNRJ.

S time u vezi Savezni zavod za plan dobio je zadatak da to pitanje prouči i donese o tome konkretni prijedlog.

U krugovima elektroprivrede o tome se mnogo raspravljalo, i pretežnim dijelom došlo se do zaključka, da postoji mogućnost uvodjenja jedinstvenih tarifa u cijeloj Jugoslaviji u godini 1956.

S obzirom na tu mogućnost iznosim neke podatke, koji to stanovište potkrepljuju.

U 1955. godini planirana je ukupna proizvodnja elektrana, (Prilog 1 - 3), učlanjenih u pojedinim republičkim Zajednicama, sa MWh 3,289.120 od koje količine otpada na hidroenergiju MWh 2,093.182 ili 63,64 % i na termoenergiju MWh 1,195.938 ili 36,36 %. Zajedno s kupnjom elektroenergije od proizvodnih poduzeća izvan članstva pojedinih republičkih Zajednica, ukupna planirana proizvodnja električne energije za potrebe svih republičkih Zajednica penje se na MWh 3,682.260. Po odbitku vlastitog potroška proizvodnih poduzeća iz sklopa republičkih Zajednica u visini od MWh 138,75 ili 4,22 % proizvodnje na generatoru i po odbitku gubitaka u prijenosu u visini od MWh 511,870 ili 14,45 % od praga proizvodnje + kupnje, dakle od MWh 3,453.510.- preostaje za planiranu predaju potrošačima iznos od MWh 3,031.640. Ako ovu potrošnju usporedimo s ostvarenom potrošnjom u staroj Jugoslaviji u god. 1939., tada vidimo, da je potrošnja el. energije u razdoblju 1939-55. g. porasla za preko 2 milijarde kWh.

Planirani brutto produkt svih republičkih Zajednica iznosi Din. 30,729.367.000.-, a pošto planirana prodaja potrošačima iznosi svega MWh 3,031.640 to proizlazi da planirana srednja prodajna cijena za područje FNRJ iznosi Din/kWh 10.136 prema planiranoj srednjoj prodajnoj cijeni Zajednice:

NR Slovenija	od Din/kWh	6.36
NR Bosna i Hercegovina	"	9.11
NR Hrvatska	"	10.16
NR Makedonija	"	10.83
NR Srbija	"	13.40
NR Crna Gora	"	26.00

Ako planiranu srednju cijenu prodaje za područje FNRJ označimo sa 100 onda ova cijena iznosi za konzumno područje Zajednice:

NR Slovenije	82,7
NR Bosne i Hercegovine	89,8
NR Hrvatske	100,2
NR Makedonije	106,8
NR Srbije	132,2
NR Crne Gore	256,5

Planirana srednja prodajna cijena Zajednice NR Slovenije je najniža iz razloga, što u njenoj ukupnoj proizvodnji jeftina hidroenergija sudjeluje sa 79,07 % prema 20,93 % termoenergije, dok ovaj omjer za FNRJ - kako je već naprijed rečeno - iznosi 63,6 % prema 34,4 %. Ovaj savezni omjer izmedju proizvodnje hidroenergije i termoenergije znatno će se poboljšati u korist hidroenergije u 1956. godini, jer će HE Jablanica do kraja ove godine staviti u pogon još daljnji 1 agregat, zatim će HE "Nikola Tesla" do jeseni ove godine izvršiti izgradnju brane Lokvarke i time znatno povećati svoju akumulaciju. Proradit će još ove godine HE Mavrovo, HE Zvornik i HE Vrla I i Vrla II, čime će se u 1956. godini povećati proizvodnja hidroenergije za preko milijardu kWh u odnosu na 1955. godinu. U bliskoj budućnosti će proraditi još HE Gojak i HE Split, a sve će to imati odlučan utjecaj na znatno smanjenje prosječne prodajne cijene električne energije u FNRJ.

Prema planiranom brutto produktu od Din 30,729.367.000.- u 1955. god., planirana je ukupna realizacija republičkih Zajednica sa Din 29,646.262.000.- što znači, da ukupan manjak na realizaciji iznosi Din 1,083.105.000.- time, da ima Zajednica:

NR Srbije	manjak na realizaciji od	Din	686,018.000.-
NR Hrvatske	" " "	Din	262,285.000.-
NR Makedonije	" " "	Din	89,331.000.-
NR Crna Gora	" " "	Din	175,151.000.-
	Ukupni manjak	Din	1212,785.000.-
NR Bosna i Hercog.	višak u realizac.	Din	129,680.000.-
	SVEUKUPNI MANJAK	Din	1083,105.000.-

Planirana srednja cijena realizacije na području FNRJ iznosi Din/kWh 9.799 prema planiranoj srednjoj cijeni realizacije Zajednice:

NR Slovenije	od Din	6.36
NR Bosne i Hercog.	" Din	9.45
NR Hrvatske	" Din	9.86
NR Makedonije	" Din	10.02
NR Srbije	" Din	12.49
NR Crne Gore	" Din	15.32

Ovdje treba istaknuti, da je na savjetovanju organizaciono - - pravne ekonomske komisije Saveza elektroprivrede FNRJ u kome su učestvovali i rukovodioci financijsko-ekonomske službe svih republičkih Zajednica, konstatirano, da imaju skoro sve republike u planu troškova izvjesne rezerve, te da je i predaja potrošačima više nego vrlo oprezno planirana s tendencijom iskazivanja manje potrošnje, nego što se stvarno očekuje. Ovakovo planiranje je sasma na mjestu, jer elektroprivreda snaša ogromne rizike, koji se unaprijed ne mogu predvidjeti, pa treba stvoriti izvjesnu sigurnost u financijskom poslovanju elektroprivrede. Prema tome postoji mogućnost, da će se ostvareni manjak u realizaciji većim dijelom pokriti prebačajem planirane prodaje potrošačima i boljim ostvarenjem strukture proizvodnje.

Treba još napomenuti, da su postojeće tarife za velepotrošače iz elektro-kemije, elektro-metalurgije, elektro-aluminija i za "Jugovinil" nesumljivo preniske (u Hrvatskoj plaća elektrokemija svega 1.55 Din/kWh, elektroaluminij samo 1.60/kWh, elektrometalurgija svega 3.75 Din/kWh i "Jugovinil" jedva 3.- Din/kWh/ i da su od strane Saveza elektroprivrede FNRJ već poduzeti koraci kod Saveznog zavoda za planiranje, da se formira jedna posebna komisija, sastavljena od predstavnika zavoda za planiranje, savezne Industrijske komore, savezne Zajednice i zainteresiranih republičkih Zajednica, te poduzeća

metalurgije, kemije i aluminija. Ova komisija imala bi zadatak, da temeljito proanalizira kako kalkulacije ovih povlaštenih velepotrošača, tako i kalkulacije odnosnih republičkih Zajednica, te da na osnovu svoga nalaza predloži Saveznom Izvršnom vijeću nove tarifne stavke za ove povlašćene velepotrošače.

Interesantna je činjenica, da u Hrvatskoj troškovi električne energije u brutto produktu elektrokemije iznose samo 8,1 %, u brutto produktu elektroaluminija 8,95 %, u brutto produktu elektrometalurgije samo 9,65 %, a u brutto produktu "Jugovinila" svega 2,12 %, dok je u staroj Jugoslaviji učešće troškova električne energije u ukupnim troškovima brutto produkta iznosilo kod ovih industrija čak i 28 %. Prema tome nikako ne odgovara istini navod ovih povlašćenih velepotrošača, da ne mogu podnijeti nikakovo povišenje tarife, jer bi time bio ugrožen plasman njihovih proizvoda sa inostranim tržištima. Kako smo informirani, tvornica u Dugom Ratu je u 1954. god. ostvarila ogroman nadplanski dobitak, a to također potvrdjuje, da opiranje ovih velepotrošača svakom, pa i najmanjem povišenju tarife, nema nikakove realne podloge.

U planu realizacije FNRJ za 1955. godinu sudjeluju ovi povlašćeni velepotrošači sa MWh 671.900 u vrijednosti od Dinara 1,591.900.000.- što iznosi 22,16 % sveukupne MWh-tne prodaje, a samo 5,37 % ukupne vrijednosti realizacije FNRJ. U NR Sloveniji ovi procenti 33,36 % i 12.10 % u Hrvatskoj 32,45 % i 7,24 %, a u NR Bosni i Hercegovini 9,76 % i 4,31 %.

Što se tiče provedbe jedinstvene tarife, htio bih još napomenuti, da na području NR Hrvatske postoje 4 elektroenergetska sistema, koji nisu medjusobno tehnički povezani ali su ekonomski povezani pod okriljem Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske. Na bazi ove ekonomske povezanosti tih elektroenergetskih sistema pristupila je NR Hrvatska već 1951. godine, kada je na snagu stupio novi privredni sistem, uvodjenju jedinstvenih tarifa na području NR Hrvatske, bez ikakove perturbacije i bez većih poteškoća, pa prema tome nema bojazni, da se ono, što je uspješno riješeno na području NR Hrvatske, ne bi s tim uspjehom moglo riješiti i za cijelo područje FNRJ.

S obzirom na iznesено predlažem, da se sa 1956. godinom prijedje na jedinstvene tarife na cijelom području FNRJ, t.j. na istovjetne tarife u svim republičkim Zajednicama time, da se u pogledu obračuna izmedju savezne Zajednice i republičkih Zajednica usvoje slijedeća načela:

1. Treba nastojati da se u planu za 1956. godinu postigne ravnoteža izmedju troškova i realizacije;

2. Ako se u planu ipak pojavljuje debalans, treba manjak na realizaciji raspodjeliti proporcionalno na sve republičke Zajednice;

3. Ostvarena realizacija ostaje republičkim Zajednicama za pokriće njihovih troškova i za dotacije njihovim, statutima predvidjenim, fondovima;

4. Obračun izmedju savezne Zajednice i republičkih Zajednica mora biti što jednostavniji, da bi se mogao izvršiti sa što manjim aparatom;

5. Obračun je tromjesečni, a godišnji obračun predstavlja zbroj 4 tromjesečnih obračuna;

6. Treba odmah pristupiti izradi plana za 1956. godinu uz prethodno rješenje pitanja povišenja tarife za povlašćene velepotrošače iz elektrokemije, elektrometalurgije, elektroaluminija i za "Jugovinil".

Uz naprijed izložene uvjete i načela moći će se po našem mišljenju provesti jedinstvena elektroprivredna tarifa na cijelom području Federativne Narodne Republike Jugoslavije, već sa 1.I. 1956. godine, a da njenim uvodjenjem ne će nastupiti posljedice dalekosežne negativne naravi.

Andjelko Marušić

P R E G L E D

plana proizvodnje, kupnje, vlastitog potroška, gubitka prijenosa, razvoda i distribucije za 1955 god.

Prilog 1

Z a j e d n i c a	Proizvodnja na generatoru MWh	Kupnja MWh	Vlastiti potrošak MWh	Gubici prijenosa i razvoda MWh	Prodaja distribuciji MWh
NR Slovenija	1,290.000	10.000	30.000	170.000	1,100.000
NR Hrvatska	703.339	294.340	21.958	149.754	825.967
NR Srbija	661.443	88.800	58.952	110.568	580.723
NR Bosna i Hercog.	455.500	-	16.000	61.600	377.900
NR Makedonija	156.838	-	10.960	15.328	130.550
NR Crna Gora	22.000	-	880	4.620	16.500
U k u p n o:	3,289.120	393.140	138.750	511.870	3,031.640

P R E G L E D

planiranog brutto-produkta za 1955 god.

Z a j e d n i c a	Sveukupno 000 Din	Zajednica 000 Din	Distribucija 000 Din	Proizvodnja 000 Din
NR Srbija	10,055.128	2,329.845	1,955.531	5,769.752
NR Hrvatska	8,390.665	2,405.759	2,247.396	3,637.510
NR Slovenija	6,998.000	987.012	1,720.057	4,290.931
NR Bosna i Hercog.	3,443.530	550.010	756.339	2,137.181
NR Makedonija	1,414.000	137.537	222.000	1,054.463
NR Crna Gora	428.044	79.419	74.923	273.702
U k u p n o:	30,729.367	6,489.583	7,067.246	17,163.539

P R E G L E D

planiranog brutto-produkta i planirane realizacije
za 1955 god.

Prilog 2

Z a j e d n i c a	Brutto-produkt 000 Din	Realizacija 000 Din	Manjak 000 Din	Višak 000 Din
NR Srbija	10,055.128	9,369.110	686.018	-
NR Hrvatska	8,390.665	8,128.380	262.285	-
NR Slovenija	6,998.000	6,998.000	-	-
NR Bosna i Herceg.	3,443.530	3,573.210	-	129.680
NR Makedonija	1,414.000	1,324.669	89.331	-
NR Crna Gora	428.044	252.893	175.151	-
U k u p n o:	30,729.367	29,646.262	-1,212.785	+129.680

- 1,083.105.-

P R E G L E D

velepotrošača s povlašćenom tarifom

Grana industrije	NR Hrvatska		NR Slovenija		NR Bosna i Herceg.		S v e u k u p n o	
	MWh	000 Din	MWh	000 Din	MWh	000 Din	MWh	000 Din
Elektroaluminij	83.000	132.800	185.000	370.000	-	-	268.000	502.800
Elektrometalurgija	57.000	213.750	82.000	286.000	36.900	156.450	175.000	656.200
Elektrokemija	98.000	151.900	100.000	191.000	-	-	198.000	342.900
Jugovinil	30.000	90.000	-	-	-	-	30.000	90.000
U k u p n o	268.000	588.450	367.000	847.000	36.900	156.450	671.000	1,591.900

ZBIRNA PLANSKA KALKULACIJA ELEKTROPRIVREDE FNRJ
za 1955 god.

Prilog 3

O p i s	Sveukupno MWh	Zajednica MWh	Distribucija MWh	Proizvodnja MWh
Proizvodnja na generatoru				
hidroenergija	2,093.182			2,093.182
termoenergija	1,195.938			1,195.938
U k u p n o:	3,289.120			3,239.120
Kupnja iz tudjih izvora	393.140	393.140		
SVEGA ENERGIJE:	3,543.510	393.140		3,289.120
Vlastiti potrošak	138.750			138.750
P R A G:	3,543.510	393.140		3,150.370
Gubici prijenosa i razvoda	511.640			
PRODAJA DISTRIBUCIJI	3,031.640		3,031.640	
	000 Din	000 Din	000 Din	000 Din
Brutto-produkt	30,729.367	6,489.582	7,076.246	17,163.539
Realizacija	29,646.262			
M A N J A K:	1,083.105			

	FNRJ	Slovenija	B i H	Hrvatska	Makedonija	Srbija	Crna Gora
Din/kWh brutto-produkta	10.134	6,36	9,11	10,16	10,83	13,40	26
Din/kWh plan.realizacije	9.779	6,36	9,45	9,86	10,02	12,49	15,32
INDEKS BRUTTO PRODUKTA	100	62,70	89,90	100,2	106,8	132,2	256,2

ELEKTRIFIKACIJA ŽELJEZNICA KROZ GORSKI KOTAR

Na teritoriju predratne Jugoslavije nije bilo elektrificiranih pruga. Pred drugi Svjetski rat, kad je bivše BEP (Banovinsko električno poduzeće) počelo predradnjama za gradnju HE Vinodol, ozbiljno se uzela u razmatranje elektrifikacija pruge Susašk - Srpske Moravice. Bio je već i trasiran 60 kV vod iz HE Vinodol za snabdijevanje željeznice do stanice Škrljevo.

Nakon oslobodjenja, pripojenjem Istre, Jugoslavija je dobila elektrificiranu prugu Sežana - Pivka - Rijeka, koju je elektrificirala Italija istosmjernim sistemom 3000 V, dužine 90 km.

Petgodišnjim planom bila je predvidjena obimna elektrifikacija naših željeznica, premda su medju rukovodećim stručnjacima postojala velika razmimoilaženja u pogledu sistema elektrifikacije.

Elektrifikacija riječke pruge stavljena je u prvi plan. Razloga za to bilo je više. Kao što je poznato, ova pruga ima teške uspone (do 2,7 %), te bi se njenom elektrifikacijom povećala ekonomija pogona i propusnost pruge zbog većih mogućih brzina. K spomenutim prednostima treba još dodati povećanje udobnosti putovanja, što je važno zbog turističkog značaja pruge.

Budući da bi elektrifikacijom željeznica postala važan potrošač električne energije, a elektroprivreda njezin isključivi dobavljač, medjusobna koordinacija bila je neophodna. Razgovori su se počeli voditi još 1947/48. god. u bivšem Minelu u Beogradu, no zbog pomanjkanja financijskih sredstava ništa konkretno nije uradjeno.

Kod svih razgovora izmedju željeznica i elektroprivrede uvijek se govorilo samo o sistemu elektrifikacije s 3000 kV istosmjerne struje, no u medjuvremenu nisu prestajale polemike stručnjaka za vuču, oko najprikladnijeg sistema. Osim istosmjernoga predlagao se sistem elektrifikacije jednofaznom strujom 16 2/3 Hz, a u najnovije vrijeme jednofaznom strujom normalne frekvencije 50 Hz.

Planovima, koje je razradila željeznica za elektrifikaciju riječke pruge, predvidja se samo istosmjerni sistem 3000 V, kao produženje postojeće elektrifikacije u Istri.

Željeznica je na temelju predvidjene buduće frekvencije vlakova ustanovila potrebu snage i energije kao i lokaciju ispravljačkih stanica. Prema tome je stavljen zahtjev elektroprivredi za opskrbu energijom. Nakon izvjesne revizije tih zahtjeva, koji su bili nešto pretjerani, konačno su sredinom 1953. god. utvrdjena traženja željeznice, prema kojima je elektroprivreda sa svoje strane razradila plan napajanja željeznice kao konzumenta.

Premda se u konačnici radi o elektrifikaciji cijelog poteza Rijeka - Zagreb, ipak se u konkretno razmatranje uzela samo najaktuelnija dionica Rijeka - Srpske Moravice.

Na promatranoj dionici kroz Gorski Kotar predvidjene su tri nove ispravljačke stanice i to Meja, Lokve i Srpske Moravice. Svaka bi stanica imala živine ispravljače s jedinicama nominalne snage 2 MW s mogućnošću preopterećenja od 50 % za 2 sata i 200 % za 5 minuta. Priključak na elektroprivredna postrojenja izveo bi se posebnim željezničkim 30 kV vodovima. Ukupna nominalna instalirana snaga stanica iznosila bi:

S t a n i c a	Nominalna snaga MW	
	bez rezerve	s rezervom
Matulji (postojeća)	4	6
Meja	4	6
Lokve	4	6
Moravice	2	4

Zbog sigurnosti pogona svaka bi se stanica morala napajati barem s dvije strane.

Na sjednici Stručnog savjeta Elektroprivrednog sistema Hrvatske 21.I.1954. god., kojoj su prisustvovali i predstavnici željeznica, definitivno je utvrdjen način snabdjevanja ispravljačkih stanica u Gorskom Kotaru.

Stanica Meja bit će spojena posebnim željezničkim 30 kV vodom na TS 110/30 kV Matulji, a za rezervu posebnim 30 kV vodom na TS 30/10 kV Plase.

Stanica Lokve bit će vezana posebnim željezničkim 30 kV vodom na HE "N.Tesla". Kao rezerva služit će posebni 30 kV priključak na TS 30/10 kV Vrata (kraj Fužina). Budući da će TS Vrata biti spojena s dva voda 30 kV na HE "N.Tesla" (distribucionim vodom za Gorski Kotar i vodom za pogone pumpnih uredjaja hidroelektrane) i jednim vodom na HE Vrelo (4 MW),

može se smatrati sigurnom pojnom točkom.

Za stanicu Moravice najprije je bilo mišljeno, da će se napajati iz buduće TS 110/30 kV Vrbovsko. Zbog izgradnje HE Gojak kraj Ogulina, ova je misao napuštena, te je odlučeno, da se stanica spoji pomoću dva voda 30 kV na odvojenim trasama s HE Gojak. Time je odbačen rezervni spoj vodova 30 kV izmedju Lokava i Moravica, koji bi išao po vrlo teškom terenu s vrlo nepovoljnim klimatskim prilikama.

Tako bi dakle u normalnom pogonu TS Matulji napajala Meju, HE "N.Tesla" Lokve, a HE Gojak Moravice. U slučaju kvara na vodu Matulji - Meja, iz HE "N.Tesla" napajale bi se stanice Meja i Lokve.

Ovakova se kombinacija povezivanja može smatrati dovoljno sigurnom za održavanje saobraćaja, pa se time eliminirala mnogo skuplja varijanta, koja je predvidjala gradnju jedne nove stanice 110 kV u Gorskom Kotaru.

Opterećenja elektroprivrednih stanica za potrebe željeznica iznosila bi:

S t a n i c a	Sred. god. opterećenje MW	Normalno		kod kvara	
		2 sata MW	15 min MW	2 sata MW	15 min MW
TS Matulji	1,4	6	9	9	13,6
HE N. Tesla	1,4	6	8,4	9	10,7
HE Gojak	1,3	3	7	4,5	10,7

Kod opterećenja kod kvara uzeto je, da će TS Matulji morati opskrbljivati istarsku dionicu prema Pivki, a HE Gojak ispravljačku stanicu u Tounj Zdencu kod produženja elektrifikacije prema Zagrebu.

Godišnji potrošak energije predvidjen je ovako u elektroprivrednim pojnim stanicama:

TS Matulji	12.300.000 kWh
HE N. Tesla	12.300.000 kWh
HE Gojak	11.400.000 kWh
U k u p n o:	36.000.000 kWh

Radovi na elektrifikaciji danas su već u toku, ali napreduju, nažalost, vrlo polaknim tempom. Od Rijeke do stanice Škrljevo (12 km) voze već električne lokomotive na lokalnim vlakovima

(na ostalima se ne isplati za tako kratki komad puta mijenjati lokomotive). To je medjutim krajnja stanica do koje se napajanje istosmjernom strujom može još vršiti iz postojeće ispravljačke stanice u Matuljima.

Vožnja na slijedećim staničnim razmacima do Meje, odnosno Plasa, traži već posebnu ispravljačku stanicu u Meji.

Postavljanje stupova za vozni vod već se nastavlja prema željezničkoj stanici Lič.

30 kV vod Matulji - Meja stoji pred završetkom, a ove će se godine graditi rezervni vod Plase - Meja i dvostruki vod HE Tesla - TS Vrata (Lokve). Jedna bi trojka novog dvostrukog voda služila za željeznicu, a druga za elektroprivredu. Kad se pak sagradi novi vod HE Tesla - Vrata, on će služiti za željeznicu, a obje trojke dvostrukog voda za elektroprivredu. Time će biti udovoljeno zahtjevu željeznice, da ima sama svoje vodove na zasebnim trasama.

Prema predvidjanju željezničkih stručnjaka, koncem ove godine bi se elektrificirao dio pruge od Rijeke do stanice Drivenik, 36 km. Do definitivne izgradnje ispravljačke stanice, upotrebila bi se provizorno prijevozna ispravljačka stanica smještena u stanici Meja.

Koncem 1956 god. završila bi se definitivna ispravljačka stanica u Meji, a prijevozna bi se stanica preselila u Lokve (Rijeka - Lokve 52 km).

Prema tom predvidjanju, cijela dionica Rijeka - Srpske Moravice bila bi elektrificirana tek koncem 1957. god. (Rijeka - - Moravice 90 km).

Kod elektroprivrede kao dobavljača energije ne će postojati nikakove poteškoće niti u pogledu raspoložive snage, a niti u pogledu termina.

Snaga transformatorske stanice u Matuljima 110/30 kV bit će dovoljna, jer će imati dva transformatora 16/20 MVA.

Izvjesne su se poteškoće javile kod transformacije 110/30 kV u HE N.Tesla. U toj su elektrani predvidjene samo dvije podzemne kaverne za regulacione transformatore 110/30 kV, 10 MVA. Medjutim računajući potrebe željeznice i okolnog konzuma, 20 MVA bila bi za budućnost premala snaga. No i ova je poteškoća na putu rješenja, jer se pokazalo, da firme mogu dobaviti čak transformatore snage 25 MVA, koji se mogu smjestiti u postojeće prostore.

Za pojnu točku Gojak, kod koje su već kod projekta uzete u obzir potrebe željeznice, ne će takodjer biti poteškoća. Što se tiče termina 1957. god. mogla bi se poklapati sa stavljanjem HE Gojak u pogon. No, ukoliko bi dovršenje elektrane i zakasnilo, snabdijevanje bi se moglo vršiti napajanjem iz 110 kV vodova, bilo iz HE N.Tesla, bilo iz Zagreba, jer su 110 kV vodovi preko Gojaka već u gradnji.

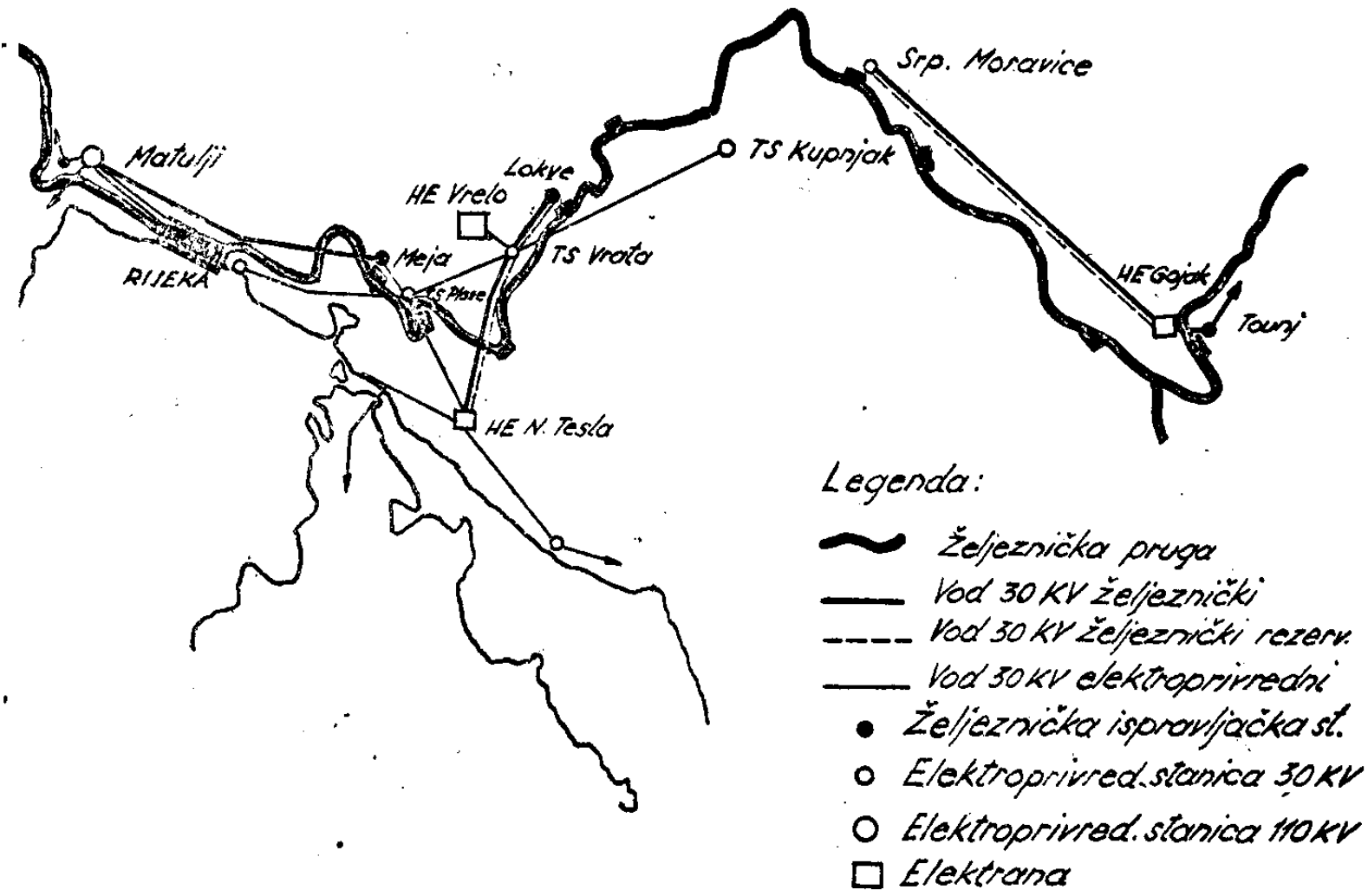
Zbog guste mreže elektroprivrednih vodova ne će ni daljnja etapa elektrifikacije od Moravica do Zagreba praviti nikakve poteškoće sa strane elektroprivrede. Prilike će biti naročito povoljne nakon izgradnje stanice 110/30 kV u Karlovcu.

Ing. Boris Markovčić

Literatura:

Priključak električnih stanica JDŽ na mreže elektroprivrede na pruzi Rijeka-Srpske Moravice, Institut za elektroprivredu, IX. 1953. god.

Vodovi 30 KV u Gorskom Kotaru



REKONSTRUKCIJA HE "MILJACKA" - MANOJLOVAC

Osnovni tehnički i financijski podaci o rekonstruiranoj HE Miljacka:

1947. god. započeta je obnova elektrane gradjene 1902-1905 g.
Derivaciono postrojenje
Izvedeno je nadvišenje od 85 cm na kruni postojeće brane
Cjevovod 4 x 164 m i tunel 1620 m
300.000 m^3 korisne zapremnine
100 m brutto pada; 58 m^3/s srednje protoke vodotoka
24 m^3/s instalirane protoke; 21.000 kW instalirane snage
120 GWh srednje godišnje proizvodnje.
Investicije svedene na kupovnu moć 1952 god.

a) gradjevinske investicije	10^3	Din	388,864
b) hidromehan. oprema	10^3	Din	177,449
c) elektromaš.-oprema	10^3	Din	1,151,594
	Ukupno	Din	1,717,907

Specifične investicije:
a) Din/kW 81.800.- b) Din/kWh 14.3.-

Investiciona svota se sastoji od novonabavnih troškova za obnovu prema kupovnoj moći 1952 god. i od valorizacije postojećih investicija, čije su stope bitno niže od novonabavnih troškova. Radi toga su specifične investicije nešto ispod donje granice raspona specifičnih investicija ove vrste objekata.

Dati ćemo kratak prikaz glavnih radova rekonstrukcije HE Miljacke", koji su bili izvršeni u toku 1954. godine i iznijeti nedostatke i poteškoće na koje smo naišli u toku izgradnje ove hidroelektrane. Odmah bi trebalo naglasiti, da nam radovi izvršeni po programu rekonstrukcije daju novu elektranu. Novu elektranu zato, jer ono što je ostalo od stare elektrane, ne utječe ni najmanje na ovu ocjenu, a pogotovo kada se zna, da se od starog postrojenja zadržalo samo tri hidrogradjevinska objekta i to:

a) Ulazni uredjaj na zahvatu, koji je prilično primitivan sa ručnim pogonom bez rešetaka.

b) Tunel dužine 1620 m, površine 9 m^2, propusne moći 24 m^3/sek.

c) Vodostan, ali rekonstruiran za cca 30 % vrijednosti.

d) Zgrada strojarnice, koja će biti potpuno rekonstruirana za potrebe novog modernog pogona, s novim kranskim stazama, novom dizalicom na elektromotorni pogon nosivosti 35 tona.

e) Rekonstruirani agregat od 6000 kVA, kod čije rekonstrukcije se izgradio novi rotor turbine, novi namotaji generatora i ugradjena nova kompletna moderna zaštita. Cjevovod za ovaj agregat je dijelom novi varene izvedbe, a dijelom probrani dijelovi dvaju starih cjevovoda, koji su bili dekontirani, zakovane izvedbe. Na ulazu u cjevovod montirana je nova sigurnosna zatvaračnica.

Sama rekonstrukcija ovog agregata išla je vrlo teško i polagano, a pogotovo cjevovod. Zakivanje starih cjevovoda je bio težak posao, jer neravne i od korozije izjedene površine limova na šavovima nisu omogućavale nepropusnost šava. Potrebno je bilo sve rubove obradjivati u tvornici, pa ponovno zakivati.

Cjevovod je najlošiji dio ovog agregata, ali kao rezerva u budućem pogonu on će zadovoljiti.

Ne možemo, dakle, reći, da je rekonstrukcija agregata išla bez poteškoća. Možemo ipak kazati, da je rekonstrukcija ovog agregata potpuno uspjela i u pogledu turbine, koju je obradio "Litostroj" i generatora čije prematanje je vršio "R. Končar". Učin agregata nakon rekonstrukcije se povećao skoro za 2 puta.

Kako vidimo dio, koji je ostao od stare elektrane naprama onom što je ugradjeno novo, je mali pogotovo kada hidrogradjevni objekti ne utječu bitno na starost elektrane, kada će rekonstruirani agregat nakon završene izgradnje biti rezerva, jer 3 nova agregata, koji se montiraju s učinom od 3 x 8 MVA trebaju 3 x 8 m^3/sek vode, a to je upravo propusna moć tunela, i kada će zgrada doživiti, a dijelom je već i doživjela, temeljitu obnovu.

Poznato je, da je HE "Manojlovac" gradjena 1904 - 1907 god. Dalje je poznato, da je napon generatora bio 30.000 V - možda prvi i posljednji pokušaj na svijetu, pa je kao takova radila bez transformacije. Dakle nije postojalo rasklopno postrojenje u današnjem smislu riječi, nije postojala zaštita, nije bilo kućne potrošnje, pomoćnog izvora struje, niti pomoćnih pogona. Turbine nisu imale regulatore, sva regulacija je bila ručna. Turbinskih ni sigurnosnih zatvarača nije bilo. Cjevovodi su bili takoreći slobodno položeni.

Vratit ćemo se unazad, kako bi raščistili vremenski period od 1947 do 1954 godine, za koji se smatra, da traju radovi na rekonstrukciji ove elektrane.

Godine 1947. počela su istraživanja i tražila su se rješenja, na koji način da se izvrši rekonstrukcija ove elektrane, da li da se uopće vrši ili da se gradi Manojlovac II time, da se obuhvati još jedna kaskada uzvodno i koristi veći pad. Angažiran je konačno "Ganz", Budimpešta, koji je svojevremeno izradio ovu elektranu. Od Ganzove isporuke stigao je 40 m tlačnog cjevovoda sa sumnjivom kvalitetom varova, koji su se konačno morali izraditi i nanovo variti.

Godine 1948. "Ganz" otkazuje svoju suradnju i Generalna direkcija elektroprivrede ponovno razmatra mogućnosti rekonstrukcije Manojlovca, ali u pravom smislu riječi rekonstrukcije, t.j. remont starih strojeva, kako je to napravljeno s ovim agregatom, koji je išao u pogon 10.VI.1954. god.

Nakon izvršenih ispitivanja limova starih generatora ustanovilo se, da su ti limovi po kvaliteti uopće neuporabljivi, a turbina je ocijenjena slično. Odbačena je ideja o remontu i rekonstrukciji agregata i 1952 god. prišlo se projektiranju elektrane i našlo konačno rješenje kako na koji način i što sve treba da ta rekonstrukcija obuhvati. Naravno je da do u detalje nisu projekti mogli biti ni izradjeni, jer su se tokom radova od 1953 pa do 1955 god. stalno pojavljivali novi doknadni radovi.

Odlazak projektanta elektromašinskog dijela još prije završetka projektiranja, pa odlazak njegovog zamjenika ostavili su također svoje tragove u izgradnji HE "Miljacka".

Narudžba strojeva i ugovori s izvadjačima opreme vršeni su u XII. 1952. i tokom 1953. godine.

Dakle ne može se kazati, da rekonstrukcija elektrane traje od 1947 god. Pravilno je, da izgradnju HE "Miljacka" računamo od početka 1952.

Radovi, koje je bilo potrebno izvesti sastoje se od slijedećih novih objekata:

1.) Izgradnja brane visine 89 cm, raspona 220 m s akumulacijom od cca 350.000 m^3.

2.) Izgradnja zgrada za automatske zatvarališice s ugradnjom 4 komada novih leptirastih zatvarača.

3.) Izgradnja 8 betonskih fiksnih točaka (za 4 tlačna cjevovoda) cca 1700 m^3 betona.

4.) Izgradnja 48 oslonaca cjevovoda cca 100 m^3 betona.

5.) Izgradnja i montaža 3-ju novih tlačnih cjevovoda promjera 1600 mm, dužine 164 m i rekonstrukcija jednog cjevovoda istih dimenzija, ali sastavljenog od starih cjevovoda i dijelom (50 m) novih cijevi, te montaža cjevovoda kućne turbine Ø 250 mm.

6.) Iskop 3-ju starih temelja agregata i betoniranje novih temelja (cca 750 m^3 iskopa i cca 750 m^3 betona) sa betoniranjem novog poda u strojarnici, montaža triju novih agregata od 8.000 kVA sa dvostrukim Francis - turbinama i kuglastim zatvaračima. Montaža starog rekonstruiranog agregata od 6.000 kVA, ali bez kuglastog zatvarača i na starim temeljima.

7.) Izgradnja zgrade rasklopnice 30,10 i 6 kV-nog postrojenja s prostorijama za pomoćne pogone, komandu, izvoda nove komande, 10 kV transformatora i kućnog transformatora, te akumulatorije.

8.) Regulacija Krke kod centrale, kako bi se spriječilo, da kod visoke vode ne poplavljuje podrum i zvjezdište generatora, te odvodne kanale.

To su uglavnom nabrojeni krupni novi objekti, koje je predvidjala rekonstrukcija. Uz to je bilo potrebno izvršiti rekonstrukciju i adaptaciju:

a) vodnih komora;
b) potpunu rekonstrukciju prostorija za pomoćne prostorije za smještaj radionica i skladišta.
c) Čišćenje tunela u dužini od 1620 metara.

Rekonstrukcija, t.j. izgradnja nove elektrane imala je takav opseg, da je zadržavajući stari dio, t.j. zgradu strojarnice trebalo izgraditi silom prilika etapno novu elektranu, ali zadržavajući u pogonu do zadnjeg časa staro agregate - dakle nikako ni za čas ne stati s proizvodnjom energije. To je bio razlog zbog čega je vršena rekonstrukcija starog agregata, koji je bio unaprijed osuđen na to, da bude rezerva, kakovu se ne može lako opravdati, ali koji je imao zadatak, da ide u pogon po demontaži starih agregata i koji bi radio do svršetka montaže zadnjeg novog agregata. Naime, da nije vršena rekonstrukcija ovog agregata elektrana bi bila u VI. 1954. obustavila rad sve do dana puštanja u pogon novog agregata.

Možemo kazati, da se i projektiranje vršilo etapno, tako, da su se neki radovi počeli izvoditi, a da svi projekti nisu bili gotovi, ili projekti su stizali u zadnji čas, ili, što je

najgore, gradjevinski radovi su čekali, jer projekata nije bilo, t.j. bili su u izradbi. Osim toga mnogo detalja nije bilo projektom riješeno, a niti se moglo riješiti.

O p i s r a d o v a u 1 9 5 4:

GRADJEVINSKI RADOVI:

Kod opisa situacije u 1954. godini moramo već na početku kazati, da nam je najozbiljnije smetnje i 5 mjeseci gubitaka vremena u gradjevinskim radovima prouzrokovalo to (jer je gradjevinarima bilo povoljno vrijeme u prošloj zimi), što smo investicioni kredit dobili tek u V. mjesecu 1954. god., pa smo bili i mi i gradjevinarsko poduzeće prisiljeni, obustaviti neke, za taj momenat nehitne, poslove, ali koje smo kasnije ipak morali obavljati, tako, da nam je taj gubitak ostao trajno, budući da ovo nije gradilište, na kojem se s upošljavanjem većeg broja ljudi može dobiti u vremenu. Uzak front gradnje i ograničena mogućnost angažiranja većeg broja ljudi i mehanizacije, a još k tome i kombinovani rad montažnih i gradjevinskih radova je stalna kočnica u svim radovima. Održavati pogon a u istoj hali vršiti miniranje na iskopu temelja agregata i izvan strojarnice za fiksnu točku, ili po izvršenoj demontaži održavati pogon rekonstruiranog agregata, a istotako vršiti miniranje i betoniranje temelja za dva nova agregata, predstavlja ogromne poteškoće, što će priznati svi oni, koji poznaju pogon i posljedice, koje mogu imati ovakovi radovi.

Iako je odmah u početku usporeni rad omeo naše planove možemo ipak kazati, da je 1954. god. napravljen ogroman dio gradjevinskih radova, koji su omogućavali da se već u IX. i X. mjesecu može vršiti montaža svih postrojenja, a za agregat br. I. čak u aprilu 1954. godine.

Od glavnijih gradjevinskih radova nabrojit ćemo neke koji su tokom 1954. bili gotovi:

1.) izgradjene zgrade zatvaračnica za grupe I + II i III + IV,

2.) izvršeno iskopa 850 m^3 u kamenu i izvršeno 80 % betoniranja fiksnih točaka I, III i IV i oslonaca cjevovoda,

3.) izvršen iskop 500 m^3 starog temelja agregata III i IV i izvršeno 750 m^3 betoniranja temelja agregata I,III i IV s podovima u strojarnici,

4.) izvršeni gradjevinski radovi na unutarnjem dijelu rasklopnog postrojenja 30,10 i 6 kV, sa adaptacijom prostorije pomoćnih pogona u novoj rasklopnici,

5.) izvršena regulacija Krke s iskopom u vodi 9.000 m^3 i odvodni kanali za I,II,III i IV agregat,

6.) izvršena potpuna rekonstrukcija i adaptacija vodostana.

Neizvršeni gradjevinski radovi, koji ostaju za 1955. god. su uglavnom radovi, koji slijede po završetku montaže. Po vrijednosti i obujmu ostao je još mali dio, otprilike 20 milijuna dinara naprama 110,000.000 Din izvršenih radova u 1954 god.

ELEKTROMAŠINSKI RADOVI:

Iako smo početkom 1954. godine pojedinačno dobili obaveze od svih dobavljača s novim rokovima, koji su nam silom prilika odgovarali, (jer smo vidjeli, da se u ugovorenom roku ne će moći izvršiti isporuka opreme), a dobavljačima naše opreme su odgovarali, ipak te rokove nisu održali.

Možemo konstatirati, da oprema, bilo elektro- ili mašinska, kasni za 12 do 18 mjeseci. Sve urgencije ostale su bez uspjeha i do konca 1954. godine još nismo imali sve strojeve u centrali.

U toku 1954. godine izvršili smo slijedeće radove na montaži elektromašinske opreme:

1.) izvršena je montaža i probni pogon rekonstruiranog agregata II. od 6.000 kVA,

2.) montirana je elektro-oprema u rasklopnom postrojenju 30,10 i 6 kV sa svim pomoćnim pogonima, kao aku-baterija, kompresorsko postrojenje i t.d,

3.) montirana je nova dizalica nosivosti 35 tona na elektromotorni pogon,

4.) izvršena je montaža i ispitivanje 70 % tlačnih cjevovoda III i IV i 100 % montaža cjevovoda br. I, te cjevovod Ø 250 mm za kućnu turbinu,

5.) izvršena montaža rešetaka na vodostanu i zatvaračnica,

6.) izvršeno 50 % montaže agregata III i IV, t.j. montaža turbine, ali bez generatora,

7.) izvršena montaža i prvo pokretanje novog agregata od 8.000 kVA br. I.

Možemo kazati, da bi bila završena izgradnja i probni pogon sa svim agregatima najdalje do februara 1955 god., da su nam isporučioci opreme uredno i na vrijeme, prema ugovoru odnosno prema dodatnom ugovoru od 25.V.1954., isporučivali opremu i strojeve.

Možemo nažalost konstatirati, da zakašnjenje završetka radova u HE "Miljacka" prouzrokuju dobavljači elektromašinske opreme, koja je pravovremeno bila zaključena s rokovima, koji su osiguravali završetak gradnje do konca 1954. godine.

PREGLED UTROŠKA INVESTICIONIH SREDSTAVA OD 1952-1955.

Dat ćemo još kratak pregled, odnosno cijene koštanja izgradnje HE "Miljacka" za period od 1952 - 1955 godine:

	1952	1953
a) Gradjevinski objekti	9,700.000	50,540.000
b) Oprema i montaža	289,210.000	394,492.000
c) Studije istraživanja i ostalo	4,562.000	2,638.000
d) Uvozna oprema	8,592.000	13,541.000
Ukupno:	312,064.000	461,211.000

	1954	1955	Ukupno
a) Gradjev. objekti	95,360.000	10,000.000	165,600.000
b) Oprema i mont.	388,175.000	16,000.000	1„087,877.000
c) Stud. i istraž.	1,000.000	1,000.000	9,200.000
d) Uvozna oprema	15,465.000		37,598.000
Ukupno:	500,000.000	27,000.000	1„300,275.000

Ako ukupnoj vrijednosti izvršenih radova u 1954. godini dodamo poskupljenja nastala zbog konačnog obračuna deviznih razlika, zbog poskupljenja gradjevinskog materijala, te zbog opravdanih dodatnih radova u ukupnom iznosu od 159,327.000 Din., to ukupne investicije za izgradnju HE "Miljacka" iznose 1„459,602.000 Dinara.

Ukupna vrijednost osnovnih sredstava prema procjeni izvršenoj u 1953. godini, ali odbivši ona postrojenja, koja su rashodovana, t.j. uzimajući u obzir samo ona postrojenja, koja će i dalje ostati u uporabi iznose 637,359.000 Din. Tako ukupna vrijednost osnovnih sredstava po završenoj rekonstrukciji iznosi 2„096,691.000 Dinara kao puki zbroj navedenih iznosa.

Ing. Dražen Vrdoljak

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE I INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU

Godina 1955 Broj 6

S t a t i s t i č k i d i o

Strana

Izvještaj statističke službe Instituta:

1. Razvoj proizvodnje i nabave el. energije NR Hrvatske 24
2. Razvoj proizvodnje i nabave el. energije Sjev.zap. Hrvatske 25
3. Razvoj proizvodnje i nabave el. energije Dalmacije 26
4. Razvoj proizvodnje i nabave el. energije Slavonije 27
5. Izvršenje plana proizvodnje el. energije udruženih elektrana 28
6. Izvršenje plana proizvodnje el. energije industrijskih elektrana 29
7. Proizvodnja i nabava el. energije 30
8. Energetska bilanca 31
9. Struktura potrošnje za VI. mj. NR Hrvatske 32
10. Struktura potrošnje za VI. mj. Sjev.za.Hrvatske 33
11. Struktura potrošnje za VI. mj. Dalmacije 34
12. Struktura potrošnje za VI. mj. Slavonije 35
13. Struktura potrošnje od početka godine NR Hrvatske 36
14. Struktura potrošnje od početka godine Sjev.zap. Hrvatske 37
15. Struktura potrošnje od početka godine Dalmacija 38
16. Struktura potrošnje od početka godine Slavonije 39
17. Vlastiti potrošak u velikim elektranama 40
18. Utrošak topline u kcal/kWh 40
19. Iskorištenje kapaciteta termoelektrana 41

Izvještaji Pogonsko-tehničkog odjela Zajednice:

20. Iskorištenje raspoloživih količina vode 42
21. Srednja protoka vode 43
22. Dijagram protoka vode rijeke Cetine i Krke 44
23. Dijagram protoka vode HE Ozalj i HE Vinodol 45
24. Tok dnevnog opterećenja Sjev.zap.Hrvatske 46
25. Dijagram toka dnevnog opterećenja Sjev.zap. Hrvatske 47
26. Tok dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije 48
27. Dijagram toka dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije 49
28. Dijagram toka dnevnog opterećenja NR Hrvatske 50
29. Zadovoljenje velikih potrošača 51
30. Pregled primljenih količina ugljena u I. kvartalu 1955 god. 52

Tumač kratica i oznaka

HE	= hidroelektrane	MWh	= megawattsat = 1000 kWh
TE	= termoelektrane	GWh	= gigawattsat = 1000 MWh
DE	= dieselelektrana	...	= podatak još nije stigao
TS	= trafostanice	-	= pojava je jednaka nuli
v.f.	= visoko-frekventni	x	= podatak je procijenjen

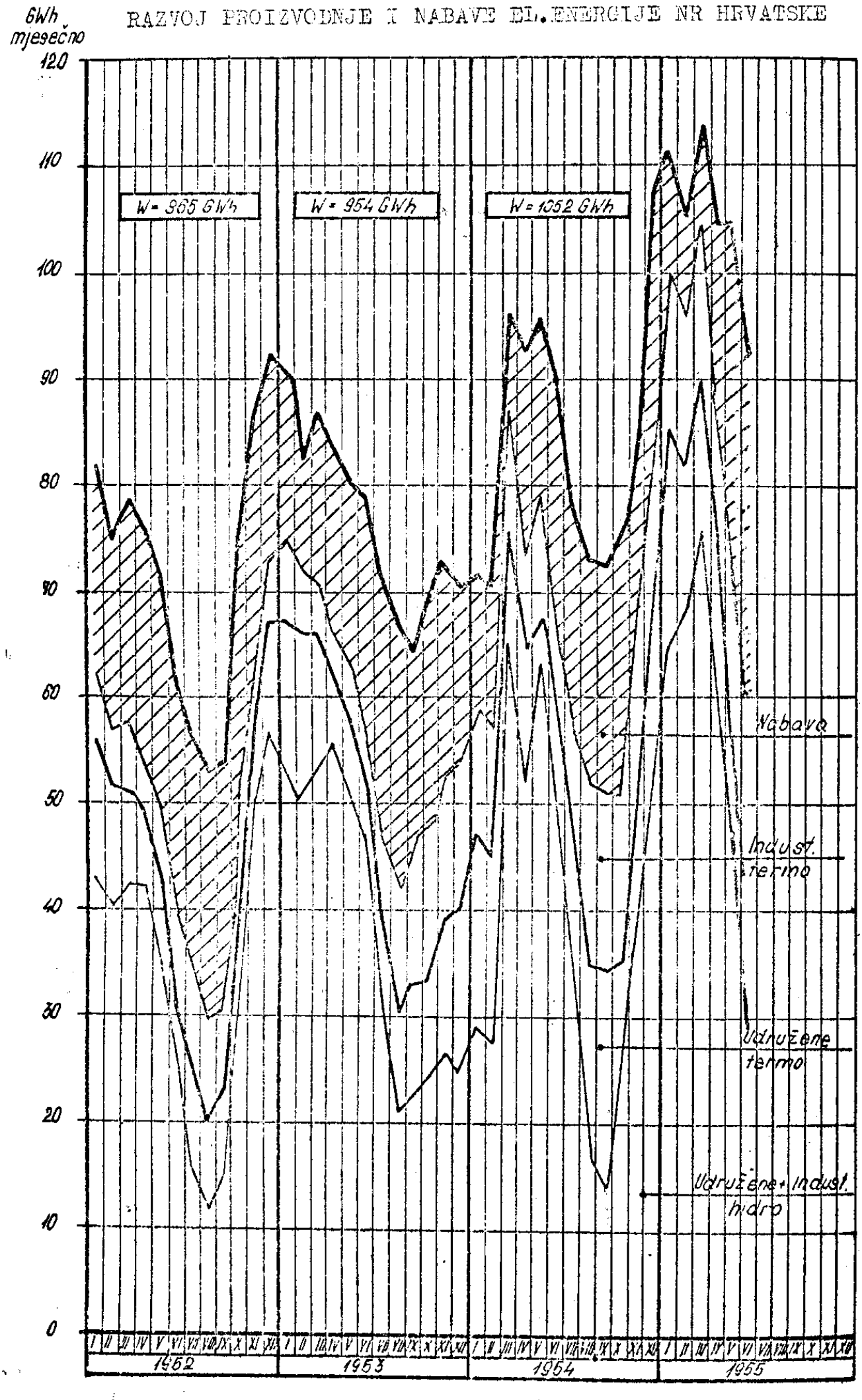
MW = megawatt = 1000 kW

Nazivi koji se upotrebljavaju kod podjele na elektroenergetske sisteme:

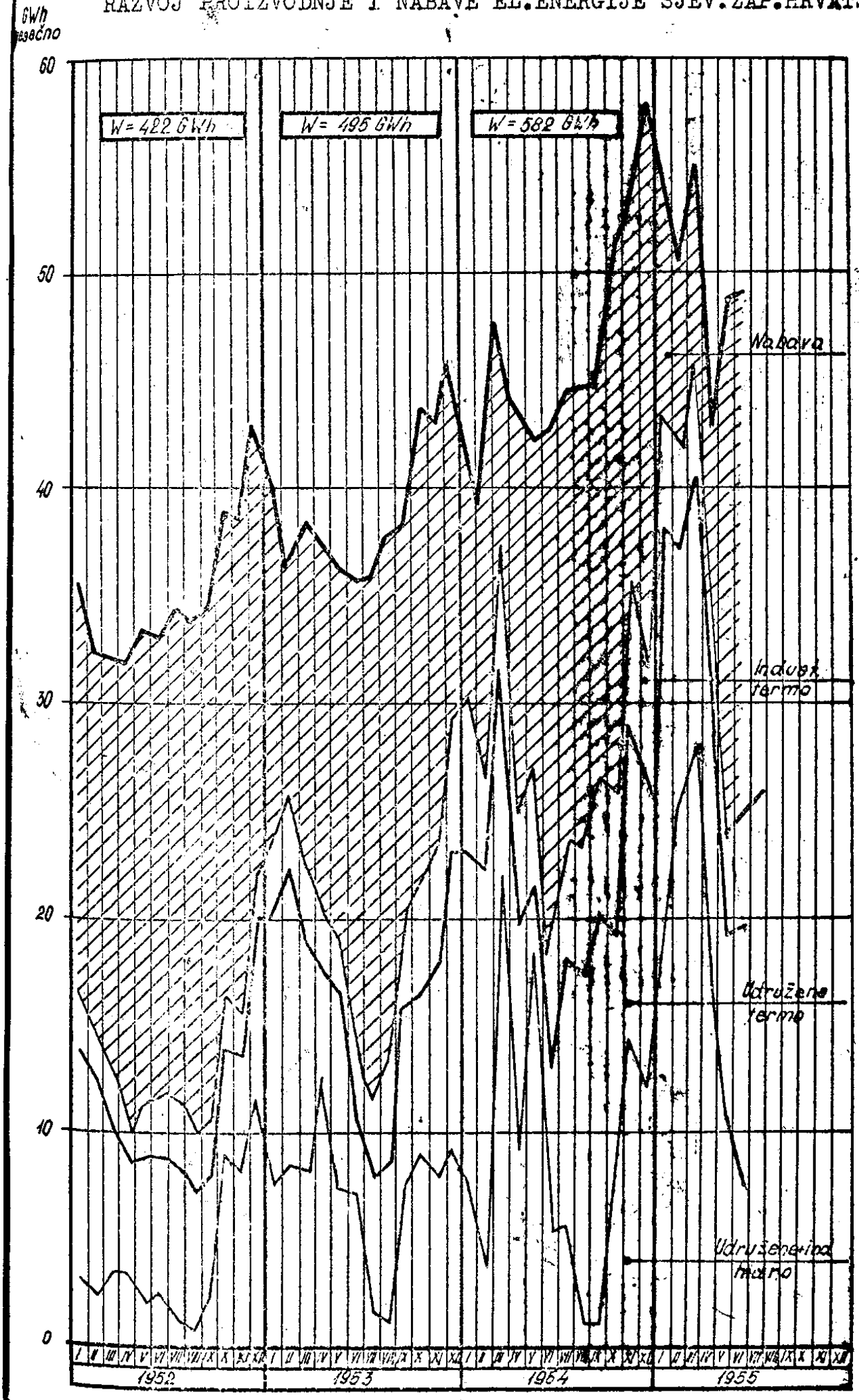
a) Sjeverozapadna Hrvatska - područje Istre, Hrv.Primorja, Gorski Kotar, Karlovac, Zagreb, Varaždin - Čakovec, Sisak do Nove Gradiške.

b) Dalmacija - područje: Split, Šibenik, Zadar i Dubrovnik.

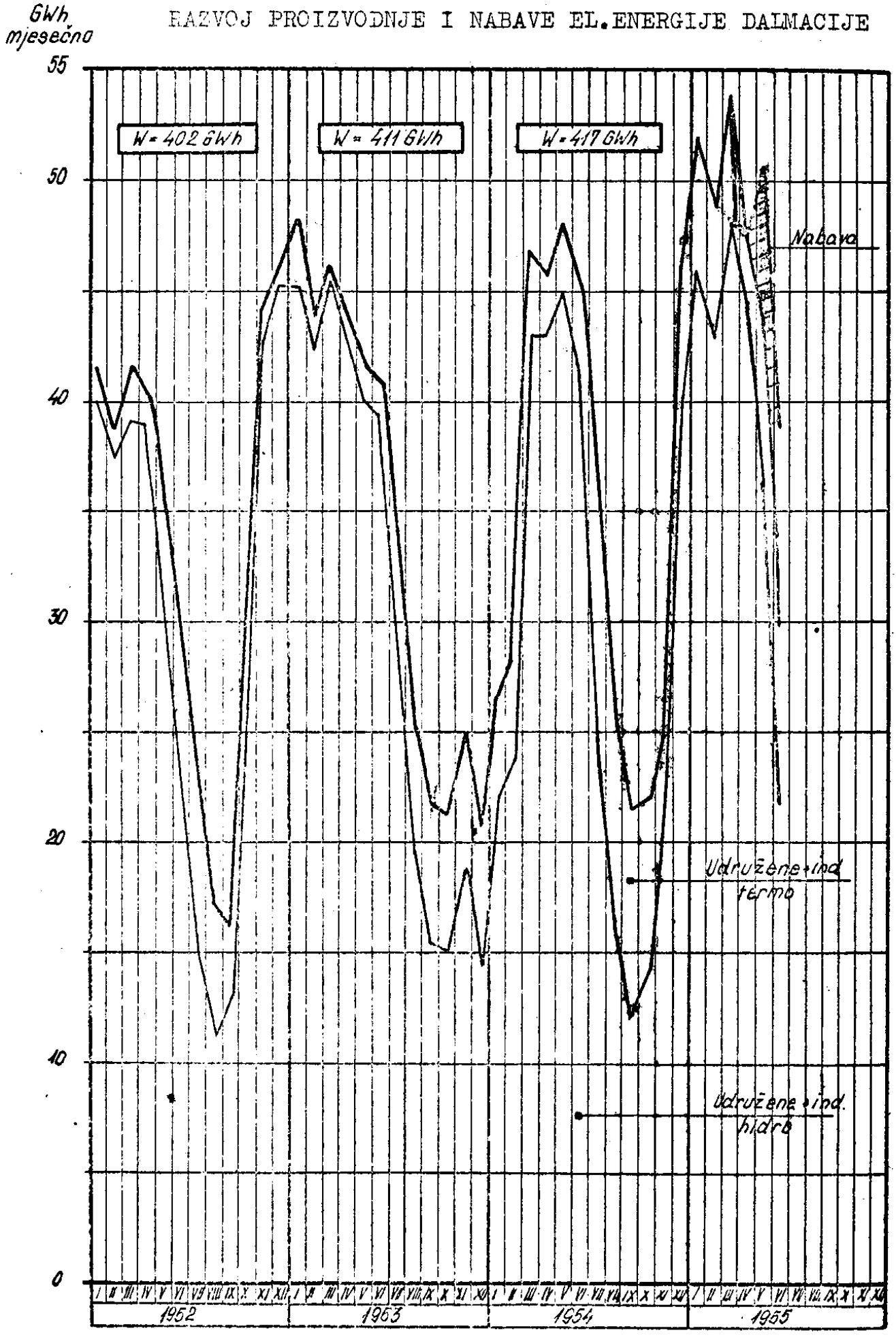
c) Slavonija - područje: Osijek, Vinkovci, Vukovar, Županja, Djakovo.


GWh mjesečno
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE NR HRVATSKE
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
W = 865 GWh
W = 954 GWh
W = 1052 GWh
Nabava
Indust. termo
Udružene termo
Udružene + indust. hidro
I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII
1952
1953
1954
1955

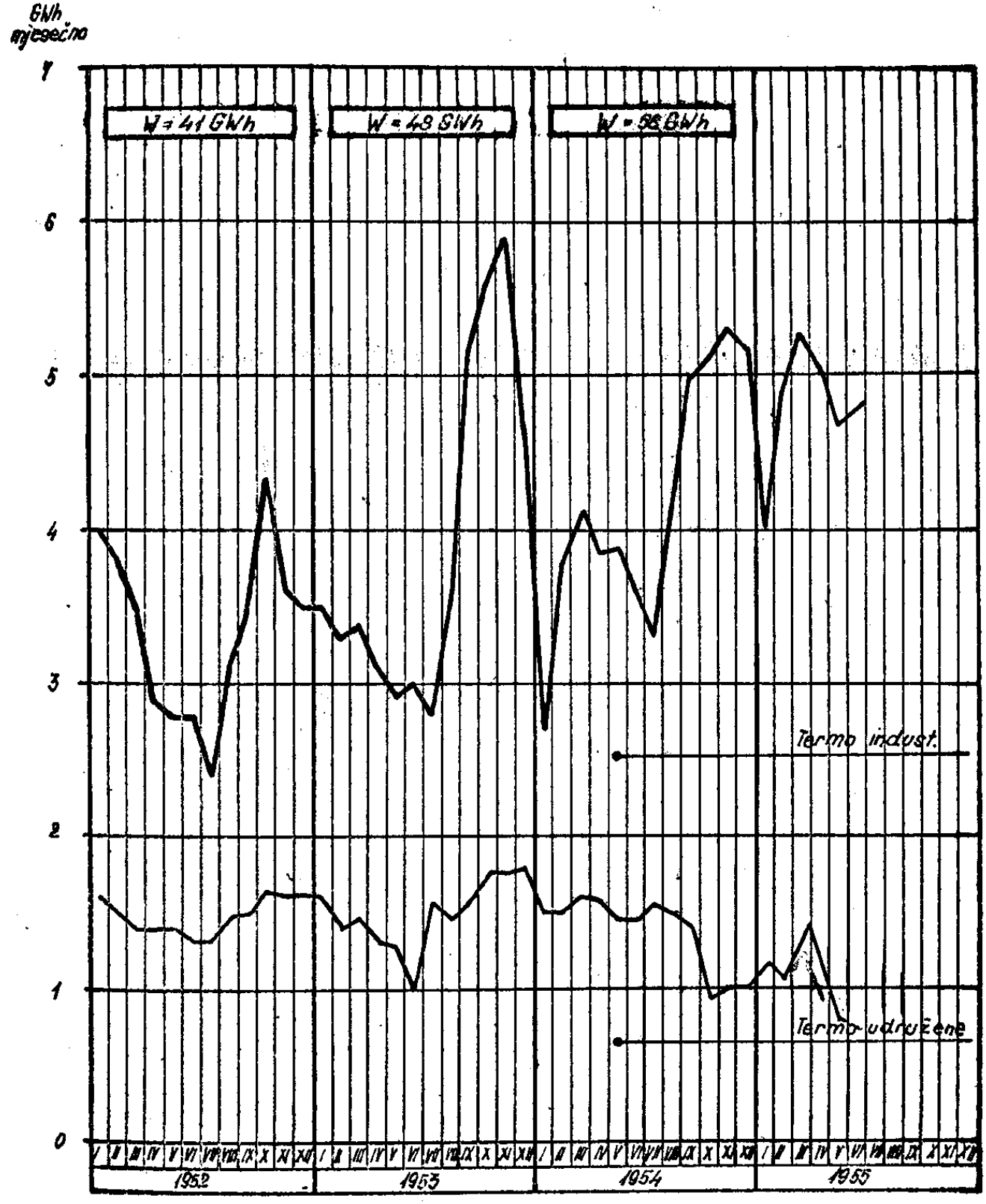
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL.ENERGIJE SJEV.ZAP.HRVATSKE



RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL.ENERGIJE DALMACIJE



RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE El.ENERGIJE SLAVONIJE



Sastavljeno u Institutu

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 6 - 1955 god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE UDRUŽENIH ELEKTRANA

za mjesec lipanj

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
			Ostvareno			
	Ostvareno	Planirano	u izvj. mjesecu	od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
HE Vinodol	1.549	-	4.425	83.301	-	286,1
HE Ozalj I. i II.	2.593	1.300	2.077	15.850	159,5	80,1
HE Zeleni Vir	417	182	445	3.102	244,3	106,7
TE Zagreb	4.419	7.752	5.511	31.101	71,1	124,9
TE Jertovec	744	-	3.399	23.671	-	456,0
TE Vlaška	-	2.600	1.578	11.604	60,7	-
TE Rijeka	2.305	2.221	2.277	10.800	102,5	98,9
DE Opatija	-	-	3	6	-	-
DE Pula	-	-	-	-	-	-
DE Lokve	-	-	-	-	-	-
Ukupno:	12.027	14.055	19.715	179.435	140,2	163,9
DALMACIJA						
HE Kraljevac	32.728	14.318	15.716	191.091	109,8	48,1
HE Miljacka (Manojlovac)	4.036	4.000	3.481	20.860	87,0	86,3
HE Jaruga	3.678	2.200	2.173	20.887	98,7	59,1
HE Zavrelje	230	50	33	2.384	66,0	14,4
DE Dubrovnik	282	650	433	1.273	66,6	153,5
DE Zadar	-	67	-	32	-	-
Ukupno:	40.954	21.285	21.836	236.527	102,5	53,4
SLAVONIJA						
TE Osijek	1.410	1.020	652	5.678	63,9	46,2
TE Djakovo	-	29	104	645	35,9	-
DE Vinkovci	59	114	3	92	2,6	5,1
Ukupno:	1.469	1.163	759	6.415	65,2	51,7
Sveukupno:	54.450	36.503	42.310	422.377	115,8	77,6

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 6 - 1955 god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL.ENERGIJE VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA

za mjesec lipanj

Naziv elektrana	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvj. mjesecu	Ostvareno od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
TE Željezara,Sisak	2.157	3.600	2.407	14.753	66,7	111,3
TE Tv.za pam.ind., Duga Resa	705	1.400	1.136	5.415	117,0	161,0
TE Tv.za pam.ind., Duga Resa	621		362	3.661		59,2
TE Tv.papira,Zagreb	727	740	795	4.352	107,3	109,2
TE Pam.ind.,Zagreb	-	-	1	166	-	-
TE Tv.papira,Rijeka	334	745	629	3.079	103,9	188,4
HE Tv.papira,Rijeka	284		145	2.006		221,8
TE Tv.cem.,Koromačno	-	-	130	778	-	-
Ukupno:	4.828	6.485	5.605	34.210	83,8	116,0
DALMACIJA						
TE Jugovinil,Split	2.100	x 7.000	7.077	28.437	101,1	33,7
TE Tv.cem.,Sućurac	-	...	-	1.002	...	-
HE Tv.alum.,Lozovac	-	...	-	25	...	-
TE Tv.cem.,Majdan	1.088	...	945	5.454	...	76,8
HE Tv.cem.,Majdan	848	...	247	3.466	...	29,2
HE Roški Slap,Siverić	100	...	278	1.591	...	278,0
TE Brodograd.,Split	-	...	-	37	...	-
Ukupno:	4.136	...	8.547	40.012	...	20,7
SLAVONIJA						
TE Jug.kom.,Borovo	1.451	1.380	1.632	9.664	118,0	112,2
TE Tv.vagona,Sl.Brod	652	583	759	4.980	130,2	116,1
TE Slađorana,Županja	4	1.500	1.678	8.831	111,9	-
TE Šećerana,Osijek	21	-	-	148	-	-
Ukupno:	2.128	3.463	4.069	23.623	117,3	191,1
Sveukupno:	11.092	...	18.221	97.845	...	180,7

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 6 - 1955 god.

PROIZVODNJA (NA GENERATORU) I NABAVA EL.ENERGIJE U MWh
za mjesec lipanj

Područje	Količina el.energije				Odnos %	
	1954	1955				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvj. mjesecu	Ostvareno od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
Proizbodnja:						
Udružene elektr.	12.027	14.055	19.715	179.435	140,2	163,9
Industr. elektr.	4.828	6.485	5.605	34.210	83,8	116,0
Nabava:						
iz Slovenije	24.243	25.660	23.728	97.021	92,4	97,8
iz Italije	-	-	-	-	-	-
Ukupno:	41.098	46.200	49.048	310.666	106,1	119,4
DALMACIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	40.954	21.285	21.836	236.527	102,5	53,4
Industr. elektr.	4.136	...	8.547	40.012	...	20,7
Nabava:						
iz Bosne i Hercog.	79	...	8.740	16.838	...	1106,0
Ukupno:	45.169	...	39.123	293.377	...	86,6
SLAVONIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	1.469	1.163	759	6.415	65,2	51,7
Industr. elektr.	2.128	3.463	4.069	23.623	117,3	191,1
Nabava:						
iz Bosne i Hercog.	99	-	-	2	-	-
Ukupno:	3.696	4.626	4.828	30.040	104,3	130,5
UKUPNO NRH						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	54.450	36.503	42.310	422.377	115,8	77,6
Industr. elektr.	11.092	...	18.221	97.845	...	180,7
Ukupno:	65.542	...	60.531	520.222	...	92,4
Nabava:						
iz Slovenije	24.243	25.660	23.728	97.021	92,5	97,9
iz Bosne i Hercog.	178	...	8.740	16.840	...	4910,0
iz Italije	-	-	-	-		
Ukupno:	24.421	...	32.468	113.861	...	133,0
Sveukupno:	89.963	...	92.999	634.083	...	103,8

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 6 - 1955 god.

ENERGETSKA BILANCA ZA MJESEC LIPANJ
u MWh

Izvori el. energije	Energetsko područje			
	Sjeverozap. Hrvatska	Dalmacija	Slavonija	Ukupno NRH
a	1	2	3	4
Proizvodnja:				
Udruženih elektrana	19.715	21.836	759	42.310
Industr. elektrana	5.605	8.547	4.069	18.221
Uvoz				
Iz susjed. republika	23.728	8.740	-	32.468
Iz Italije	-	-	-	-
Ukupno raspoloživa el. energija	49.048	39.123	4.828	92.999
Nenamirene potrebe uslijed:				
Redukcije	88,9	1.366,1	0,1	1.455,1
Pogonskih smetnji	61,0	359,6	28,6	449,2
Ukupni manjak el. energije	149,9	1.725,7	28,7	1.904,3
Ukupna potreba el. energije	49.197,9	40.848,7	4.856,7	94.903,3
Zadovoljenje u %	99,69	95,77	99,41	97,99

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE NR HRVATSKE ZA MJESEC LIPANJ

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska		Dalmacija		Slavonija		Sveukupno (1 + 3 + 5)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8
Kućanstva	7.960	19,5	4.253	11,1	381	17,0	12.594	15,4
Poslovne prostorije	1.121	2,7	521	1,4	120	5,3	1.762	2,2
Motori i aparati	1.991	4,9	356	0,9	296	13,2	2.643	3,2
Javna rasvjeta	565	1,4	132	0,3	74	3,3	771	0,9
Vodovod	2.109	5,2	730	1,9	158	7,0	2.997	3,7
Tramvaj i trolejbus	876	2,1	31	0,1	61	2,7	968	1,2
Ugljenokopi	5.696	13,9	7	0,0	-	-	5.703	7,0
Tvornice cementa	2.368	5,8	3.396	8,8	-	-	5.764	7,1
El. kemija	-	-	10.465	27,3	-	-	10.465	12,9
El. metalurgija	-	-	12.102	31,5	-	-	12.102	14,9
Ostala industrija	12.687	31,1	1.773	4,6	778	34,6	15.238	18,7
Preprodavci	691	1,7	160	0,4	106	4,7	957	1,2
Predano potrošačima	36.064	88,3	33.926	88,3	1.974	87,8	71.964	88,4
Gubici	4.768	11,7	4.461	11,7	273	12,2	9.502	11,6
Ukupno raspoloživa el. energija	40.832	100,0	38.387	100,0	2.247	100,0	81.466	100,0

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SJEVEROZAPADNE HRVATSKE ZA MJESEC LIPANJ

Potrošačka grupa	Elektra Zgb		El.Prim. Rijeka		El.Istra Pula		Elektra Buje		Sveukupno (1 + 3 + 5 + 7)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstva	5.819	21,4	1.373	22,6	679	9,2	89	39,4	7.960	19,3
Poslovne prostorije	910	3,4	145	1,7	52	0,7	14	6,2	1,121	2,8
Motori i aparati	1.491	5,5	344	5,7	125	1,7	31	13,7	1.991	4,9
Javna rasvjeta	372	1,4	134	2,2	51	0,7	8	3,5	565	1,4
Vodovod	1.058	3,7	494	8,2	557	7,5	-	-	2.109	5,2
Tramvaj i trolejbus	733	2,7	143	2,4	-	-	-	-	876	2,1
Ugljenokopi	1.415	5,2	-	-	4.281	57,8	-	-	5.696	14,0
Tvornice cementa	1.724	6,4	-	-	644	8,7	-	-	2.368	5,8
El. kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El. metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	9.663	35,6	2.444	40,6	536	7,2	44	19,5	12.687	31,1
Preprodavci	564	2,1	13	0,2	114	1,5	-	-	691	1,7
Predano potrošačima	23.749	87,4	5.090	84,6	7.039	95,0	186	82,3	36.064	88,3
Gubici	3.429	12,6	927	15,4	372	5,0	40	17,7	4.768	11,7
Ukupno raspoloživa el. energija	27.178	100,0	6.017	100,0	7.411	100,0	226	100,0	40.832	100,0

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE ZA MJESEC LIPANJ

Potrošačka grupa	Split		Šibenik		Zadar		Dubrovnik		Sveukupno (1 + 3 + 5 + 7)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstva	3.166	8,9	558	45,5	430	47,1	99	21,8	4.253	11,4
Poslovne prostorije	390	1,1	42	3,4	37	4,1	52	11,4	521	1,4
Motori i aparati	171	0,5	67	5,5	81	8,9	37	8,1	356	0,9
Javna rasvjeta	78	0,2	12	1,0	25	2,7	17	3,7	132	0,3
Vodovod	394	1,1	145	11,8	66	7,2	125	27,5	730	1,9
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	31	6,8	31	0,1
Ugljenokopi	5	0,0	2	0,2	-	-	-	-	7	0,0
Tvornice cementa	3.396	9,5	-	-	-	-	-	-	3.396	8,8
El. kemija	10.465	29,2	-	-	-	-	-	-	10.465	27,3
El. metalurgija	12.102	33,8	-	-	-	-	-	-	12.102	31,4
Ostala industrija	1.435	4,0	206	16,8	117	12,8	15	3,3	1.773	4,6
Preprodavci	86	0,2	66	5,4	5	0,5	3	0,7	160	0,4
Predano potrošačima	31.688	88,5	1.098	89,6	761	83,3	379	83,3	33.926	88,5
Gubici	4.104	11,5	128	10,4	153	16,7	76	16,7	4.461	11,5
Ukupno raspoloživa el. energija	35.792	100,0	1.226	100,0	914	100,0	455	100,0	38.387	100,0

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SLAVONIJE ZA MJESEC LIPANJ

Potrošačka grupa	Osijek		Vinkovci		Vukovar		Županja		Djakovo		Sveukupno (1+3+5+7+9)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kućanstva	251	15,1	55	22,2	45	34,5	11	9,6	19	21,4	381	17,0
Poslovne prostorije	82	4,9	14	5,6	13	9,9	4	3,5	7	7,8	120	5,3
Motori i aparati	183	11,0	29	11,8	26	19,8	14	12,3	44	49,4	296	13,4
Javna rasvjeta	42	2,5	14	5,6	13	9,9	1	0,9	4	4,5	74	3,3
Vodovod	156	9,4	-	-	2	1,5	-	-	-	-	158	7,0
Tramvaj i trolejbus	61	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	61	2,7
Ugljenokopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tvornice cementa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El. kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El. metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	660	39,7	89	35,9	-	-	29	25,5	-	-	778	34,5
Preprodavci	59	3,5	8	3,2	-	-	39	34,2	-	-	106	4,6
Predano potrošačima	1.494	89,8	209	84,3	99	75,6	98	86,0	74	83,1	1.974	87,8
Gubici	171	10,2	39	15,7	32	24,4	16	14,0	15	16,9	273	11,2
Skupno raspoloživa el. energija	1.665	100,0	248	100,0	131	100,0	114	100,0	89	100,0	2.247	100,0

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA
POTROŠAČA NA PODRUČJU SJEVEROZAPADNE HRVATSKE OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Elektra Zgb		El.Prim.Rijeka		El.Istra Pula		Elektra Buje		Sveukupno 1+3+5+7	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstva	35.201	20,5	7.222	20,3	3.721	7,8	509	28,8	46.653	18,1
Poslovne prostorije	9.413	5,5	1.875	5,3	870	1,8	195	11,0	12.353	4,8
Motori i aparati	9.137	5,3	1.547	4,4	700	1,5	138	7,8	11.522	4,5
Javna rasvjeta	3.150	1,8	1.054	3,0	363	0,8	48	2,7	4.615	1,8
Vodovod	6.201	3,6	2.611	7,4	2.829	5,9	-	-	11.641	4,5
Tramvaj i trolejbus	4.516	2,6	851	2,4	-	-	-	-	5.367	2,1
Ugljenokopi	8.525	5,0	-	-	27.860	58,0	-	-	36.385	14,2
Tvornice cementa	8.394	4,9	-	-	3.785	7,8	-	-	12.179	4,7
El. kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El. metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	57.659	33,4	14.825	41,7	3.481	7,3	351	19,7	76.316	29,7
Preprodavci	4.587	2,7	71	0,0	359	0,7	-	-	5.017	1,9
Predano potrošačima	146.783	85,3	30.056	84,5	43.968	91,6	1.241	70,0	222.048	86,3
Gubici	25.208	14,7	5.497	15,5	4.050	8,4	531	30,0	35.286	13,7
Ukupno raspoloživa el. energija	171.991	100,0	35.553	100,0	48.018	100,0	1.772	100,0	257.334	100,0

Napomena: Tabela sadrži potrošnju u prvih 6 mjeseci ove godine (I.- VI.)

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Split		Šibenik		Zadar		Dubrovnik		Sveukupno (1+3+6+7)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstva	20.014	7,5	3.045	42,2	2.079	39,7	1.350	37,	26.488	9,4
Poslovne prostorije	1.694	0,6	348	4,8	414	7,9	484	13,5	2.940	1,0
Motori i aparati	1.954	0,7	440	6,1	388	7,4	264	7,4	3.046	1,1
Javna rasvjeta	653	0,2	126	1,9	196	3,8	147	4,1	1.122	0,4
Vodovod	1.962	0,7	688	9,5	356	6,7	368	10,2	3.374	1,2
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	176	4,9	176	0,0
Ugljenokopi	62	0,0	2	0,0	-	-	-	-	64	0,0
Tvornice cementa	20.500	7,7	-	-	-	-	-	-	20.500	7,3
El. kemija	97.053	36,5	-	-	-	-	-	-	97.053	34,4
El. metalurgija	84.368	31,7	-	-	-	-	-	-	84.368	29,9
Ostala industrija	7.398	2,8	1.286	17,8	882	16,9	121	3,4	9.687	3,4
Preprodavci	743	0,3	484	6,7	33	0,6	19	0,5	1.279	0,5
Predano potrošačima	236.401	88,7	6.419	89,0	4.348	83,0	2.929	81,6	250.097	88,6
Gubici	29.859	11,3	789	11,0	885	17,0	662	18,4	32.195	11,4
Ukupno raspoloživa el. energija	266.260	100,0	7.208	100,0	5.233	100,0	3.591	100,0	282.292	100,0

Napomena: Tabela sadrži potrošnju u prvih 6 mjeseci ove godine (I.- VI.)

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SLAVONIJE OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Osijek		Vinkovci		Vukovar		Županja		Djakovo		Sveukupno 1+3+5+7+9	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kućanstva	1.506	14,8	330	21,4	285	34,7	78	11,1	72	18,1	2.271	16,6
Poslovne prostorije	753	7,4	145	9,4	132	16,1	35	4,9	41	10,3	1.106	8,1
Motori i aparati	909	8,9	150	9,7	134	16,3	29	4,1	40	10,1	1.262	9,2
Javna rasvjeta	346	3,4	113	7,3	102	12,4	7	1,0	17	4,3	585	4,3
Vodovod	861	8,5	-	-	12	1,5	-	-	-	-	873	6,4
Tramvaj i trolejbus	380	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	380	2,8
Ugljenokopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tvornice cementa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El. kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El. metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	3.817	37,4	552	35,8	-	-	219	30,9	155	39,1	4.743	34,7
Preprodavci	334	3,3	61	4,0	1	0,1	240	33,8	-	-	636	4,7
Predano potrošačima	8.906	87,4	1.351	87,6	666	81,1	608	85,8	325	81,9	11.856	86,8
Gubici	1.282	12,6	192	12,4	155	18,9	101	14,2	72	18,1	1.802	13,2
Ukupno raspoloživa el. energija	10.188	100,0	1.543	100,0	821	100,0	709	100,0	397	100,0	13.658	100,0

Napomena: Tabela sadrži potrošnju u prvih 6 mjeseci ove godine (I. - VI.)

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 6 - 1955 god.

VLASTITI POTROŠAK U VELIKIM ELEKTRANAMA
za mjesec lipanj

Naziv elektrane	1954		1955	
	Ostvareno MWh	% od proizvodnje	Ostvareno MWh	% od proizvodnje
a	1	2	3	4
HIDROELEKTRANE				
Vinodol	218	14,19	97	2,20
Ozalj	159	6,03	63	3,04
Kraljevac	38	0,11	38	0,24
Miljacka (Manojlovac)	4	0,09	[illegible]	0,26
Jaruga	4	0,01	3	0,14
TERMOELEKTRANE				
Zagreb	384	8,70	399	7,19
Jertovec	77	10,35	336	9,90
Vlaška	-	-	240	15,21
Rijeka	121	5,25	105	4,61
Osijek	132	9,35	79	12,15
Borovo	156	10,76	262	16,06

UTROŠAK TOPLINE U kcal/kWh
za mjesec lipanj

Naziv elektrane	Godine	Proizvodnja MWh	Faktor iskorišt.	Utrošak topline kcal/kWh
a	1	2	3	4
Zagreb	1953	3.069	19,0	6.110
	1954	4.019	27,3	6.480
	1955	5.511	42,5	7.260
Jertovec	1954	744	7,0	...
	1955	3.399	31,9	...
Rijeka	1953	-	-	-
	1954	2.305	29,6	6.344
	1955	2.277	43,9	6.420
Osijek	1953	994	75,7	9.599
	1954	1.410	65,5	7.059
	1955	652	28,3	9.849
Vlaška	1953	692	44,9	4.799
	1954	-	-	-
	1955	1.578	31,3	5.586
Borovo	1953	1.409	49,0	5.620
	1954	1.451	66,2	4.800
	1955	1.632	55,8	4.992
Tv. papira, Rijeka	1953	382	26,6	2.740
	1954	334	23,2	3.250
	1955	774	43,7	4.750

ISKORIŠTENJE KAPACITETA TERMOELEKTRANA

za mjesec lipanj

Naziv elektrane	Raspol. snaga	Proizvodnja		Faktor iskorišć. 1955	Faktor iskorišćenj. u istom mj. pr. godine
		Moguća	Stvarna		
		MWh	MWh	%	%
1	1	2	3	4	5
UDRUŽENE ELEKTRANE - TE					
Zagreb	18,0	12.960	5.511	42,5	27,3
Jertovec	14,8	10.656	3.399	31,9	7,0
Vlaška	7,0	5.040	1.578	31,3	-
Rijeka	7,2	5.184	2.277	43,9	29,6
Osijek	3,2	2.304	652	28,3	65,5
Djakovo	0,35	252	104	41,3	-
Ukupno:		36.396	13.521	38,2	27,2
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE - TE					
Željezara - Sisak	5,5	3.960	2.407	60,9	74,5
Tv.za pam.ind. - Duga Resa	2,6	1.872	1.136	60,6	37,6
Tv. papira - Zagreb	2,1	1.512	795	52,6	48,0
Pamučna industrija - Zagreb	0,52	374	1	0,3	-
Tv. papira - Rijeka	2,0	1.440	629	43,7	23,2
Jugovinil - Split	17,25	12.420	7.077	57,0	16,9
Tvor. cementa - Sućurac	3,7	2.664	-	-	-
Tvor. cementa - Majdan	1,6	1.152	945	82,1	94,5
Jug. kombinat - Borovo	4,1	5.760	1.632	55,8	65,2
Tvor. vagona - Sl.Brod	3,0	2.160	759	35,1	30,2
Šećerana - Županja	7,0	5.040	1.678	33,2	0,2
Šećerana - Osijek	1,0	720	-	-	2,9
Ukupno:		39.074	17.059	43,6	25,1
Ukupno TE		75.470	30.580	40,6	26,1
UDRUŽENE ELEKTRANE - DE					
Opatija	0,60	432	3	0,7	-
Pula	0,30	216	-	-	-
Lokve	0,45	324	-	-	-
Dubrovnik	1,60	1.152	423	36,8	35,6
Zadar	0,53	382	-	-	-
Vinkovci	0,22	158	3	1,9	37,3
Ukupno:		2.664	439	16,5	12,6
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE - DE					
Brodogradilište - Split	0,30	216	-	-	-
Ukupno DE		2.880	439	15,3	11,6
Sveukupno TE i DE		78.134	31.019	39,8	25,8

Napomena: Moguća proizvodnja je umnožak raspoloživih snaga i broja sati dotičnog mjeseca.

ISKORIŠTENJE RASPOLOŽIVIH KOLIČINA VODE (IZRAŽENIH U MWH)

za mjesec lipanj

A. Protočne elektrane

Naziv elektrana	Proizvodnja		Faktor vodnog iskorištenja u %
	Moguća	Stvarna	
Zeleni Vir	-	445	-
Kraljevac	15.715	15.715	100,0
Miljacka	3.744	3.480	93,0
Jaruga	2.493	2.172	87,5
Ozalj	2.077	2.077	100,0

Napomena: Za izračunavanje moguće proizvodnje uzeta je u obzir samo količina vode, do instalirane protoke..

B. Akumulacione elektrane

O p i s	HE Vinodol		
	Lokvarka	Ličanka	Ukupno
Akumulacija 31.V.	-	-	7.158
Dotok	1.392	1.670	3.062
Prelijev	-	-	-
Proizvodnja	-	-	4.425
Akumulacija 30.VI.	-	-	5.795
Faktor vodnog iskorištenja u %	-	-	100,0

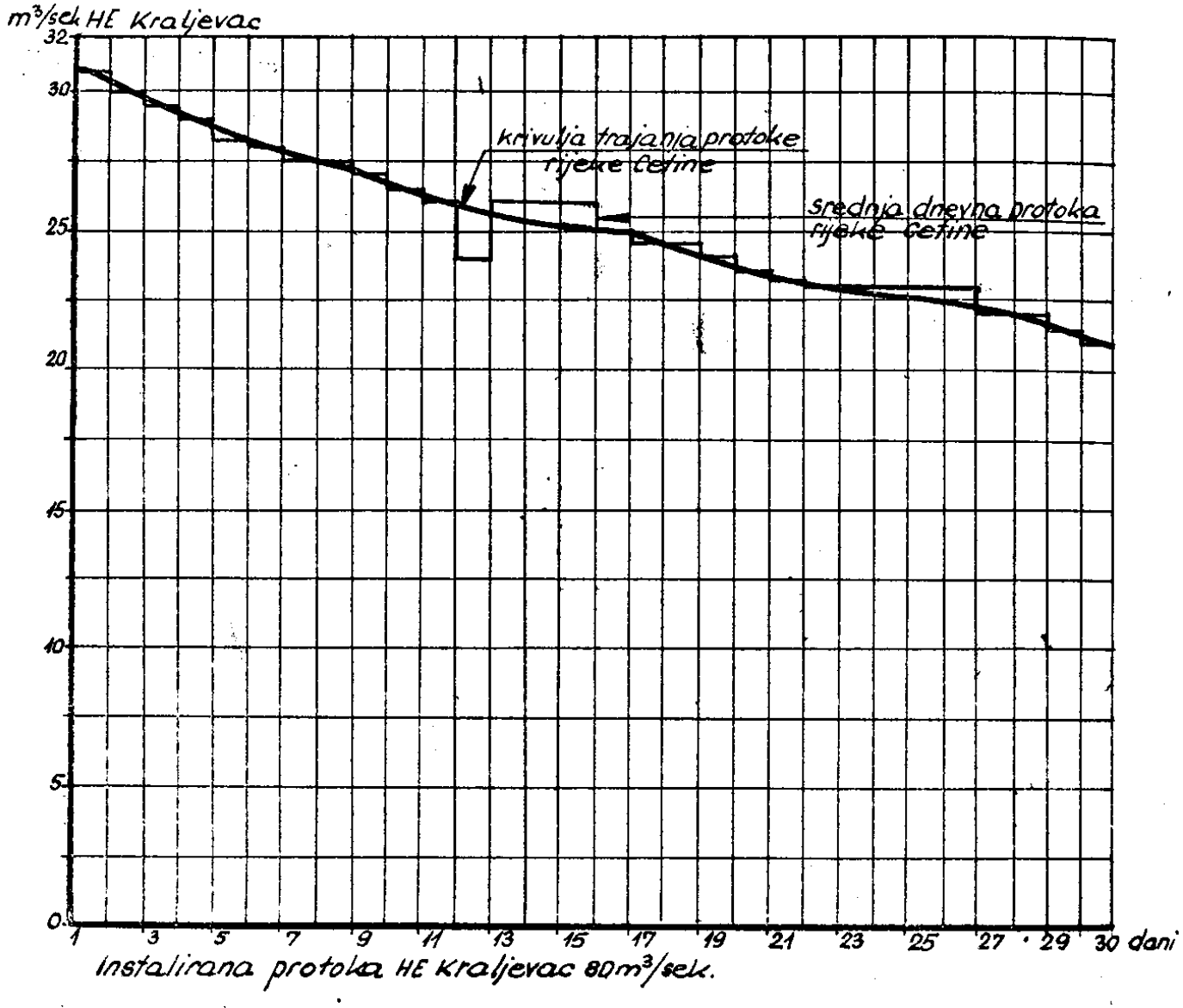
SREDNJE DNEVNE PROTOKE VODE HIDROELEKTRANA
za mjesec lipanj

Dani	Cetina kod HE Kraljevac	Krka kod HE Miljacka	Krka kod HE Jaruga	Kupa kod HE Ozalj	HE Vinodol Ličanka	HE Vinodol Lokvarka	HE Vinodol Ukupno
		m^3/sec			MW		
a	1	2	3	4	5	6	7
1	30,7	22,0	21,0	4,2	5,4	1,9	7,3
2	30,0	22,0	21,0	3,5	4,4	1,1	5,5
3	29,5	20,0	21,0	3,2	4,1	3,3	7,4
4	29,0	20,0	20,0	2,8	3,4	1,3	4,7
5	28,3	20,0	20,0	3,1	2,7	1,3	4,0
6	28,0	16,0	22,0	2,3	2,3	1,3	3,6
7	27,5	16,0	20,0	2,4	1,8	1,0	2,8
8	27,5	16,0	19,0	2,1	0,8	0,3	1,1
9	27,0	16,0	18,0	2,0	2,8	3,0	5,8
10	26,5	16,0	18,0	1,9	4,3	4,7	9,0
11	26,0	19,0	19,0	2,5	2,4	3,5	5,9
12	24,0	16,0	18,0	4,5	1,9	3,6	5,5
13	26,0	16,0	18,0	5,0	1,3	2,6	3,9
14	26,0	16,0	18,0	4,9	8,8	6,5	15,3
15	26,0	15,0	15,0	4,9	5,3	2,6	7,9
16	25,0	14,0	17,0	5,1	3,0	2,9	5,9
17	24,5	14,0	17,0	3,7	1,7	1,5	3,2
18	24,5	14,0	16,2	3,2	1,0	1,6	2,6
19	24,0	14,0	16,0	2,7	2,0	2,9	4,9
20	23,5	14,0	16,2	2,1	0,8	1,8	2,6
21	23,3	14,0	16,0	2,6	0,9	1,6	2,5
22	23,0	14,0	15,0	2,6	0,6	0,9	1,5
23	23,0	14,0	15,0	2,2	0,5	1,9	2,4
24	23,0	14,0	15,0	2,2	1,2	0,3	1,5
25	23,0	14,0	14,4	1,9	0,9	0,4	1,3
26	23,0	14,0	15,0	1,2	1,9	1,6	3,5
27	22,0	13,0	15,0	1,4	0,6	0,6	1,2
28	22,0	13,0	15,0	1,4	2,2	0,3	2,5
29	21,5	12,0	14,4	2,9	0,8	2,1	2,9
30	21,0	12,0	14,4	3,5	0,7	-	0,7

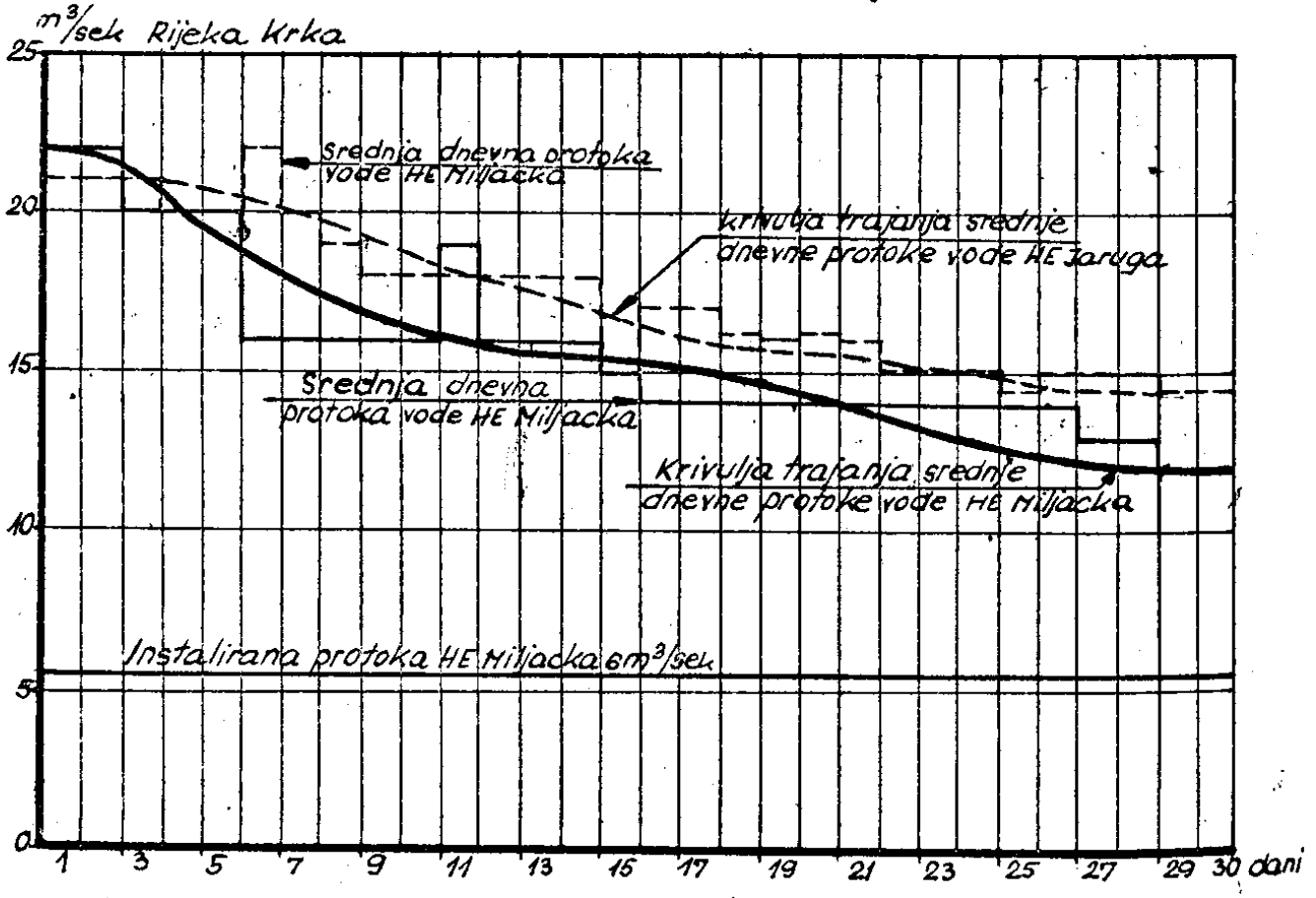
Napomena: Mjerna mjesta: Cetina kod HE Kraljevac
Krka kod HE Miljacka i HE Jaruga
HE Vinodol - nivo jezera Lokve
nivo jezera Bajer

Protoka kod HE Vinodol od 1 m^3/sec, predstavlja snagu od 5,4 MW (1 MW = 0,185 m^3/sec.)

DIJAGRAM PROTOKA VODE ZA MJESEC LIPANJ 1955 g.

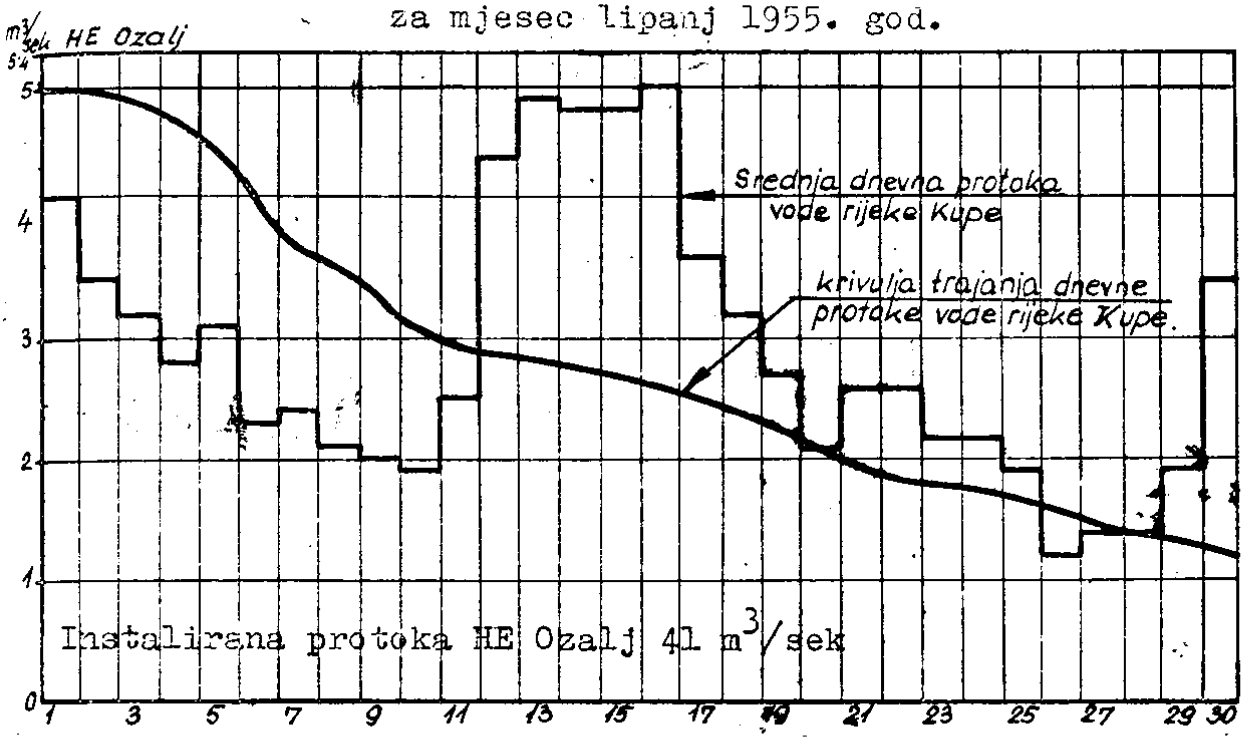


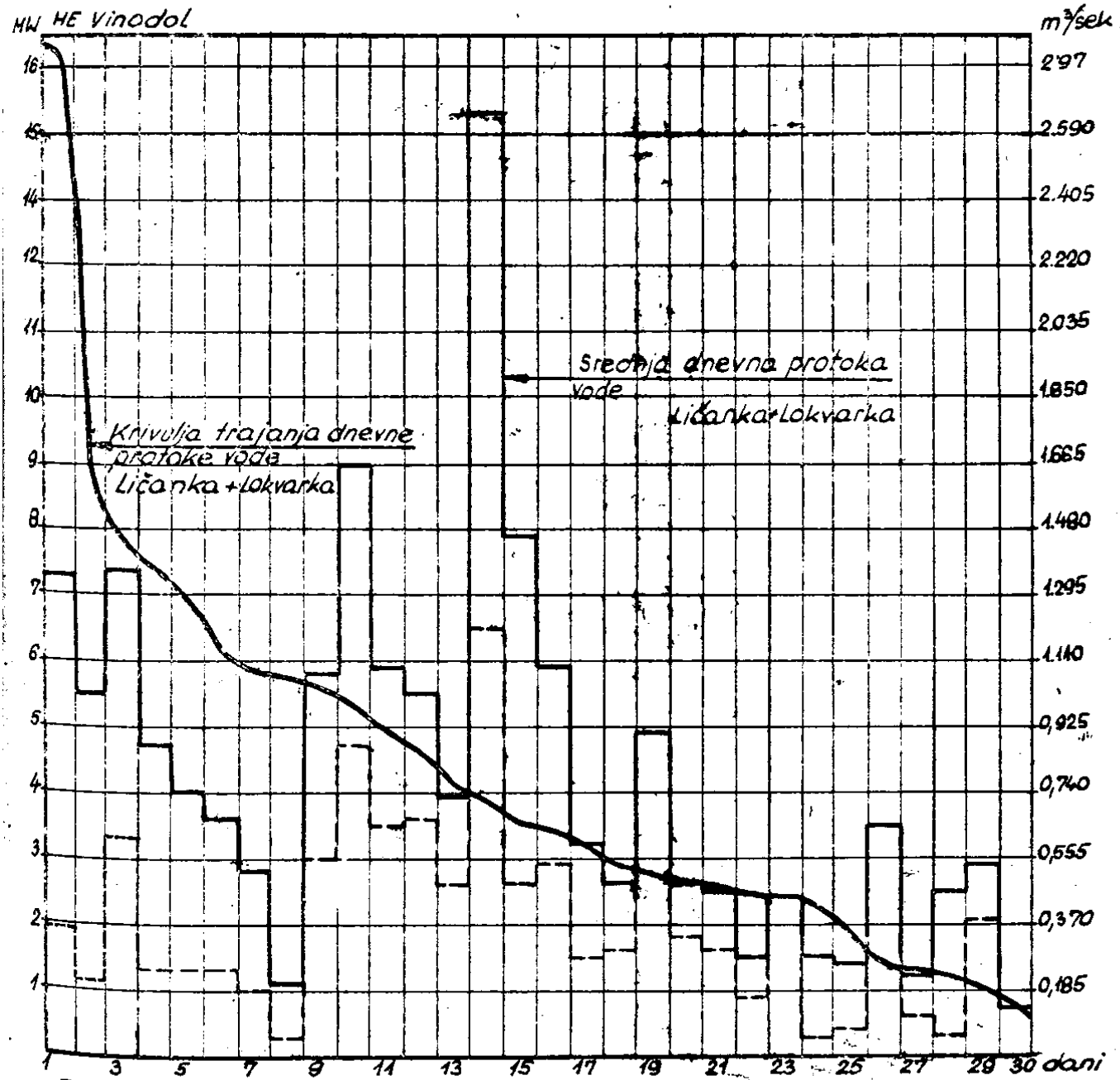
Instalirana protoka HE Kraljevac 80 m³/sek.



Instalirana protoka HE Jaruga 30 m³/sek

DIJAGRAM PROTOKA VODE
za mjesec lipanj 1955. god.





Instalirana protoka 15 m³/sek

Napomena: Mjerna mjesta
——— Lokvarka-nivo jezera Lokve

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 6 - 1955 god.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW

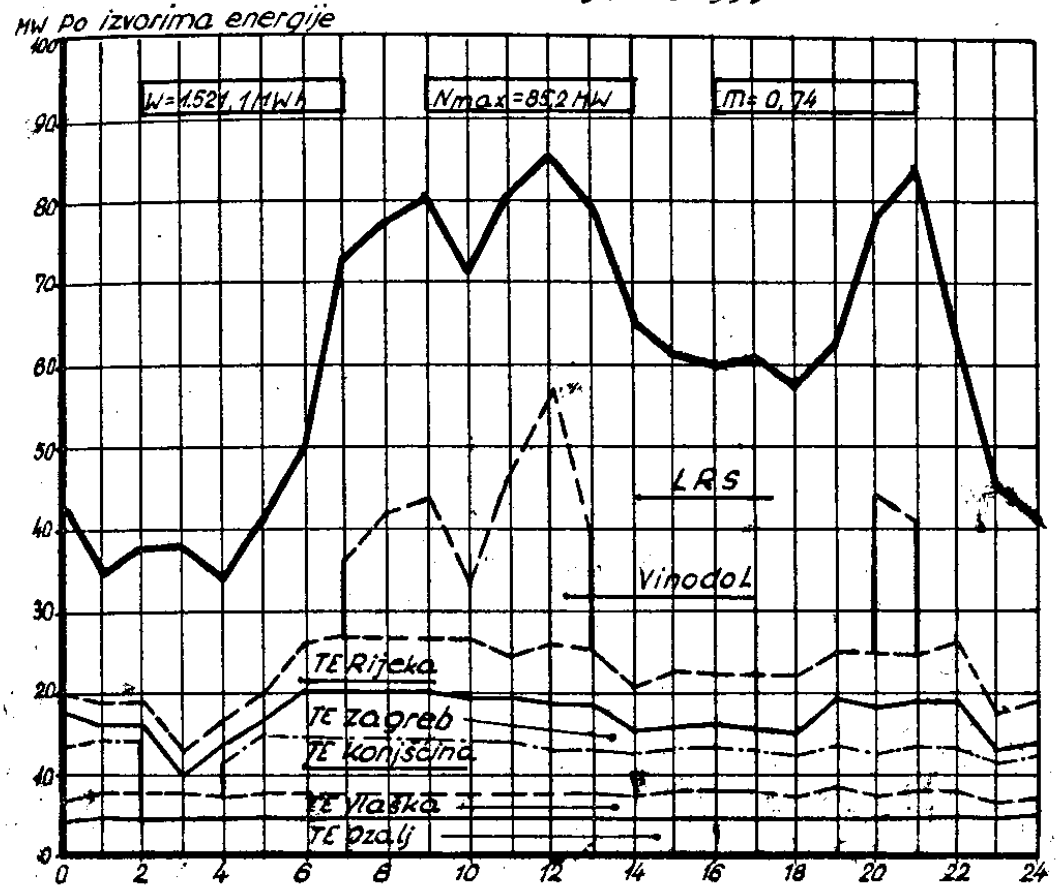
na dan 15.VI. 1955

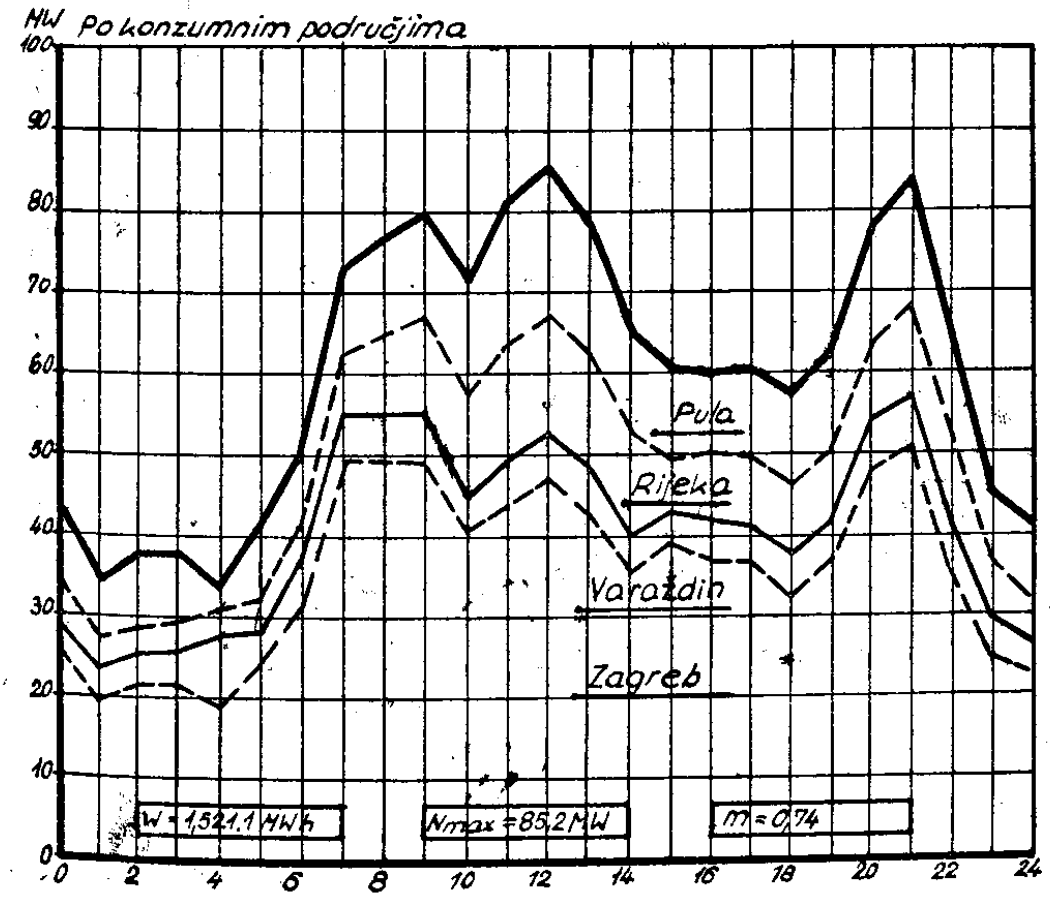
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

Sati	Konzumno područje						
	Zagreb	Varaždin	Ukupno	Primorje	Istra	Ukupno	Sveukupno
a	1	2	3	4	5	6	7
0	25,2	3,6	28,8	5,2	8,7	13,9	42,7
1	19,4	3,8	23,2	3,3	7,5	10,8	34,0
2	21,4	3,6	25,0	3,3	8,7	12,0	37,0
3	21,6	3,8	25,4	3,3	8,6	11,9	37,3
4	19,0	3,6	22,6	3,2	7,8	11,0	33,6
5	24,2	3,8	28,0	3,4	9,6	13,0	41,0
6	32,6	4,4	37,0	3,4	9,1	12,5	49,5
7	49,4	5,6	55,0	7,6	10,1	17,7	72,7
8	49,0	6,0	55,0	9,7	12,3	22,0	77,0
9	49,0	6,0	55,0	11,8	13,1	24,9	79,9
10	40,8	4,2	45,0	11,7	14,5	26,2	71,2
11	43,6	6,2	49,8	13,8	17,3	31,1	80,9
12	47,2	5,6	52,8	14,6	17,8	32,4	85,2
13	42,6	5,4	48,0	14,3	15,9	30,2	78,2
14	35,0	4,8	39,8	13,0	12,1	25,1	64,9
15	38,8	4,0	42,8	6,7	11,2	17,9	60,7
16	37,0	5,0	42,0	8,2	9,4	17,6	59,6
17	36,6	4,2	40,8	8,7	10,8	19,5	60,3
18	33,2	4,4	37,6	8,5	10,9	19,4	57,0
19	36,8	4,8	41,6	8,5	12,4	20,9	62,5
20	48,6	5,4	54,0	9,9	13,9	23,8	77,8
21	50,8	6,2	57,0	11,3	15,7	27,0	84,0
22	36,0	5,6	41,6	9,5	13,5	23,0	64,6
23	25,0	4,6	29,6	6,8	8,5	15,3	44,9
24	22,8	3,8	26,6	5,2	8,7	13,9	40,5

Napomena: Pogon normalan.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE
na dan 15.VI.1955





BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 6 - 1955 god.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW

na dan 15.VI. 1955.

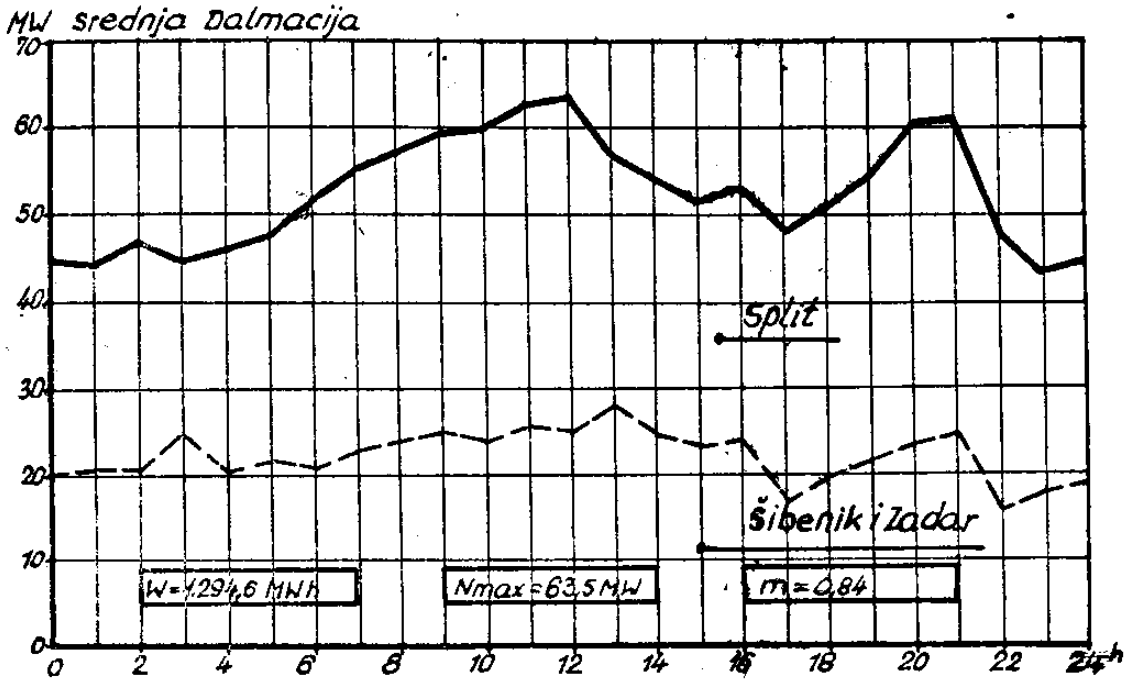
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM DALMACIJE I SLAVONIJE

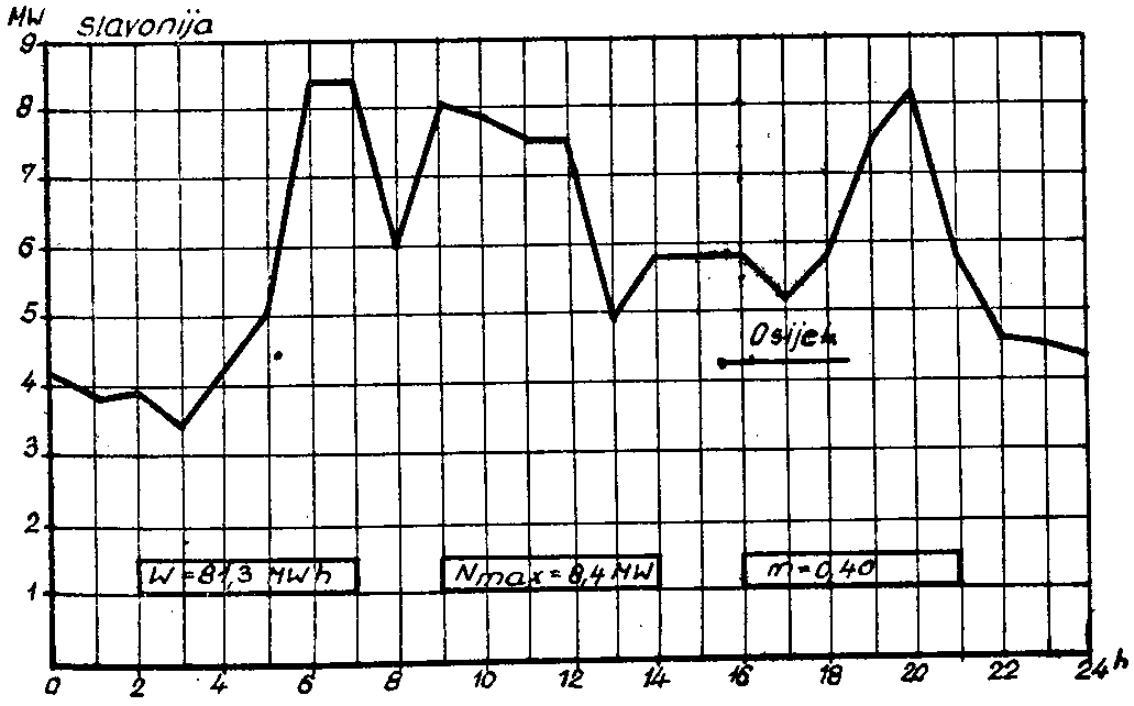
Sati	Konzumno područje			
	Srednja Dalmacija			Slavonija
	Split	Šibenik i Zadar	Ukupno	Osijek
a	1	2	3	4
0	25,0	20,0	45,0	4,2
1	24,1	20,4	44,5	3,8
2	26,9	20,1	47,0	3,9
3	20,5	24,5	45,0	3,4
4	25,6	20,4	46,0	4,2
5	26,6	21,2	47,8	5,1
6	31,0	20,6	51,6	8,4
7	32,8	22,5	55,3	8,4
8	33,7	23,4	57,1	6,0
9	34,6	24,8	59,4	7,9
10	36,4	23,6	60,0	7,7
11	37,6	25,2	62,8	7,5
12	38,7	24,8	63,5	7,5
13	29,5	27,5	57,0	4,9
14	30,3	24,2	54,5	5,8
15	28,6	23,0	51,6	5,8
16	29,3	23,8	53,1	5,8
17	31,6	16,5	48,1	5,2
18	31,2	19,3	50,5	5,8
19	33,4	21,2	54,6	7,5
20	37,5	23,1	60,6	8,2
21	36,7	24,8	61,5	5,8
22	32,2	15,8	48,0	4,6
23	26,2	17,3	43,5	4,5
24	26,1	18,4	44,5	4,3

Napomena: Zbog smanjenja dotoka na hidroelektranama reducirani velepotrošači (Dugi Rat, Željezara i Aluminij) ukupno 17,4 MWh. Ostalo normalno. Na području Slavonije pogon normalan.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA

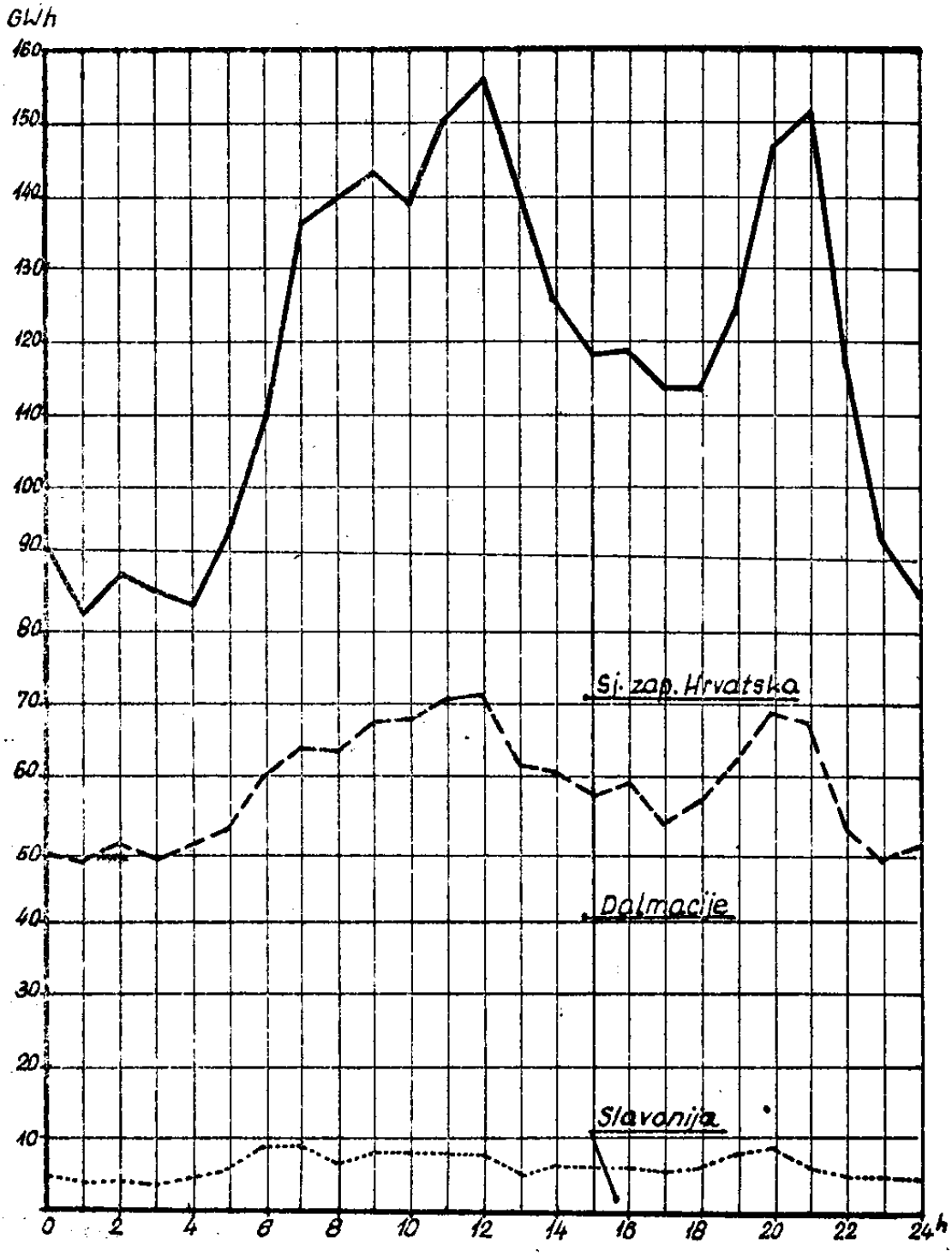
na dan 15.VI.1955.g.





TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA NR HRVATSKE

na dan 15.VI.1955. g.



BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 6 - 1955 god.

ZADOVOLJENJE VELIKIH POTROŠAČA
u lipnju 1955 god.

Naziv potrošača	Ugovoreno MWh	Preuzeto MWh	%	Reducirano MWh	Ispalo MWh
a	1	2	3	4	5
SJEV.ZAP.HRVATSKA					
"Rade Končar" - Zagreb	256	345,5	134,8	-	-
"Prvomajska" - Zagreb	97	132,6	136,0	-	-
"Elka" - Zagreb	105	107,1	102,0	-	-
Tv. cementa - Podsused	870	1.157,8	132,9	-	-
Vodovod - Zagreb	990	867,5	87,6	-	-
Tramvaj - Zagreb	694	747,6	108,0	-	-
Brodogradil. "3 Maj" Rijeka	600	514,8	85,6	-	1.100
"Torpedo" - Rijeka	284	274,3	96,6	-	585
Brodogradil. "Uljanik" Pula	310	326,5	105,0	-	410
Rafinerija nafte - Rijeka	-	789,2	-	-	1.694
Rudnik - Raša	-	4.280,9	-	-	8.880
Tvornica cementa - Pula	950	643,9	67,8	-	809
Istarski vodovod - Pula	-	382,1	-	-	413
Vodovod - Rijeka	-	375,8	-	-	802
DALMACIJA					
"Aluminij" - Lozovac	6.500	7.139,1	110	208,4	22,3
Elektroželj. - Šibenik	4.500	4.828,2	106	137,9	33,2
Tv. karbida - Dugi Rat	9.000	7.933,0	88	992,8	247,9
Valjaonica "B.Kidrič" Ražine	1.500	134,6	8,9	-	3,0
"Jugovinil" - Split	2.500	2.532,0	101	-	4,5
Tv. cementa - Dalm. bazen	-	3.382,6	-	23,5	21,5
Elektrodalmacija - Split	7.613	9.579,6	126	27,0	82,5
Šibenik	1.000	1.226,5	122	-	0,4
Zadar	624	914,1	146	-	1,8
Elektr. pod. - Makarska	200	77,4	24	-	-
SLAVONIJA					
Ljevaonica - Osijek	140,0	195,0	140,0	-	1,72
Elektromlin - Osijek	-	14,8	-	-	0,48
Vodovod - Osijek	148,0	143,4	96,5	-	1,22
Tv. sapuna "Saponia"- Osijek	71,0	52,9	74,5	-	0,39
Šamara - Osijek	56,0	62,4	111,0	-	0,57
Tv. pokućstva "I.Marinković" Osijek	66,6	66,3	82,5	-	0,[illegible]

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 6 - 1955 god.

P R E G L E D
primljenih količina ugljena u I. kvartalu 1955 g.

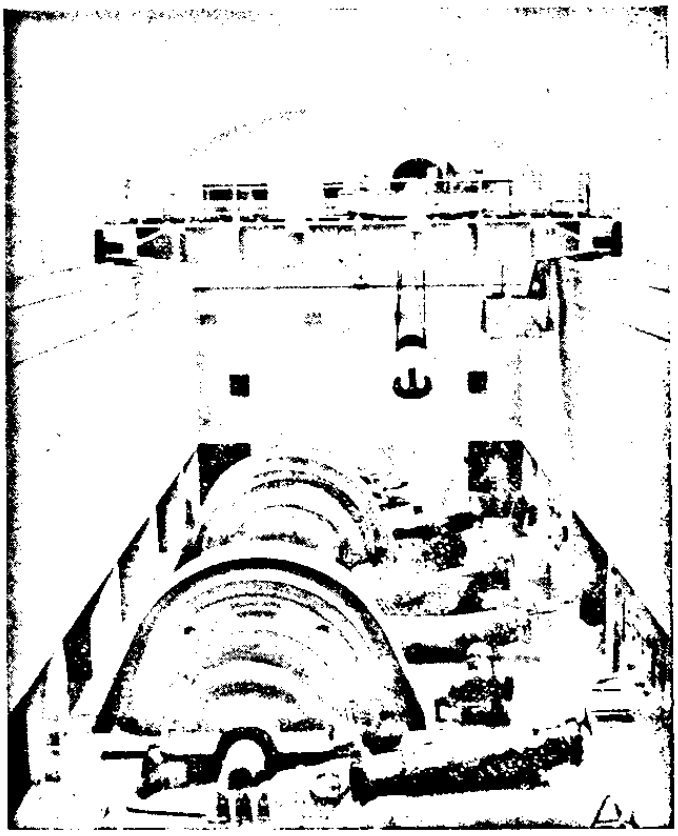
Elektrana	Rudnik	Vrst uglja	Količina t	Kal. vrijed. kcal/kg	Cijene u Din à 1t fco rudnik	fco elek.
b	b	c	1	2	3	4
TE Rijeka	Raša	grašak	1.800	6.800	6.800	9.030
	Raša	prašina	468	6.300	5.700	7.540
	Raša	orah	120	6.800	7.000	9.100
	Senovo	zdrobljeni	1.540	3.820	3.300	4.250
	Zagorje	prašina	111	3.925	1.437	1.870
	Zagorje	zdrobljeni	2.749	3.415	3.200	4.180
	Prosjek	-	sv. 6.788	4.175	4.420	5.740
TE Vlaška	Raša	prašina	5.664	6.300	5.700	5.800
TE Jugovinil	Kamengrad	mrki sitan	3.304	3.300	1.700	2.712
	Kamengrad	mrki orah	98	3.300	3.200	4.263
	Siverić	mrki sitan	465	3.550	2.600	3.241
	Zagorje	mrki sitan	4.295	3.170	1.350	2.468
	Banovići	mrki sitan	3.529	3.300	2.500	3.707
	Banovići	mrki orah	188	3.800	4.000	5.258
	Tušnica	mrki sitan	69	4.610	-	6.700
	Kakanj	mrki sitan	102	4.460	2.264	3.334
	Mostar	mrki sitan	386	3.710	1.500	3.749
	Sinj	lignit sitan	1.000	2.900	1.550	1.997
	Kreka	lignit sitan	911	2.610	1.200	1.833
	Velenje	lignit sitan	17.105	2.47[illegible]	1.200	1.883
	Prosjek	-	sv. 31.452	2.87[illegible]	1.690	2.610
TE Djakovo	Banovići	mrki [illegible]	488	3.800	2.500	3.058
	Kreka	lignit orah	966	2.400	1.700	2.036
	Prosjek	-	sv. 1.454	2.8[illegible]	1.970	2.380
TE Županja	Kreka	lignit orah	2.307	2.351	1.800	2.150
	Breza	mrki sitan	1.350	3.718	2.400	3.150
	Kakanj	mrki sitan	525	3.819	1.700	2.536
	Kakanj	mrki grah	349	3.836	2.900	3.852
	Banovići	mrki orah	261	3.828	4.000	4.193
	Banovići	mrki sitan	2.281	3.555	2.500	3.121
	Trbovlje	mrki grah	225	3.659	3.800	5.334
	Mostar	mrki sitan	497	3.602	1.500	2.964
	Livno	mrki sitan	155	3.953	2.200	7.003
	Prosjek		sv. 7.950	3.300	2.270	3.020
TE Borovo	Kakanj	mrki grah	2.051	4.200	2.900	3.746
	Trbovlje	mrki grah	3.056	4.700	3.430	4.430
	Kreka	lignit kocka	3.480	2.000	1.600	1.950
	Prosjek	-	sv. 8.587	3.4[illegible]	2.560	3.260
TE Osijek	Kakanj	mrki grah	3.766	4.2[illegible]	2.900	3.690
	Breza	mrki sitan	1.030	4.000	2.400	3.194
	Živinice	mrki grah	773	4.100	4.000	4.577
	Živinice	mrki sitan	217	3.800	2.500	3.163
	Raša	kameni grah	4.000	7.000	6.800	8.355
	Prosjek	-	sv. 9.786	5.390	4.500	5.700

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU



BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE





Godina 1955. Broj 7

Laboratoriji Instituta
za elektroprivredu
u Zagrebu

Elektroprivreda imade u cijelini svoju aktuelnu i perspektivnu problematiku, koja bazira na određenim tehničkim rješenjima, kao rezultatima duljeg studijskog rada. U tom smislu djeluje Institut kao organ Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske, proučava problematiku pogona i izgradnje elektroprivrednih objekata i kompleksa u svim njihovim oblicima i na temelju svojih studija i istraživanja stavlja Zajednici prijedloge.

Institut za elektroprivredu podijeljen je na dva odjela: elektroenergetski i toplinski.

Elektroenergetski odjel obrađuje sva pitanja elektroprivrede, koja traže studijski rad i laboratorijska ispitivanja.

Nijedna elektrifikacija ne bi se mogla označiti uspješnom, ako se za instalacije ne bi upotrebio dobar i pouzdan materijal, osobito u postrojenjima visokog i najvišeg napona. Uz inozemne tvornice, dolaze i domaće tvornice u sve većoj mjeri kao dobavljači opreme. U svom razvitku one još ne mogu raspolagati onim bogatim iskustvom, na koje se oslanjaju inozemne tvornice. Ispitivanje takovog materijala za elektrotehnička postrojenja naše elektroprivrede imade dvojaki zadatak: u prvom redu ispitati upotrebljivost dobavljenog materijala za konkretan slučaj, a u drugu ruku omogućiti domaćim tvornicama da poboljšaju konstrukciju i usavrše svoje fabrikate. Ovaj zadatak povjeren je laboratorijima Instituta, koji u saradnji sa stručnjacima domaćih tvornica izvršavaju postavljene zadatke.

Elektroenergetski odjel raspolaže s tri laboratorija, prema glavnim zadacima koji se pojavljuju na ovom području rada, i to Laboratorij za visoki napon, Laboratorij za telekomunikacije i Laboratorij za električne zaštitne uređaje.

Prvi od spomenutih laboratorija bavi se svim problemima u vezi s pojavama visokog napona. Tu je u prvom redu ispitivanje gotove opreme visokog napona bilo u laboratoriju ili prigodom preuzimanja postrojenja. Laboratorij zatim ispituje pojedine sastavne dijelove za izgradnju aparata visokog napona, a u prvom redu izolacionih materijala, krutih i plastičnih. Konačno laboratorij provodi sam ili sudjeluje u radu na tehničkom razvoju aparatura i uređaja visokog napona.

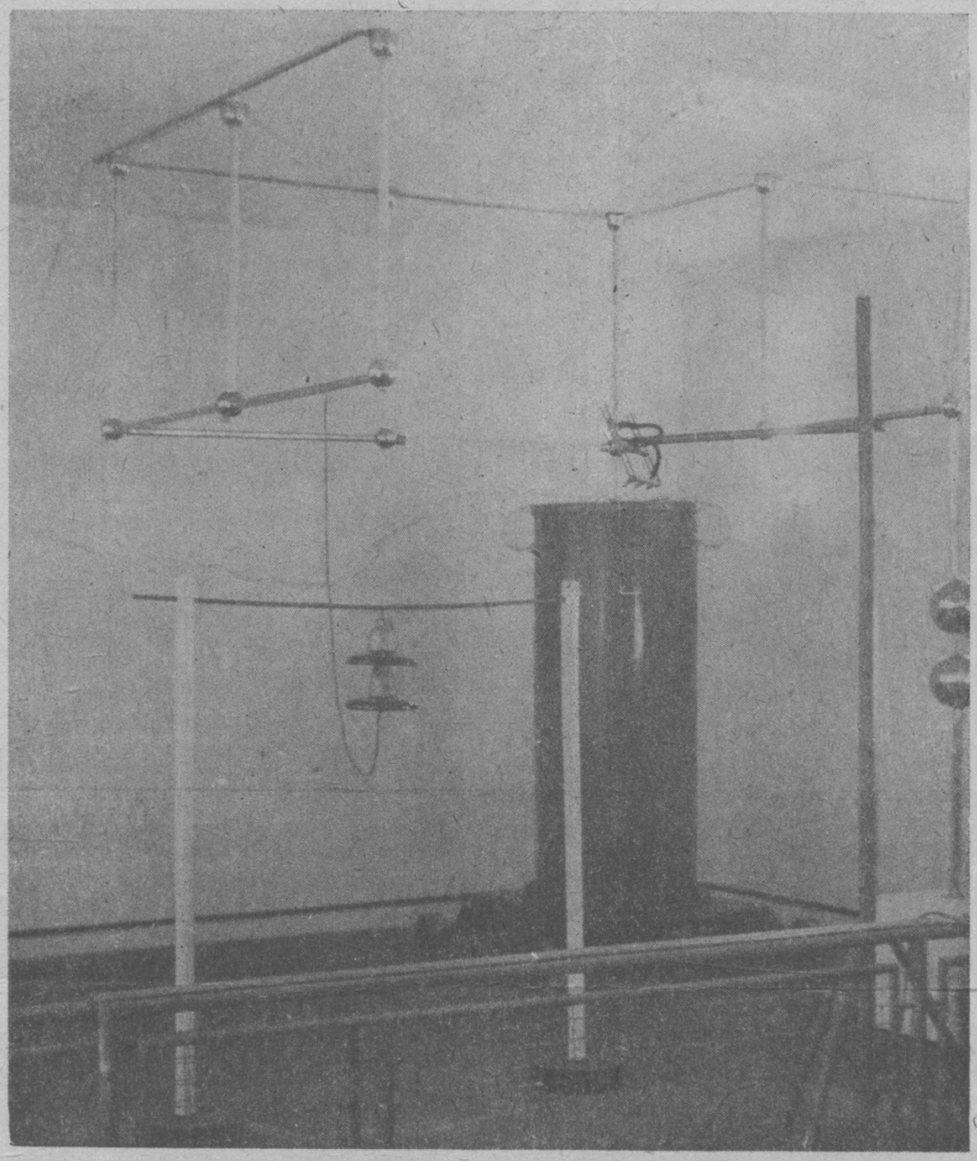
U svom sadašnjem sastavu laboratorij raspolaže ispitnim uređajima i mjernim aparaturama za ispitivanje materijala do pogonskog napona od 30 odnosno 35 kV. Kontrolna ispitivanja mogu se međutim već i sada vršiti i na materijalu za 110 kV. Laboratorij raspolaže ispitnim transformatorom tehničke frekvencije do 200 kV, mehaničkim ispravljačem za visoki istosmjerni napon do 250 kV, a u gradnji nalazi se udarni generator do 500 kV tjemenog napona. Za ispitivanje izolacionih materijala laboratorij raspolaže Šeringovim mostom visokog napona, te potrebnim uređajima za ispitivanje izolatora i keramičkih masa na suho i pod kišom. Specijalni i precizioni osciloskopi, te grupa precizionih instrumenata razne vrsti kompletiraju mjerne uređaje.

Laboratorij za telekomunikacije bavi se prvenstveno visokofrekventnim aparaturama za priključak na vodove visokog napona. Visokofrekventne veze su važan elemenat za koordiniranu eksploataciju velikih elektroprivrednih objekata. Na tom području laboratorij je izvršio niz opsežnih ispitivanja stranih i domaćih proizvoda i omogućio nadležnim organima elektroprivrede odluku o nabavci najboljih aparatura za ove svrhe.

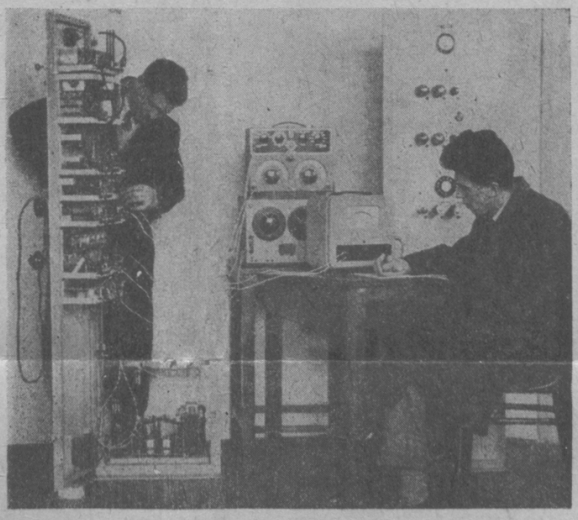
Domaća proizvodnja na ovom području već je u toku, ali se ograničuje na proizvodnju samih aparatura visoke frekvencije. Ovaj laboratorij izradio je stoga prototipove za one dijelove i pribor izvan same aparature, koji su potrebni za rad visokofrekventnih uređaja. Nakon uspješnog ispitivanja tih dijelova, oni će se također proizvoditi u zemlji.

Posebno se u tom laboratoriju rješava problematika telefonskih veza u priključku na visokofrekventne aparature. Ovaj dio laboratorija upravo priprema prototip telefonskih uređaja za automatski rad visokofrekventnih mreža na čitavom teritoriju zemaljske elektrifikacije.

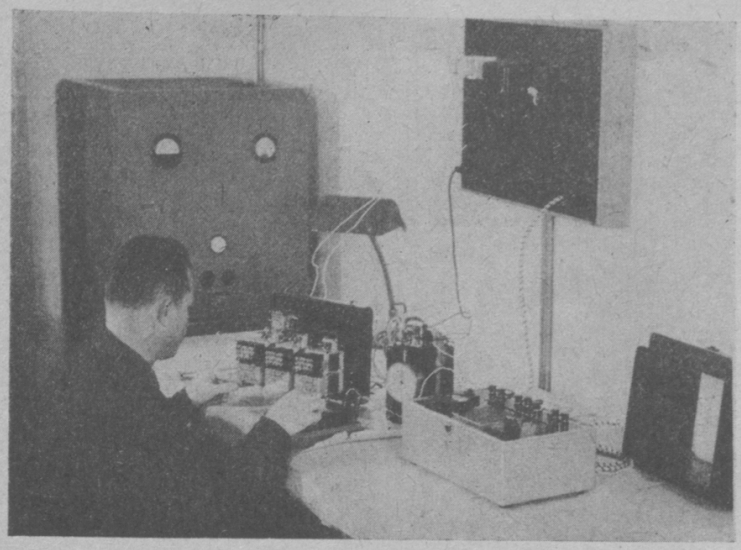
Karakter mreža srednjih visokih napona sa razmjerno kratkim daljina-



Laboratorij visokog napona: Uređaj za mjerenje tehničkom frekvencijom



Laboratorij za telekomunikacije: Ispitivanje aparata visoke frekvencije



Laboratorij za električne zaštitne uređaje: Ispitivanje trofaznog diferencijalnog releja

ma između pojedinih transformatorskih stanica traži za uspješnu komunikaciju drugačije rješenje. Laboratorij za telekomunikacije vrši za ovaj slučaj studije s ultrakratkovalnim stanicama, te su pokusi na terenu upravo u toku. Za sve te veze laboratorij je izradio opsežne elaborate s planom telekomunikacionih veza za čitavo republičko područje.

U okviru svog djelokruga laboratorij izrađuje i specijalne aparature, koje stavlja na raspolaganje elektroprivredi, industriji i drugim interesentima u zemlji, oslobađajući ih tako od uvoza i trošenja znatnih iznosa deviza. Upravo se dovršava izrada serije tražilaca kabela i oscilatora za istraživanje kabela, telefonskih i energetskih.

Ispravan rad telekomunikacionih uređaja, a osobito visokofrekventnih aparata, od odsudnog je utjecaja za rad elektroprivrednih postrojenja. Laboratorij za telekomunikacije preuzeo je stoga ne samo montažu i udešavanje novih visokofrekventnih aparata, nego i servisnu službu redovnog uzdržavanja, tako da je osigurana trajno pouzdana veza zemaljskog dispečera sa pojedinim važnim elektroprivrednim objektima.

Razvitak dispečerske službe u Hrvatskoj traži već danas daljinsko mjerenje svih najvažnijih podataka na istaknutim točkama zemaljske mreže najvišeg napona. Laboratorij za telekomunikacije imao je zadatak da istraži, koji sistem daljinskog mjerenja najbolje odgovara našim prilikama i kako bi se taj sistem mogao uskladiti sa visokofrekventnim aparatima domaće proizvodnje. Na temelju elaborata ovog laboratorija izvršene su već narudžbe prvih uređaja za daljinska mjerenja.

Laboratorij za električne zaštitne uređaje ima zadatak, da proučava savremene relejske kombinacije za potpunu zaštitu, kako opreme u elektranama i stanicama, tako i prenosnih dalekovoda. Laboratorij je već ispitao i odredio kriterije za veliki dio zaštitnih releja, koji dolaze u pitanje za naša elektroprivredna poduzeća. Ispitani su i proizvodi domaće konstrukcije, te su elektroprivrednim poduzećima date upute kada i kako se te konstrukcije mogu uspješno upotrebljavati. Na međurepubličkim dalekovodima pojavljuju se novi problemi uvjetovani raznim režimima rada u republikama. Uspješna i pravilno postavljena električna zaštita prvi je uvjet, da takovi režimi mogu međusobno djelovati uredno.

Ovaj laboratorij ispituje releje ne samo u principnim postavama, nego i ugrađene u rasklopna postrojenja, udešavajući elemente tih releja prema stvarnim tehničkim podacima na mjestu rada.

Za uspješno izvršavanje svojih zadataka, raspolaže laboratorij sa serijom ispitnih aparatura i precizionih mjernih instrumenata, tako da može bilo u laboratoriju ili na licu mjesta ispitati zaštitne releje i najvećom točnošću provesti njihovo udešavanje. Međutim trajno osiguranje prijenosa i proizvodnje električne energije ne može se zajamčiti jednokratkim udešavanjem zaštitnih releja. Zato je laboratorij uredio servisnu službu uzdržavanja za sve releje višega reda kontrolirajući u određenim razmacima vremena njihovu funkciju. Baš kod releja, koji dugo vremena ne proraduju, od odsudne je važnosti njihova povremena kontrola, jer bez toga ne bi pojedini elementi tih releja mogli u slučaju potrebe uredno stupiti u funkciju.

Budući da laboratorij raspolaže ne samo potrebnim aparaturama i uređajima, nego i visokokvalificiranim stručnim osobljem, može da preuzme i popravke releja i mjernih instrumenata. Laboratorij je već s uspjehom izvršio veći broj popravaka i na brzim regulatorima napona.

Toplinski odjel bavi se problemima racionalnog korištenja toplinske energije u svim njezinim formama, prvenstveno za elektroprivredu, a zatim i za industriju.

Laboratorij za toplinska mjerenja u okviru Toplinskog odjela razvija djelatnost na području ispitivanja toplinskih izolacija, kao i baždarenja i ispitivanja instrumenata za mjerenje i regulacije temperature. Prednji program vrši se u svrhu davanja izravne podrške termoelektranama i industriji, sa ciljem da se kontrolira i poboljšava toplinska ekonomija u našoj privredi.

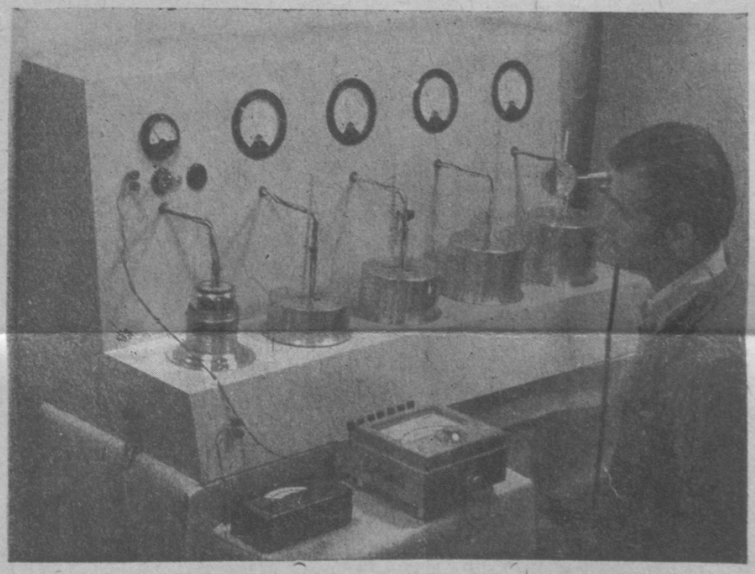
Uz svoje redovne zadatke, koje obavlja Laboratorij za toplinska mjerenja za elektroprivredu i industriju, razrađuje isto tako i prati nove naučne metode u svojem djelokrugu rada, pružajući i ovim putem našoj privredi nove mogućnosti u daljnjem razvitku i ekonomiji.

Laboratorij za toplinska mjerenja u svom djelokrugu rješava i djeluje na terenu kod problema regulacija temperatura u proizvodnim procesima.

Na području ispitivanja izolacija, vrši danas Laboratorij za toplinska mjerenja ispitivanja svih materijala, koji dolaze u obzir u elektroprivredi i industriji kao npr.: vatrostalne opeke za metalurške peći, kotlove, izolacione opeke, izolacije cjevovoda za visoke temperature, izolacije za stanbene zgrade, skladišta kao i izolacije za rashladna postrojenja. Ispituju se i sipki materijali.

Sve većim traženjima elektroprivrede i industrije, kao i razvijanjem novih metoda rada, Laboratorij za toplinska mjerenja je do danas uspio da izvršava postavljene zadatke. Svojim radom i usavršavanjem metoda mjerenja ovaj Laboratorij, kao jedini u zemlji, popunio je onu prazninu, koja se godinama ukazivala.

U ovakovom sastavu Institut za elektroprivredu vrši sasvim određenu funkciju i imade svoje mjesto u organizacionoj shemi elektroprivrede Hrvatske.



Laboratorij za toplinska mjerenja: Uređaj za baždarenje termometra

IZVOD IZ ČASOPISA „T E S L A" — ORGANA JUGOSLOVENSKOG DRUŠTVA ZA UNAPREĐENJE NAUKE I TEHNIKE „NIKOLA TESLA" U BEOGRADU. ŠTAMPARIJA „BRANKO ĐONOVIĆ — BEOGRAD. 1 MAJA BR. 15

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU
U ZAGREBU

BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE

Godina 1955 Broj 7

NASLOVNA STRANA HE VINODOL

Jezero Bajer

Pogled u strojarnicu iz komandne prostorije

Rasklopno postrojenje 110 kV

S A D R Ž A J

	Strana
Razvoj i problemi energetske privrede Hrvatske - Drago Gorupić	1
Uzemljenje transformatorskih stanica visokog napona - Ing. M. Strašek	20
Radovi odsjeka izgradnje i projektiranja poduzeća "Elektroslavonije" u 1954 god.	26
Statistički dio	29

5.X.1955.

Bilten Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i Instituta za elektroprivredu u Zagrebu, izlazi mjesečno.
Redakcioni odbor: Ing. B. Baranović, Dr.B.Drašković, Ing. B. Filipović, Ing. I. Lučev, A. Marušić, Ing. R. Planić, Ing. L. Radičević, Ing. A. Ščap. Statistički dio uredjuje K. Lang. Članci i dopisi šalju se na Uredništvo Biltena, Institut za elektroprivredu, Zagreb, Gundulićeva ul. 32, 34 - 641/110.

BILTEN ELEKTROPRIVREDNOG SISTEMA NRH I INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU

Godina 1955 Broj 7

RAZVOJ I PROBLEMI ENERGETSKE PRIVREDE HRVATSKE

1.) Uvod

Rezerve i proizvodnja brutto energije

Energetski izvor	Ukupne komercijalne rezerve u mil.tona uslovnog goriva[4]		Proizvodnja 1954.g. u 000 t uslovnog goriva[2]	
Ugalj	328,5	16,6 %	1.212,8	41,0 %
Nafta, zemni plin i uljni škriljci	62,8	3,2 %	260,3	8,8 %
Ukupno kalorična potrošna energija	391,3	19,8 %	1.473,1	49,8 %
Ogrjevno drvo[6a]	140,8	7,1 %	1.152,0	39,0 %
Hidroenergija	1.443,5[1c]	73,1 %	332,6	11,2 %
Ukupni permanentni izvori (uz 200 god.)	1.584,3	80,2 %	1.484,6	50,2 %
Sveukupno:	1.975,6	100,%	2.957,7	100,0 %
U tome: Industrijska energija (bez ogrjev.drveta)	1.834,8		1.805,7	
Ukupna energija na 1 stanovnika	508 t		0,76 t	
FNRJ - ukupna energija	13.221,1[6a]		12.794[7]	
Na 1 stanovnika	780 t		0,76 t	

Napomena: Kod NRH nesene su samo komercijalne rezerve, dok su kod FNRJ ukupne bilansne rezerve.

Koeficijenti za preračunavanje na uslovno gorivo jesu:

kameni ugalj 0,93, mrki ugalj 0,57, lignit 0,36, nafta 1,43, zemni plin 1,2, koks 1,0, antracit 1,0, hidroelektrična energija 0,72, ogrjevno drvo 0,32.

U ukupnim energetskim rezervama (uključivo ogrjevno drvo) područje Hrvatske je slabije od cijele Jugoslavije sa 508 t po glavi stanovnika prema 780 t i učestvuje sa 13,9 % u rezervama Jugoslavije, dok se u proizvodnji nalazi sa 0,76 t po glavi stanovnika u prosjeku Jugoslavije. Potrošnja je prema nekim proračunima iznad jugoslavenskog prosjeka. Ugalj učestvuje u ukupnim rezervama Jugoslavije sa 40,6 %, a Hrvatske svega sa 16,6 %, a hidroenergija sa 54,5 % odnosno u Hrvatskoj sa 73,1 %. Iz toga proizlazi i opravdanost orijentacije na veće korištenje hidroenergije.

Dinamika proizvodnje ukupne bruttoenergije
u FNRJ i NRH

(u mil.tona uslovnog goriva)

Godina	1939 [6a]		1951. [6a]		1954.	
FNRJ	8.441	100	11.294,8	134	12.794 [7]	152
NRH	2.704,9	100	2.679	99	2.957	110
Učešće NRH u FNRJ	32 %		23,7 %		23,1 %	

Dok se potrošnja energije u NRH približno kreće u prosječnom tempu Jugoslavije, proizvodnja znatno zaostaje. To je djelomično posljedica orijentacije na razvijanje povoljnijih i bogatih ležišta uglja u okviru Jugoslavije, a djelomično u znatnom zakašnjenju u izgradnji hidroelektričnih postrojenja. U NR Hrvatskoj deficit u uglju će se povećati od oko 554 tisuće tona uslovnog goriva u 1954. na 1.042 tisuće tona u 1960 g., a u elektroenergiji od 218 GWh u 1954. na 595 GWh u 1957, a kasnije bi se trebalo smanjivati i u 1960. iznositi 376 GWh.

Do 1954. godine je investirano u energetiku ukupno 56,1 milijarde dinara ili 26,9 % ukupnih investicija u industriji, i to u elektroprivredu 26,18 milijardi ili 12,6 %, ugalj 9,77 milijardi ili 4,7 % i naftu (uključivo prerada) 2o,13 milijardi ili 9,6 %. Tempo investiranja u elektroprivredi, uključivo dobave elektroenergije iz drugih republika, ne osigurava pokriće predvidjenog porasta konzuma. Rastuća deficitarnost u uglju i električnoj energiji ukoliko ne će biti pokrivena bržim povećanjem proizvodnje ovog područja kao i snabdijevanjem iz susjednih područja može ozbiljno zakočiti daljnji razvoj privrede.

2. VODNE SNAGE NR HRVATSKE [5 b)]

Prema podacima hidrotehničkog instituta "Ing. Jaroslav Černi" vjerojatno iskoristivi hidroenergetski potencijal Jugoslavije iznosi 66,5 milijardi kWh godišnje, a vjerojatna instalirana snaga 16,5 milij. kW.

Kako je taj vjerojatno iskoristivi hidroenergetski potencijal raspoređen po slivovima i kako u tome učestvuje NRH vidimo iz slijedećeg pregleda:

Pregled tehnički iskoristivih vodnih snaga u FNRJ i NRH

	Instalirana snaga u MW	God. proiz. vod. u milijardama kWh	Od toga HE iznad 3 MW (izrađene, u gradnji i projektima)			
			Instalirana snaga u MW	4/2	God. proizv. u mil. kWh	5/3
1	2	3	4		5	
Ukupno FNRJ	16.500	66,5	7.061	43 %	28.107	42,5 %
NRH	2.740	12,57	1.932	70 %	7.244	57,5 %
Učešće NRH u FNRJ	16,6 %	19 %	27,4 %		25,8 %	
Sliv Crnog mora						
FNRJ	10.381	43,2	2.866		11.858	
NRH	600	2,0	53		216	
Sliv Jadran.mora						
FNRJ	4.907	19,25	3.782		14.588	
NRH	2.140	10,57	1.879		7.028	
Sliv Egejskog mora						
FNRJ	1.120	4,13	413		1.661	
NRH	-	-	-		-	

a) Tehnički iskoristive vodne snage (kolone 2 i 3) dane su prema radu ing. Jevđjevića i ing. Marjanovića: Hidroenergetski potencijal Jugoslavije, Elektroprivreda 2/54.

b) Podaci o hidroelektranama iznad 3 MW (kolona 4 i 5) prema radu ing. Carića: Hidroelektrane Jugoslavije, Elektroprivreda 2/54.

c) Vodne snage rijeka, koje prolaze kroz više Narodnih republika nisu dijeljene, već uključene u pretežnu Narodnu republiku (Neretva u BiH, Drava i Sava u NR Sloveniju Trebišnjica u NR Hrvatsku, te raspodjela po republikama nije sasvim točna.

Dok je učešće NRH u tehnički iskoristivoj vodnoj snazi (16,6 i 19 %) manje od učešća u površini (22 %) i stanovništvu (23 %), dotle je učešće u projektiranim i izgradjenim hidroelektranama iznad 3 MW veća (27,4 i 25,8 %).

Znači, da je NRH nešto slabija od cijele Jugoslavije u tehnički iskoristivim vodnim snagama, ali su one više proučene i isprojektirane.

Ovi podaci nisu definitivni, pošto su istraživanja i projektiranja i dalje u toku.

Kretanje raspoložive instalirane snage hidroelektrana u NRH u MW [1]

Godina	1939.	1946.	1947.	1948.	1949.	1950.	1951.	1952.	1953.	1954.[9]
Stare	88	70,5	84,5	83,0	80,0	82,0	84,0	84	114,1	141,8
Nove	-	-	-	-	-	-	-	30,1	29,7	20,0
Ukupno	88	70,5	84,5	83,0	80,0	82,0	84,0	114,1	143,8	161,8

Iskorištenje vodnih snaga u Hrvatskoj u 1954 [10]

	Projektirane vodne snage		Instalirane snage u 1954.		U gradnji	Neiskorišteno
	Snaga u MW	Proizvodnja u GWh	Snaga u MW	Proizvodnja u GWh	Snaga u MW	
NR Hrvatska	2.462,9	10.024	181,1	461,6	87,0	2.194,8
%	100	100	7,4	4,6	3,5	89,1

Jugoslavija sa 2.950 kWh i Hrvatska sa 2.550 kWh moguće proizvodnje po stanovniku znatno su iznad prosjeka Evrope (zemlje OECE) od 1.230 kWh, a dosadanje iskorištenje od 3,6 % (FNRJ)

i 4,6 % (NRH) znatno je ispod prosjeka Evrope od 22 % (Francuska 27 %, Italija čak 48 %) što pruža velike mogućnosti daljeg razvoja proizvodnje hidroelektrične energije, a time i privrednog razvoja.

Pored toga raspoložive vodne snage bi omogućivale i znatan izvoz električne energije.

Dok hidroenergija predstavlja 73 % ukupnih energetskih izvora NRH (uključivo gorivo drvo), dotle ona sudjeluje 1954. godine u proizvodnji energije sa svega 11,2 %.

Iz pregleda vodnih snaga po slivovima vidi se, da se pretežni dio vodnih snaga NRH nalazi u jadranskom slivu (78 % odnosno 1.879 od 1.932 MW).

Karakteristika jadranskog sliva, da ima velike vode zimi, kada su vode u alpskom području (Slovenija, Austrija, Italija) male i obratno, omogućuje izvjesno dopunjavanje ova dva područja i daje veliku vrijednost toj energiji. To se najbolje vidi po tome, što se uslijed velikog zimskog energetskog deficita Srednje Evrope u tim zemljama danas zimski kWh plaća nekoliko puta (3 - 5) više od ljetnog.

Potrebno je naglasiti, da je prema izračunavanjima u okviru "Jugoleksporta" izgradnja ovih hidrocentrala znatno jeftinije, nego u ostalim zemljama (osim skandinavskih zemalja). Specifične investicije po instaliranom kW kreću se u svijetu od 200 - 850 $, a Trebišnjica iznosi 130,0, Cetina 206 i Gacka 191,0 $.

Ove hidroelektrane su najjeftinije i po specifičnim, investicionim i proizvodnim troškovima i u Jugoslaviji.

Specifične investicije po godišnje proizvedenom kWh iznose u svijetu od 5 - 28 cts, a Trebišnjica 4,54, Cetina 4,52 i Gacka 4,37 cts.

3. KALORIČNI ENERGETSKI IZVORI (fosilni)

U ukupnim energetskim izvorima (uključivo ogrjevno drvo) sudjeluju kalorični energetski izvori sa 19,8 % dok u proizvodnji sudjeluju oni gotovo 50 %.

Rezerve i proizvodnja kalorične bruttoenergije (fosilne)

	Ukupne komercijalne rezerve u mil. t uslovnog goriva [4]	%	Proizvodnja 1954 u 000 t uslovnog goriva [2]	%	Trajanje eksploatacije uz proizvod. 1954.
Ugalj	328,5	84,0	1,212,8	82,4	270 god.
Nafta, zemni plin i uljni škriljci	62,8	16,0	260,3	17,6	242 god.
Ukupno	391,3	100,0	1.473,1	100,0	266 god.
Na 1 stanovnika	100 t		0,378 t		

Hrvatska je relativno bogatija u nafti, a siromašnija u uglju od ostalih područja Jugoslavije, ali kaloričnu energetsku osnovicu čini ugalj sa 84 % rezervi i 82,4 % godišnje proizvodnje fosilne kalorične energije.

U kaloričnim energetskim rezervama Jugoslavije Hrvatska učestvuje sa svega oko 7 % (391,3 prema 5.542,1 milijuna tona uslovnog goriva)[5,a] što je znatno ispod učešća u stanovništvu od oko 23 %, dok je prema podacima iz 1951 učestvovala u potrošnji sa 26 % (1915,5 prema 7.347,7 tisuća tona uslovnog goriva).

Proizvodnja i potrošnja fosilne kalorične energije u Hrvatskoj 1951 godine [6a]

(u 000 t uslovnog goriva)

	Ugalj i ostalo kruta goriva	Nafta i zemni plin	Ukupno
Proizvodnja	1.137,8	124,3	1.262,1
Potrošnja	1.708,0	207,5	1.915,5
Manjak	570,2	83,2	653,4

U 1951 godini područje NR Hrvatske pokrivalo je svega 61 % potrošnje fosilne kalorične energije. Iako je u kasnijim godinama proizvodnja nafte znatno rasla uslijed izvjesne stagnacije proizvodnje uglja, a porasta njegove potrošnje, stanje se nije bitno izmijenilo. Iz ovoga slijedi, da se povećanju proizvodnje uglja treba posvetiti posebna pažnja, pored predvidjenog snabdjevanja iz suficitarnih područja Bosne i Hercegovine te Slovenije.

Na ovo područje, koje je relativno siromašnije u kaloričnim energetskim izvorima, vrlo je korisno locirati industriju koja i onako mora uvoziti energetske sirovine iz inozemstva, kao što su rafinerije nafte i koksare. Time se pored novih izvora energije dobivaju i novi izvori sirovina, a saobraćaj se djelomično rasterećuje dugih prevoza niskokaloričnih goriva. Takva bi se poduzeća trebala locirati na jeftinim transportnim putevima - morskim i riječnim.

a. UGALJ

Ugalj sa 41 % učešća u proizvodnji ukupne bruttoenergije 1954. godine u NRH, odnosno sa 62 % učešća u proizvodnji industrijske energije (bez ogrjevnog drva), predstavlja najvažniji izvor tekuće proizvodnje i potrošnje energije. Osim toga zapošljava preko 15.000 ljudi, ili oko 10 % radne snage zaposlene u industriji. Medjutim, zalihe uglja predstavljaju svega 16,6 % ukupnih zaliha energije u NRH, dok u Jugoslaviji prema nekim proračunima oko 40 %.

Rezerve, proizvodnje i potrošnje uglja
u NRH u 1 9 5 4 godini

	Ukupne komercijalne rezerve [4]			u 1 9 5 4				
	u mil tona	u mil. t uslov. goriva	%	Proizvodnja [2]	Potrošnja x)	Razlike	Proizvodnja u 000 t uslov. goriva	%
				u hiljadama t				
Kameni ugalj	34,5	32,1	9,8	695,8	516	+ 179,8	647,1	53,4
Mrki ugalj	39,0	22,2	6,8	490,5	1666	-1175,5	279,6	23,0
Lignit	761,0	274,2	83,4	794,6	937	- 142,4	286,1	23,6
Ukupno:	834,5	328,5	100,0	1980,9	3119		1212,8	100
U uslovnom gorivu				1212,8	1766,8	-554,0		

x) prema predvidjanjima [6 c)]

Lignit sa 83,4 % kalorične vrijednosti rezervi uglja, predstavlja u tekućoj proizvodnji svega 23,6 %, jer se nastavilo razvojem proizvodnje kvalitetnih ugljeva i to: mrkog uglja radi velikog deficita u NRH, a kamenog uglja i za podmirenje potreba cijele zemlje. U pogledu uglja u cjelini Hrvatska je, kako u rezervama sa 6,1 % tako i u proizvodnji sa 17,4 % učešća, slabija od ostale Jugoslavije i u 1954. godini je sa svojom proizvodnjom pokrivala svega 68,5 % potrošnje. Iznimka je jedino kameni ugalj, gdje raspolaže sa oko 70 % jugoslavenskih rezervi, pa znatne količine pretiču na potrebe ostalih područja. U lignitu proizvodnja 1954. godine pokriva svega 85 % potrošnje, a u mrkom uglju čak samo 29,2 %.

Istraženost i trajanje eksploatacije uglja u NR Hrvatskoj 4)

Vrst uglja	Stepen istraženosti A÷B rezerv. prema ukupnim rezervama	Trajanje eksploatacije u god. A÷B rezerve na osnovu		Ukupne rezerve na osnovu	
		Proizvodnja	Potrošnja	Proizvodnja	Potrošnja
Ugalj ukupno	7,2 %	-	-	270	139
Kameni ugalj	23,2 %	12,4	-	49,5	67
Mrki ugalj	14,3 %	12,2	3,6	80,0	23,3
Lignit	6,2 %	66,5	56,5	960,0	815,0

Dakle naše mogućnosti u lignitu, pa i u kamenom uglju mogu zadovoljiti potrebe privrednog razvitka, dok smo u mrkom uglju vrlo siromašni.

Kretanje proizvodnje uglja u FNRJ i NRH 2)

Vrst uglja		1939.	1946.	1954.	Indeks 1954/1939.
Kameni ugalj (u 000 t)	FNRJ	1.410	757	988	70
	NRH	964	547	695,9	72
Mrki ugalj (u 000 t)	FNRJ	4.312	3.823	7.100	165
	NRH	426	301	490,5	115
Lignit (u 000 t)	FNRJ	1.310	2.072	5.575	425
	NRH	239	319	794,6	332
Ukupno (u 000 t uslovnog goriva)	FNRJ	4.240,7	-	6.973,8	164,5
	NRH	1.225,1	-	1.212,8	99

U razvitku proizvodnje uglja NRH znatno zaostaje iza cjeline, dok potrošnja raste normalno, tako da se deficit uglja stalno povećava. Brži razvoj proizvodnje lignita nije mogao pokriti sporiji razvoj kamenog i mrkog uglja. Takav razvoj je posljedica i tempa i opsega dosadanjih novih investicija u proizvodnji uglja [6 c)]:

Godina	1947.	1948.	1949.	1950.	1951.	1952.	1953.
mil. din.	360	960	1240	1535	2050	978	629

Veći dio ovih investicija uložen je u rudnik Rašu.

Na području Hrvatske postoje znatne geološke rezerve uglja, ali uslijed teških prirodnih uvjeta većim dijelom nisu za eksploataciju. Tako da, osim u kamenom uglju, imaju ugljenokopi Hrvatske nižu produktivnost rada i više troškove proizvodnje od prosjeka Jugoslavije.

Teškoće prirodnih uvjeta povećane su slabom mehanizacijom (osim Raše), organizacionim teškoćama, kao i nesredjenim transportom. Od 38 pogona 10 ih ima priključak na kamion ili kola, a 16 na dekoviljski kolosjek.

Ležišta uglja razmještena su po cijeloj Hrvatskoj, osim u Lici i Gorskom Kotaru. Kameni ugalj u Istri, mrki ugalj u Zagorju, Medjimurju i Dalmaciji, a lignit u Zagorju, Podravini, Posavini, Pokupju, Baniji i Dalmaciji. Oko 56 % proizvodnje uglja nalazi se u centralnoj Hrvatskoj, a oko 35 % u Istri.

U pogledu teritorijalnog razmještaja proizvodnje i potrošnje ugljena Hrvatsku možemo podijeliti na četiri rajona:

Centar (Centralna Hrvatska uključivo Čakovec, Bjelovar, Novska i Karlovac), Istok (Istočna Slavonija), Jug (Lika i Dalmacija) te Zapad (Gorski Kotar, Hrvatsko Primorje i Istra).

Proizvodnja i potrošnja uglja po rajonima u 1954. godini [x)]

u 000 t)

Rajon	Potrošnja	Proizvodnja	% zadovoljenja	Razlika
Centar	1.596	1.113	69,5	- 483
Istok	747,4	22	3,0	- 725,4
Jug	361,5	150	41,5	- 211,5
Zapad	130,9	696	530,0	+ 566,9

x) podaci dobiveni na osnovu prijevoza željeznicom, bez dostave morskim saobraćajem i bez režijskih pošiljaka uglja ložionicama JDŽ.[4)]

Dok rajon Zapad ima znatne viškove, a Centar bi se s obzirom na velike rezerve mogao razvojem proizvodnje, uključivo i dobave iz Slovenije podmiriti, dokle Istok i Jug ne mogu pokriti svoje potrebe i trebaju se snabdijevati iz bosanskih rudnika (iscrpljivanje Siverića, željeznička pruga Split-Livno).

Pored razvitka i uredjenja već postojećih rudnika trebat će prići otvaranju manjih, većinom lignitskih, rudnika u blizini većih centara potrošnje. Nedovoljna vlastita sredstva rudnika lignita i mrkog uglja za financiranje razvitka svoje proizvodnje zahtijevaju direktnu pomoć od društva.

Snabdijevanje područja Centralne Hrvatske termičkom energijom moglo bi se povoljno riješiti zemnim plinom, rafinerijskim i koksnim plinom, koji bi se razvodili sistemom plinovoda, kao i raspljinjavanjem uglja na rudnicima. Tako bi se dobilo jeftino, ekonomično i vrijedno gorivo za industriju i kućanstvo, i možda bi se uspjeli kompenzirati viši troškovi proizvodnje uglja u tim rudnicima. Daljnja mjera za poboljšanje snabdijevanja ugljem bila bi racionalizacija njegove potrošnje.

b. NAFTA I ZEMNI PLIN

Nafta i zemni plin, iako predstavljaju svega 3,2 % ukupnih energetskih rezervi i 8,8 % proizvodnje ukupne bruttoenergije 1954.godine u NR Hrvatskoj, s obzirom da predstavlja 19,2 % rezervi i 21,4 % proizvodnje uglja u 1954. godini, mogu znatno pomoći na smanjenju deficitarnosti ovog područja u kaloričnoj energiji. Pored toga ona je preduslov za razvoj motornog saobraćaja, kao i važna sirovina za kemijsku industriju.

Bilansne rezerve nafte i plina u FNRJ i NRH
(stanje 1.I.1955. godine)[4]

		Ukupne rezerve	Od toga: A rezerve	B rezerve	Stupanj istraženosti
Nafta (u mil. t)	FNRJ	63,27	5,14	2,13	11,5 %
	NRH	35,068	3,632	1,436	14,4 %
Učešće NRH u FNRJ u %		55,5	70,5	68,5	-
Zemni plin (u mil. m^3)	FNRJ	17.926	2.035	691	15,3 %
	NRH	5.710	1.000	210	21,2 %
Učešće NRH u FNRJ u %		31,8	49,5	30,2	-

Pretežni dio jugoslavenskih rezervi nafte, sada i u bližoj budućnosti, leži na području Hrvatske. Perspektivno povećanje A rezervi zemnog plina od oko 1.000 milijuna m^3 može zamijeniti oko 3,2 milijuna tona lignita. Iz toga proizlaze i odgovarajući zadaci za veće korištenje zemnog plina, na čemu je dosada još malo učinjeno i to, kako za gorivo, tako eventualno i za kemijsku sirovinu.

Kretanje proizvodnje nafte i zemnog plina u FNRJ i NRH [2]

		1939.	1947.	1954.	1965.
Nafta (u 000 t)	FNRJ	1,12	33,2	216,3	1.000
	NRH	0,8	25,2	171,6	
Učešće NRH u FNRJ u %		71,5	76	81,5	
Zemni plin (u 000 m^3)	FNRJ	2.628	11.628	90.130	
	NRH	2.628	5.259	12.438	
Učešće NRH u FNRJ u %		100,0	45	13,8	

Ležišta nafte i plina protežu se u Hrvatskoj u savskom, murskom i dravskom pojasu; zatim izmedju Save i Drave, u Ravnim kotarima, u Dalmaciji i u Istri. Sada se eksploatira u savskom pojasu (Kloštar, Mramor Brdo, Šumečani, Gojlo, Janja Lipa), gdje se i nalaze sve do sada utvrdjene rezerve nafte i plina. Njegova je prednost što se nalazi usred industrijskog razvijenog područja te ga treba i dalje intenzivno istraživati i otvarati.

Usprkos znatnih investicija od oko 20,13 milijardi dinara od 1947. do 1954 godine, uslijed uspješnog povećanja proizvodnje pokazuje eksploatacija nafte u Hrvatskoj znatan čisti prihod od oko 18 % bruto-produkta, a da se pri tome domaće cijene nafte kreću na nivou inostranih uz tečaj dolara od 600.- Din.

Pored nafte i zemnog plina utvrdjene su u Hrvatskoj i znatne rezerve uljnih škriljaca[4], od oko 50 milijuna tona ukupnih rezervi. Ležišta su kod Sinja, Vrdova, Bitalića, Uništa i na Braču. Pošto su ležišta mala, škriljac sadrži svega 2 do 20 % ulja i nepodesan je za preradu, za sada se ne eksploatira.

Kod Vrgorca, Metkovića i uz prugu Sinj - Split postoje i ležišta asfalta[4] koji je uporabiv bez posebne tehnološke prerade i dorade. Rezerve ukupno iznose oko 443,0 tisuće tona, ali su slabo istražene.

4. ELEKTROPRIVREDA

Brza industrijalizacija Jugoslavije u poslijeratnom periodu, stavila je velike zahtjeve pred elektroprivredu.

Kretanje industrijske proizvodnje i proizvodnje električne energije u Jugoslaviji i Hrvatskoj (Indeks 1954/1939)[2]

	FNRJ	Hrvatska
Industrijska proizvodnja	208	202
Proizvodnja el. energije	293	194
Proizvodnja po 1 stan. u 1954 u kWh	218	209
Povećanje proizvod. po glavi stanovnika indeks 1954/1939	307	201

Uslijed razvoja pretežno bazične i visokomehanizirane industrije, potrošnja električne energije raste brže od porasta industrijske proizvodnje.

Kretanje instalirane snage, proizvodnje i potrošnje električne energije u NRH [6 b]

	1939.	1945.	1947.	1952.	1953.	1954.
1. Instalirana snaga (raspoloživa) u MW[1]	181,5	144,2	157,7	198,7	241,4	280[9]
2. Indeks (A)	100	79,5	87	109	133	154
3. Proizvodnja u GWh[1]	419	290[2]	391[2]	628	716	815
4. Indeks (B)	100	69	93	149	171	194
5. Indeks korištenja postrojenja (B/A)	100	87	107	136,5	128	126
6. Potrošnja u GWh[1] (sa redukcijom kod velikih potrošača)	474[3]	440	518	879	928[3]	1033[3]
7. Indeks	100	93	109	185	195,5	218

	1939.	1946.	1947.	1952.	1953.	1954.
8. Stupanj zadovoljenja potrebe vlastitom proizvodnjom	92	66	75,5	71,5	77	78

1) Institut za elektroprivredu, Zagreb

2) Podaci Zavoda za statistiku FNRJ i NRH se za te godine razlikuju od podataka Instituta za elektroprivredu, - Zagreb, te iznose 266 i 377

3) Zavod za privredno planiranje NRH

Dok se od 1939. do 1954. godine instalirana snaga električnih centrala povećala svega za 54 %, proizvodnja se povećala za 94 %. To je postignuto povećanim iskorištavanjem postrojenja za 26 %, što je omogućeno izgradnjom visokonaponskih vodova i povezivanjem u energetske sisteme. Potrošnja se povećala za 118 %, što je omogućeno dobavom elektroenergije iz susjednih Narodnih republika i iz Italije, u nekim godinama čak i do 30 % potrošnje.

Prema podacima Instituta za elektroprivredu od ukupne potrošnje Hrvatske po planu za 1954. godinu 60 % daju stare elektrane (gradjene 1905. do 1934. godine), 23 % nove elektrane (gradjene 1940. do 1953. godine), a ostatak se podmiruje dobavom iz drugih Narodnih republika. Ovako visoko učešće starih elektrana, kao i visoko učešće proizvodnje hidroelektrana sa oko 65 %, te dobave iz drugih republika, koje takodjer ovise o hidroenergiji, stvara veliku nesigurnost u snabdijevanju. U slučaju sušne godine može proizvodnja hidroelektrana pasti i za 30 %. Pored planskih redukcija velikih potrošača, uslijed stalnog zaostajanja i nesigurnosti proizvodnje i dobave električne energije iza potrošnje, dolazi do znatnih redukcija i ispada, koji su iznosili 1950. godine oko 20,4 GWh, 1951. godine 14,82 GWh, 1952. godine 20,6, a 1954. čak i 31,78 GWh. Šteta u industriji Hrvatske uslijed redukcije i ispada u 1954. godini iznosi, prema anketi Instituta za elektroprivredu, oko 6.376 milijuna dinara. Smanjenje industrijske proizvodnje iznosi prema nekim procjenama 14 milijardi dinara, a narodnog dohotka oko 5,4 milijardi dinara, što čini oko 5,4 % vrijednosti proizvodnje i narodnog dohotka industrije Hrvatske. Ovo je posljedica zakašnjenja u investicijama, koje su se počele intenzivnije ulagati u elektroprivredu tek poslije 1951. godine. Tek 1952. godine

raspoloživi instalirani kapacitet prešao je stanje 1939. godine. Do 1954.godine iznose ukupne investicije u elektroprivredu po cijenama 1952. godine oko 26,18 milijardi dinara, ili 12,6 % ukupnih industrijskih investicija. Kako još u postojećoj industriji postoje znatne mogućnosti povećanja potrošnje električne energije, to svako novo povećanje industriskih kapaciteta ovisi o izgradnji novih elektrana i vodova.

Instalirana snaga elektrana, postojećih i u gradnji (nominalno)

(u MW)

	1946.	1953.	Indeks 1953/46	Nakon dovršenja elektrana u izgradnji	Indeks prema 1954.	Indeks prema 1946.
Srbija	164,4	234,1	142,4	570,4	243	346
Hrvatska	189,0	317,0	167,7	421,1	133	223
Slovenija	206,6	290,8	140,7	459,8	158	222
B i H	47,5	155,6	327,6	372,5	240	785
Makedonija	10,4	39,1	375,9	186,7	480	1800
Crna Gora	1,7	9,0	521,4	138,0	1535	11800
FNRJ	619,6	1045,0	168,7	2148,5	206	347

Izvor: N. Dragičević: Perspektive razvitka elektroprivrede FNRJ. Tromjesečni pregled privrede FNRJ br.2/54.

N. Dragičević: Diskusija na godišnjoj skupštini Društva ekonomista Hrvatske 1955. godine u Splitu.

Započeta izgradnja omogućava povećanje nominalne instalirane snage elektrana u Hrvatskoj za svega 33 %, pri čem nije uzeto u obzir smanjenje uslijed isključenja starih elektrana. Ovo povećanje iznosi u Jugoslaviji 106 %, u Sloveniji 58 %, a u Srbiji 143 %. Zato se prema desetgodišnjem planu Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske predvidja daljnja izgradnja novih elektrana i mreže.

Investiranje u električna postrojenja na području Hrvatske i predvidivi odraz na proizvodnju iz vlastitih izvora [8]

	1954.	1955.	1956.	1957.	1958.	1959.	1960.
Prema 10-god. planu razvoja potrebno po cijenama sa kup. moći 1953 god. (u mil. din.)	9950	9956	11845	10397	9060	9449	9030
10-god.planom predvidjena proizvodnja iz vlastitih izvora (u GWh)	855	1007	1202	1527	1647	1737	2676
Dodijeljeno odn. predvidjeno po cijenama u tekućim godinama (u mil. din.)	5723	7634					
ili po cijenama 1953.g.	4840	6260					
Predvidivo moguća proizvodnja obzirom na manji opseg investiranja i ostale zapreke puštanja novih kapaciteta, te dotrajalost postojećih (u GWh)	771	860	1031	1031	1316	1526	a)
Prema energet. bilanci jug.elektropriv.predvidjena vlast. proizv.(u GWh)		897	995	1095	1420	1780	1740

a) ovisno, da li će pravovremeno moći biti pristupljeno izgradnji HE Jaruge, toplana Zagreb i Osijek.

Opseg radova, predvidjen u ove dvije godine 1954. i 1955. sa 19.906 mlrd din., bit će izveden u granicama sredstava od 11.100 mlrd din., sve po cijenama sa kupovnom moći 1953. godine, ili 44,3 % manje od potrebnog.

Nastavak financiranja izgradnje električnih postrojenja u Hrvatskoj ovim i nadalje usporenim tempom, predstavljao bi znatno produživanje plana razvoja naprama predvidjenom. Za prebacivanje energije unutar republičkih energetskih sistema i za prijenos energije u Hrvatsku iz Bosne i Hercegovine, potrebno je izgraditi 220 kV vod Zapadna Hrvatska (Slovenija) - Dalmacija - Mostar. Naprijed prikazani način investiranja odrazit će se i na izgradnji toga voda tako, da će se iskazani deficiti moći pokriti tek u maloj mjeri.

Energetska bilanca za razdoblje 1955-1960. god.
(sastavljena rujna 1954. godine) 8)

(u milionima kWh)

		1955.	1956.	1957.	1958.	1959.	1960.
NR Srbija	Potrebe	1013	1168	1353	1509	1819	2022
	Proizvodnja	880	1211	1472	1800	2026	2159
	Razlika	- 133	+ 43	+ 119	+ 291	+ 207	+ 137
NR Hrvatska	Potrebe	1159	1449	1690	1829	1961	2116
	Proizvodnje	897	995	1095	1420	1780	1740
	Razlika	- 262	- 454	- 595	- 409	- 181	- 376
NR Slovenija	Potrebe	1205	1617	1963	2217	2267	2418
	Proizvodnja	1550	1975	2155	2275	2432	2612
	Razlika	+ 345	+ 358	+ 192	+ 58	+ 165	+ 194
NR BiH	Potrebe	475	670	882	1039	1113	1200
	Proizvodnja	610	1040	1310	1420	1520	1550
	Razlika	+ 135	+ 370	+ 428	+ 381	+ 407	+ 350
NR Makedonija	Potrebe	130	250	315	369	418	485
	Proizvodnja	135	280	400	446	519	519
	Razlike	+ 5	+ 30	+ 85	+ 77	+ 101	+ 34
NR Crna Gora	Potrebe	20	115	175	220	370	470
	Proizvodnja	32	45	80	755	1155	1155
	Razlika	+ 12	- 70	- 95	- 535	+ 785	+ 685

Ovakav razvoj elektroprivrede Jugoslavije predvidja kroničan i značajan deficit elektroenergije velikog potrošačkog područja Hrvatske, koje u isto vrijeme raspolaže vrlo jeftinim i bogatim hidroenergetskim izvorima - HE Split[11] sa cijenom od 0.99 - 1.15 Din/kWh i specifičnim investicijama od 70.000.- Din/kW je jedna od najjeftinijih hidroelektrana u Jugoslaviji. Ovakav razvoj zahtijeva daleke prijenose energije iz perifernog suficitnog područja Crne Gore, zatim iz Bosne i Hercegovine, što donosi povećanu cijenu električne energije kao i nesigurnost dobave.

Dalmatinsko područje, gdje je s obzirom na jeftinu hidroenergiju razvijena elektrometalurgija i elektrokemija, morat će usprkos neiskorištenih vlastitih jeftinih hidroenergetskih izvora po oko 2.- Din/kWh dobavljati elektroenergiju iz drugih područja po najmanje 4 - 8.- Din/kWh, što ne će biti gubitak samo za ovo područje, već i za privredu cijele Jugoslavije.

Interes razvitka, i to što ekonomičnijeg, cjelovite jugoslavenske privrede zahtijeva da se energetski izvori razvijaju u centrima potrošnje ukoliko tamo postoje povoljni uslovi.

Porast proizvodnje električne energije 1939-1960 godine (u GWh)

	Jugo-slavija	Srbi-ja	Hrvat-ska	Slove-nija	BiH	Makedo-nija	Crna Gora
1939[2]	1.173	275	419	350	121	8	0,9
1954[2]	3.440	823	815	1.293	394	95	20,1
1960[8]	9.735	2.159	1.740	2.612	1.55	519	1.155
Indeks[2] 1954/39	293	300	194	370	326	913	2.230
Indeks 1960/54	283	263	214	202	394		
Indeks 1960/39	830	785	415	745	1.280		
Indeks 1960/39 na bazi NRH=100	200	189	100	180	309		

No dosadanje dodjeljivanje kredita ne osigurava ni ovakav program, jer omogućava proizvodnju u 1958. godini od svega 1.316 GWh umjesto 1.420, i u 1959. godini 1.526 GWh umjesto 1.780 GWh, čime bi se povećao deficit za 254,0 GWh. Osim toga bi tempo porasta proizvodnje električne energije u NRH 1960/1954 pao od 214 na 188, a 1960/1939 od 415 na 366.

Uslijed toga će nedovoljna dobava energije industriji utjecati na znatno smanjenje predviđene proizvodnje i narodnog dohotka ovog područja, t.j. dovesti do neiskorištenja postojećih mogućnosti za privredni razvoj.

Izvori:

1) Institut za elektroprivredu NRH, Zgb
2) Indeks 1955, Mjesečni statistički izvještaj zavoda za statistiku NRH
3) Podaci Zavoda za privredno planiranje NRH
4) Rudne supstance NR Hrvatske, Zavod za privredno planiranje NRH, Zagreb, 1955.g.
5) Materijali o privrednom razvitku NR Hrvatske, Svezak I. Uvjeti proizvodnje i narodni dohodak
   5 a) Rudarstvo
   5 b) Vodne snage
6) Materijali o privrednom razvitku NR Hrvatske, Svezak II, Industrija, rudarstvo, gradjevinarstvo i zanatstvo
   6 a) Energetika
   6 b) Elektroprivreda
   6 c) Proizvodnja uglja
7) N. Dragičević: Energetske prilike i elektroprivreda kod nas. Diskusija na god. skupštini društva ekonomista Hrvatske, Split, 1955. g.
8) Ing. R. Planić: Elektroprivreda i privredni razvoj u Hrvatskoj. Referat na god. skupštini društva ekonomista Hrvatske, Split, 1955. g.
9) Podaci Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske
10) Dokumentacija Ekonomskog instituta NRH, Zagreb
11) Investicioni program HE Split (Ing. Reštarović, ing. Požar i ing. Planić) Zagreb, 1954.
12) Idejni projekt HE Split - Elektroprojekt, Zagreb, 1954.

Drago Gorupić, Ekonomski institut,
Zagreb

UZEMLJENJE TRANSFORMATORSKIH STANICA VISOKOG NAPONA

Kako bi se dobili podaci iz prakse o uzemljenju transformatorskih stanica, na temelju kojih bi se izradile preporuke za projektiranje uzemljenja u novim stanicama, dostavljeni su raznim poduzećima na cijelom teritoriju USA upitni arci s raznim upitima o izvedbama i pogonskim iskustvima s uzemljenjem transformatorskih stanica. Podaci iz odgovora dani su u jednom izvještaju komiteta AIEE, od kojeg najvažnije stavke, koje mogu dobro poslužiti pri projektiranju uzemljenja kod nas, donosimo u ovom članku.

Općenito: Uzemljenje onih dijelova transformatorske stanice, kroz koje ne prolazi struja, usko je povezano s uzemljenjem nul točke sistema i zaštitnim uredjajima. Struja zemljospoja može izazvati promjene potencijala, uslijed kojih mogu nastati opasni prenaponi. Uzemljenje je važan faktor kod projektiranja transformatorskih stanica, koji treba naročito pomno obraditi, jer transformatorska stanica je mjesto koncentracije el. energije, mjesto rukovanja pogonom, o kojem ovisi sigurnost pogona. Isto tako u transformatorskoj stanici je smještena skupocjena oprema, i ona je mjesto čestih radova u vezi pogona i uzdržavanja postrojenja. Svrha uzemljenja stanica može se ukratko sažeti u tri točke:

1. Uzemljenje svih metalnih dijelova i pomoćnih strujnih krugova niskog napona u svrhu zaštite ljudi.
2. Uzemljenje nul točke sistema da bi se stabilizirao potencijal strujnog kruga i dobivanje strujnog kruga za uklanjanje grješke pomoću releja.
3. Uzemljenje radi zaštite od gromova i udarnih valova.

Dva glavna faktora utječu na probleme uzemljenja: jedan je vrijeme trajanja razlike potencijala, a drugi veličina potencijala i struja, koje mogu nastati.

Vrste uzemljenja

Uzemljenja se mogu klasificirati u tri grupe: radijalni sistem, sistem sabirnica i sistem mreže. Dobro izvedeni sistem uzemljenja trafostanice mora imati mali otpor, kako bi mogao provoditi velike struje zemljospoja i kako bi na površini, ispod koje se protežu uzemljenje, potencijal bio što jednoličniji. Najlakše se svi ti zahtjevi ostvaruju uzemljenjem u obliku mreže, naročito što se tiče raspodjele potencijala na površini. Uzemljenje je osim toga pojačano dubinskim uzemljivačima, t.j. pobakrenim čeličnim cijevima ili

šipkama. U 90 % slučajeva poduzeća imaju uzemljenja izvedena u obliku mreže i obično se sastoje od bakrenog užeta 4/0, oko 110 mm^2, ukopanog na dubini od 35 - 40 cm. Mreža je sastavljena od zamki dimenzija 3 x 6,5 m, a na spojnim mjestima dodani su dubinski uzemljivači, pobakrene čelične šipke promjera 16 mm i duljine oko 2,5 m. Dubina ukopa je različita, kod nekih stanica se išlo čak do 30 m, kako bi se prodorom do slojeva dobre vodljivosti postigao niski otpor uzemljenja. Kod svih stanica izvedeno je jedno zajedničko uzemljenje, na koje su spojene sve čelične konstrukcije, čelične gradjevine, zaštitni uredjaji i nul točke sistema. Na mjestima, gdje se vrši rukovanje aparatima, izvedena je još gušća mreža sa zamkama dimenzija najmanje 0,7 x 1,4 m. Ovi gušći dijelovi ne trebaju imati površinu veću od 3 x 3 m. Promjeri cijevi ili šipki odabiru se tako, da je moguće njihovo zabijanje u zemlju. Promjer nema gotovo nikakvog utjecaja na otpor uzemljenja.

Vrijednosti otpora uzemljenja

Vrijednosti otpora uzemljenja transformatorskih stanica ovise o raznim faktorima i to o: 1.) struji zemnog spoja, 2.) naponu stanice, 3.) potrebi da se ograniči pomicanje nul točke sistema, 4.) o udarnom naponu. Vodiči kojima se izvodi uzemljenje, moraju biti dovoljnog prosjeka kako bi izdržali struje zemnog spoja i dovoljno niski otpor, da se izbjegnu velike razlike potencijala, koje bi mogle biti opasne za radno osoblje u stanici. Tako su dobiveni podaci, da otpori u trafostanicama variraju kod raznih poduzeća izmedju 0,1 do 25 oma (sl.1.) kod svih poduzeća je tendenca, da se na neki način dovede u vezu otpor uzemljenja s veličinom struje zemnog spoja. Prema sl. 1. vidimo, da je srednja vrijednost otpora kod točke 50 % na abscisi 1,7 oma. Postoji jedna raspodjela, po kojoj se sve stanice dijele u tri grupe prema veličini s maksimalnim otporom za svaku i to: stanice iznad 5000 kVA maksimalni otpor 1 om, stanice od 1500 do 5000 kVA, maksimalni otpor 3 oma i stanice ispod 1500 kVA s maksimalnim otporom uzemljenja 5 oma. Prema jednoj drugoj raspodjeli, velike stanice treba da imaju maksimalni otpor 1 om, a male 5 oma. Kod obje raspodjele se pod rječju stanice ne smatraju samo transformatorske stanice već i ostala visoko naponska postrojenja koja se uzemljuju, kao elektrane, ispravljačke stanice i t.d. Podaci devet stanica jednog sistema napona 66 i 115 kV dali su iznose uzemljenja od 0,1 om do 0,5 oma, a prosjek od 0,29 oma. Instalirane snage stanica kretale su se od 9 do 128 MVA. Postoji na kraju još jedna raspodjela prema važnosti stanica i preporučuju se slijedeće vrijednosti: glavne i važne stanice 0,25 do 0,50

oma i izolirano distributivne stanice 5 do 10 oma, kod čega se prva brojka odnosi na vlažno, a više brojka na sušno vrijeme. U sl. 2. dani su podaci o uzemljenju elektrana i sipravljačkih stanica.

Odredjivanje dimenzija vodiča za uzemljenje

Niski otpor i sposobnost vodjenja struje zemljospoja važni su faktori za efikasnost uzemljenja sistema. Dimenzije vodiča variraju od bakra 2/0, oko 70 mm^2 do 500 mm^2, što ovisi o struji zemljospoja. Velika većina postrojenja upotrebljava kao minimum presjek bakra 110 mm^2 / . Općenita je praksa da se predvide dvije ili više veza sa zemljom za svaki dio aparata koji bi mogao da dodje pod djelovanje vrlo velikih struja zemljospoja i kod toga svaki vodič treba biti dimenzioniran na ukupnu struju. Kao općenito pravilo može se uzeti, da treba sve aparate, koji su smješteni na uzemljenim postoljima i nosačima, spojiti posebnom vezom sa zajedničkim uzemljenjem. U tab. ... dani su podaci za dimenzije vodiča koji se preporučuju kod projektiranja.

Tabela 1. Dimenzija bakrenih vodiča koja se predlažu

Struja zemljospoja	Vodič u [illegible] komadu	[illegible] spojevima	Vodič sa vijčanim spojem
Ispod 2000 A	oko 55 mm^2	55 mm^2	70 mm^2
Iznad 2000 A	21 mm^2 za 10^3 A	25 mm^2 za 10^3 A	30 mm^2 za 10^3 A

Ove vrijednosti dobivene su prema jednadžbi I.M. Ondeydonka, gdje je pretpostavljeno da struje zemljospoja prolazi oko 30 sekundi. Ako prolaz struje zamnog spoja traje duže vrijeme, možda nekoliko minuta i više, onda niže navedena formula ne odgovara, jer u njoj nije uzet u obzir odvod topline zbog kratkoće vremena trajanja zemljospoja. Formula glasi;

$$33 \left(\frac{I}{A}\right)^2 . S = \log 10 \frac{t}{274} + 1 \qquad \text{li}$$

$$I = A \frac{\log 10 \left(\frac{t}{274} + 1\right)}{33 . S}$$

gdje je

I	struja u amperima
A	presjek bakra u cir. mils-ima ($1\ mm^2 = 1973,5$ cir.mils-a)
S	vrijeme trajanja struje I u sek.
t	porast temperature iznad okoline, ^{o}C.

Proračun je izveden uz slijedeće pretpostavke:

1. temperatura okoline je $40^{o}C$,
2. radijacija topline je zanemarena zbog kratkog trajanja zemljospoja,
3. otpor 1 cir. mils-a presjeka bakra uzet je sa 1,589 mikro oma,
4. temperaturni koeficijent bakra kod $0^{o}C$ iznosi 1,234,
5. talište bakra uzeto je $1083^{o}C$,
6. granična temperatura za lemljene spojeve $450^{o}C$,
7. granična temperatura vijčanih spojeva uzeta je $250^{o}C$.

Uzemljenje ograda

Svaka trafo-stanica normalno je ogradjena metalnom ogradom, da bi se zaštitilo vlasništvo i onemogućio pristup stranim osobama u postrojenje. Obično se mreža za uzemljenje proteže posve do ograde ili izvan nje, te je u tom slučaju logično, da se ograda spoji na zajedničko uzemljenje stanica. Ukoliko je ograda smještena izvan područja koje ograničuje uzemljenje, tada spajanje ograde na zajedničko uzemljenje može dovesti do opasnih napona kod dodira ograde, što nastaje uslijed razlike u otporu koji imaju nosači ograde prema okolnom zemljištu. U tom slučaju može se za ogradu predvidjeti zasebno uzemljenje, odvojeno od uzemljenja transformatorske stanice. Neki smatraju, da se ovakovo odijeljeno uzemljenje ne smije izvoditi, već da treba sistem uzemljenja stanice uvijek proširiti izvan stanice, jer se inače potrebni niski otpori uzemljenja rijetko postižu ukopavanjem uzemljivača na prostoru unutar stanice. Spajanjem ograde na zajedničko uzemljenje postiže se još daljnje sniženje otpora. Za zaštitu ljudi često se postavlja uz ogradu s vanjske strane na oko 10 do 15 cm još jedan uzemljivač.

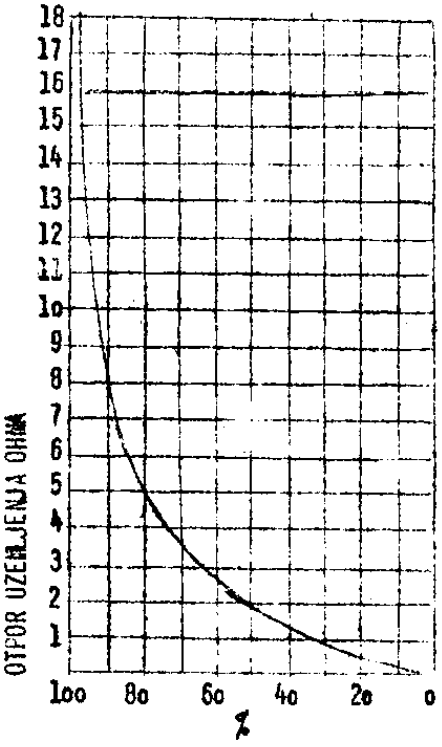
Zaštita pogonskog osoblja

Postoji različita praksa kod uzemljivanja pogonskih ručki na drvenim konstrukcijama. Ako je zajedničko uzemljenje nisko, tada je uzemljenjem ručke najlakše postići zaštitu za pogonsko osoblje. Da bi se izbjegli opasni gradijenti napona na površini, kod mjesta gdje se vrši rukovanje aparatima, primjenjuju se razna sredstva. U 15 % slučajeva primijenjene su izolacione ploče, u 42 % slučajeva su ukopane ploče, u 35 % slučajeva su ručke spojene sa uzemljenjem, a u 5 % slučajeva je upotrebljena metalna ploča na površini zemlje spojena s ručkom i zajedničkim uzemljenjem. Iako gradijent napona na površini predstavlja najveću opasnost za osoblje, nema propisanih iznosa za te napone. Jedno poduzeće je propisalo 100 volti po stopi (328 V/m).

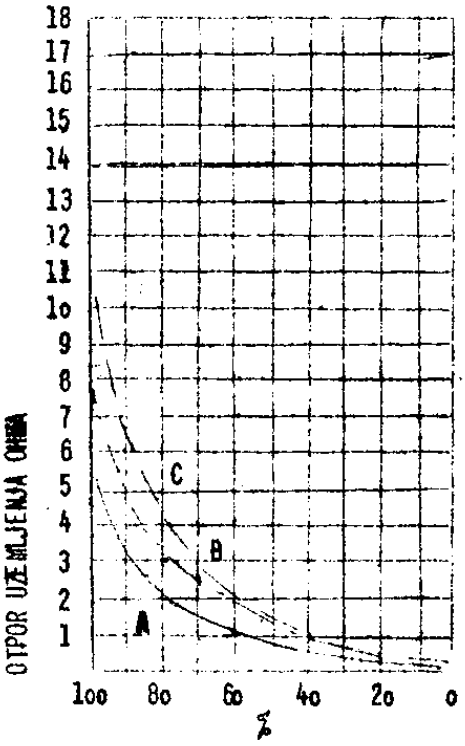
Galvanska korozija

Većina konzultiranih poduzeća nema iskustava i podataka o koroziji metalnih dijelova stanice, direktno ukopanih u zemlju, uzrokovanoj upotrebom bakrenih vodiča za uzemljenje. Kod nekih je došlo do korozije na kabelskim plaštevima, cijevima, stupovima, nosačima aparata, na spojevima i cijevima za uzemljenje, na cijevima za rashladnu vodu i t.d. Gdje su na bakreno uzemljenje dodani dubinski uzemljivači od pocinčanih čeličnih šipki ili cijevi, stvara se galvanska ćelija, uslijed čega nestaje cink i proces se nastavlja na čelik. Razaranje se može protegnuti na sve ostale čelične dijelove stanice, koji su ukopani u zemlju, a spojeni su na zajedničko uzemljenje. Čelik, željezo, cink i olovo djeluju kao anoda prema bakru, ako su ukopani u zemlji. Prema tome, ako su ti metali u vezi, stvara se preko zemlje strujni krug i struja od tih metala teče prema bakru. Proces razara sve te metale, dok bakar pritom ostaje poštedjen. Opseg razaranja ovisi o veličini struje, koja pritom može teći. Struja pak ovisi o naponu, koji proizvode razne kombinacije tih metala i o otporu zemlje i otporu spojeva, s kojima su ti razni metali vezani sa bakrom. Pod uobičajeno pretpostavljenim uslovima bakar u kombinaciji s olovom proizvodi 0,467 volti, sa čelikom i željezom oko 0,786 volti, a sa cinkom oko 1.103 volti. Općenito se može računati, da će za svaku amper-godinu olovo izgubiti na težini oko 33 kg, cink oko 11 kg, a željezo i čelik oko 9 kg.

Ing. Milan Strašek



Sl.1 Procenat poduzeća koja po izvještajima imaju otpor uzemljenja transformatorskih stanica raznih napona, ispod vrijednosti dane na ordinati.



Sl.2 Procenat poduzeća koja po izvještajima imaju otpor uzemljenja, ispod vrijednosti dane na ordinati.

A) Elektrane sa uzemljenom nul točkom

B) Elektrane sa izoliranom nul točkom

C) Ispravljačke stanice

RADOVI OTSJEKA IZGRADNJE I PROJEKTIRANJA PODUZEĆA ELEKTRODALMACIJE U 1954. GOD.

Prednosti otsjeka izgradnje i projektiranja u sklopu distributivnog poduzeća naročito su došli do izražaja kod nas u toku 1953 i 1954 god.

Formiranjem poduzeća "Dalekovod" Zagreb većina radnika i službenika ovog otsjeka, koji je formiran 1946 god. pri direkciji ELPOH-a Split, prelazi u III sekciju "Dalekovod".

Djelovanje otsjeka svelo se na najmanju mjeru. Već nakon izvjesnog vremena ponovno se došlo do zaključka da taj otsjek treba povećati i dalje razvijati.

Takav stav je zauzet radi toga što u više slučajeva izvadjačka poduzeća nisu mogla da preuzmu izgradnju objekata za koje smo mi bili investitori, a niti izradu projekta u rokovima koji su nama odgovarali.

Tako u samom početku preuzimljemo montažu na svim 30 i 10 kV transformatorskim stanicama, dok smo izgradnju 30 kV dalekovoda prepustili "Dalekovodu" Zagreb.

Preuzimljemo projektiranje 30 kV objekata i proširujemo projektni biro sa zadatkom da radimo prvenstveno na projektiranju naših postrojenja.

Radi zakašnjenja izrade projekata od stranih projektnih ustanova zakasnila je izgradnja sljedećih trafo stanica: TS 30 Split, TS 30 Prvoborac i TS 30 Sinj.

Prednost postojanja takvog otsjeka kasnije dolazi još više do izražaja, a naročito kod projektiranja visokonaponskih objekata u gradu radi prilagodjivanja dovršenja istih pogonskim i energetskim potrebama grada.

Usljed pomanjkanja opreme, zakašnjenja izgradnje objekata i zakašnjenja projekata bili smo više puta prisiljeni prebacivati montažne ekipe s jednog na drugi objekat u toku same montaže, radi dovršenja ovog ili onog objekta i puštanje nekih postrojenja u provizoran pogon zbog teških pogonskih prilika u kojima smo se nalazili.

Kod rekonstrukcija i proširenja nekih objekata naš otsjek izgradnje i projektiranja tijesno saradjuje sa pogonskim otsjekom i često se radi pod vrlo teškim uslovima t.j. pod naponom, jer drugog riješenja nije bilo.

Potreba postojanja ovog otsjeka naročito dolazi do izražaja kod distributivnih poduzeća sa starim i lošim postrojenjima, jer isti žive u tom ambijentu i dobro pozna pogonske prilike.

Imajući u vidu gore iznoseno u grubim crtama može se ipak zaključiti da naše poduzeće nebi uspjelo u istom vremenskom razdoblju dobiti projekte i nove objekte kao i mnogo rekonstrukcije, da se je potpuno oslonilo na projektanske ustanove i izvadjačka poduzeća.

Pregled radova u 1954 god.

I. IZGRADNJA :

U toku godine montirane su četiri transformatorske stanice 30 kV i to: jedna stanica 2 x 5,25 MVA, jedna stanica 2 x 4 MVA i dvije stanice od 2 x 2,5 MVA, ukupno instalirana snaga 28,5 MVA.

Započeta je montaža još jedne 30 kV stanice sa instaliranom snagom od 1 MVA. Nadalje montirana jedna 10 kV gradska stanica sa instaliranim učinom od 400 kVA, te započeta montaža još jedne gradske stanice sa istom instaliranom snagom.

Montiran je jedan 30 kV priključak sa vodnim poljem vanjske montaže u duljini od 300 metara.

Takodjer je montirana jedna nisko naponska mreža za mjesto od 350 domaćinstava.

Na gornjim radovima ukupno je utrošeno 19.493 sati izrade.

Vrijednost montažnih radova iznosila je: 62,000.000 Din.

II. PROJEKTIRANJE:

a) Objekti 30 kV

Izradjena su dva idejna i 3 glavna projekta trafostanica 30/10 kV.

Izradjena su 3 projekta 30 kV dalekovoda ukupno u dužini od 32 km (betonski stupovi).

b) Objekti 10 kV

Izradjena su 22 projekta trafostanica 10/0,4 kV, a isprojektirano je 5 dalekovoda 10 kV u ukupnoj dužini od 80 km.
Izradjen je projekat 10 kV kabela u dužini od 0,5 km.

c) Objekti 0,4 kV

Projektirane su 2 mreže n,n. u ukupnoj dužini od 6 km.

d) Ostali objekti:

Za dvije 30 kV stanice projektirane su dvije zgrade za uklopničara, (sa stanom).

Ukupna vrijednost projekata iznosi Din 6,555.000.-, a raspoloživih projektanskih satova imali smo 10.963 bez vanjskih saradnika.

Mirko Goluža

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE I INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU

Godina 1955 Broj 7

S t a t i s t i č k i d i o

Strana

Izvještaj statističke službe Instituta:

1. Razvoj proizvodnje i nabave el. energije NR Hrvatske 31
2. Razvoj proizvodnje i nabave el. energije Sjev.zap.Hrvatske 32
3. Razvoj proizvodnje i nabave el. energije Dalmacije 33
4. Razvoj proizvodnje i nabave el. energije Slavonije 34
5. Izvršenje plana proizvodnje el. energije udruženih elektrana 35
6. Izvršenje plana proizvodnje el. energije industrijskih elektrana 36
7. Proizvodnja i nabava el. energije 37
8. Energetska bilanca 38
9. Struktura potrošnje za VII. mj. NR Hrvatske 39
10. Struktura potrošnje za VII. mj. Sjev.zap.Hrvatske 40
11. Struktura potrošnje za VII. mj. Dalmacije 41
12. Struktura potrošnje za VII. mj. Slavonije 42
13. Struktura potrošnje od početka godine NR Hrvatske 43
14. Struktura potrošnje od početka god. Sjev.zap.Hrvatske 44
15. Struktura potrošnje od početka godine Dalmacije 45
16. Struktura potrošnje od početka godine Slavonije 46
17. Vlastiti potrošak u velikim elektranama 47
18. Utrošak topline u kcal/kWh 47
19. Iskorištenje kapaciteta termoelektrana 48

Izvještaj Pogonsko-tehničkog odjela Zajednice:

20. Iskorištenje raspoloživih količina vode 49
21. Srednja protoka vode 50
22. Dijagram protoka vode rijeke Cetine i Krke 51
23. Dijagram protoka vode HE Ozalj i HE Vinodol 52
24. Tok dnevnog opterećenja Sjev.zap.Hrvatske 53
25. Dijagram toka dnevnog opterećenja Sjev.zap. Hrvatske 54
26. Tok dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije 55
27. Dijagram toka dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije 56
28. Dijagram toka dnevnog opterećenja NR Hrvatske 57
29. Zadovoljenje velikih potrošača 58

Tumač kratica i oznaka

HE	= hidroelektrane	MWh	= megawattsat = 1000 kWh
TE	= termoelektrane	GWh	= gigawattsat = 1000 MWh
DE	= dieselelektrana	...	= podatak još nije stigao
TS	= trafostanice	-	= pojava je jednaka nuli
v.f.	= visoko-frekventni	x	= podatak je procijenjen

MW = megawatt = 1000 kW

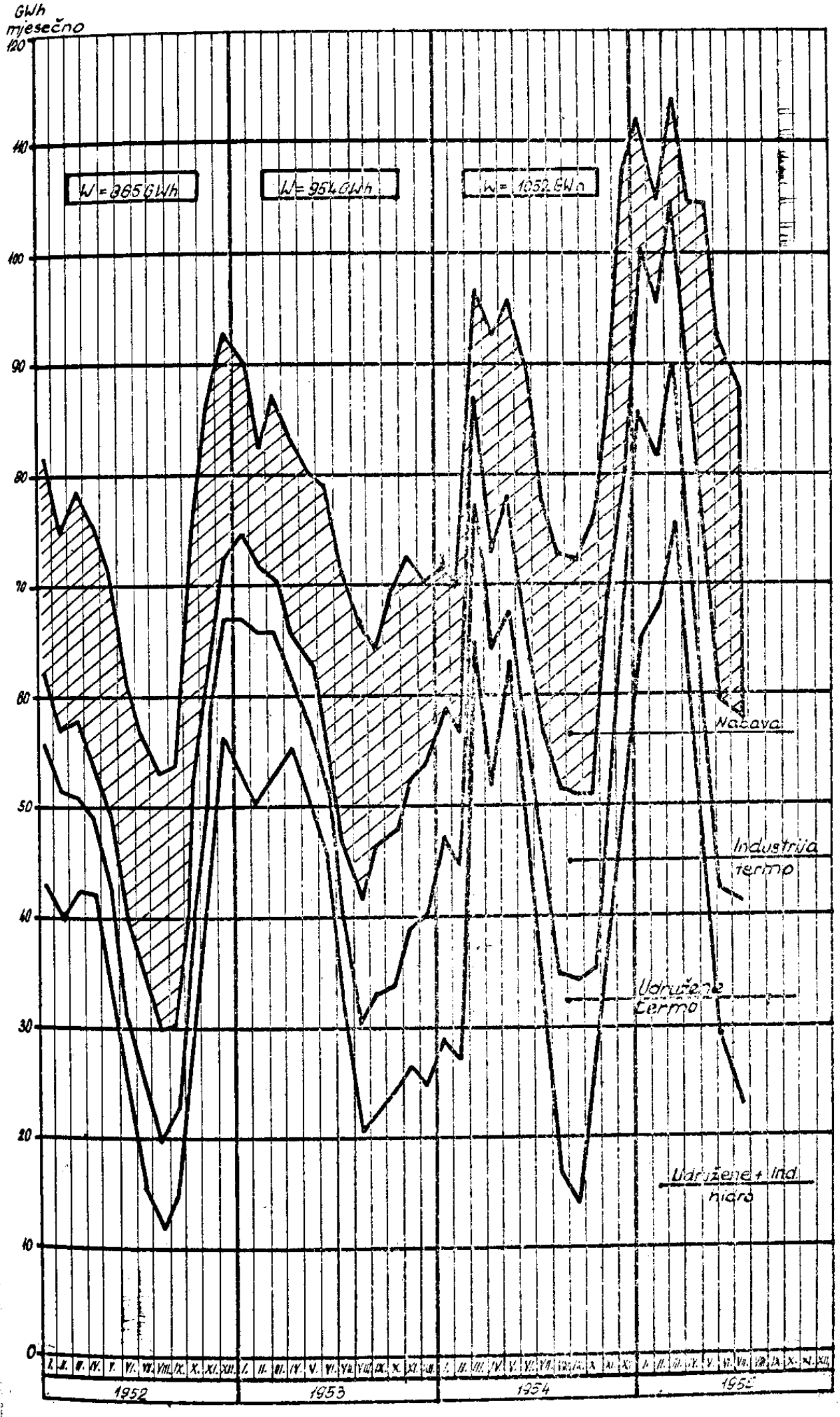
Nazivi koji se upotrebljavaju kod podjele na elektroenergetske sisteme:

a) Sjeverozapadna Hrvatska - područje Istre, Hrv. Primorja, Gorski Kotar, Karlovac, Zagreb, Varaždin - Čakovec, Sisak do Nove Gradiške.

b) Dalmacija - područje: Split, Šibenik, Zadar i Dubrovnik.

c) Slavonija - područje: Osijek, Vinkovci, Vukovar, Županja, Đakovo.

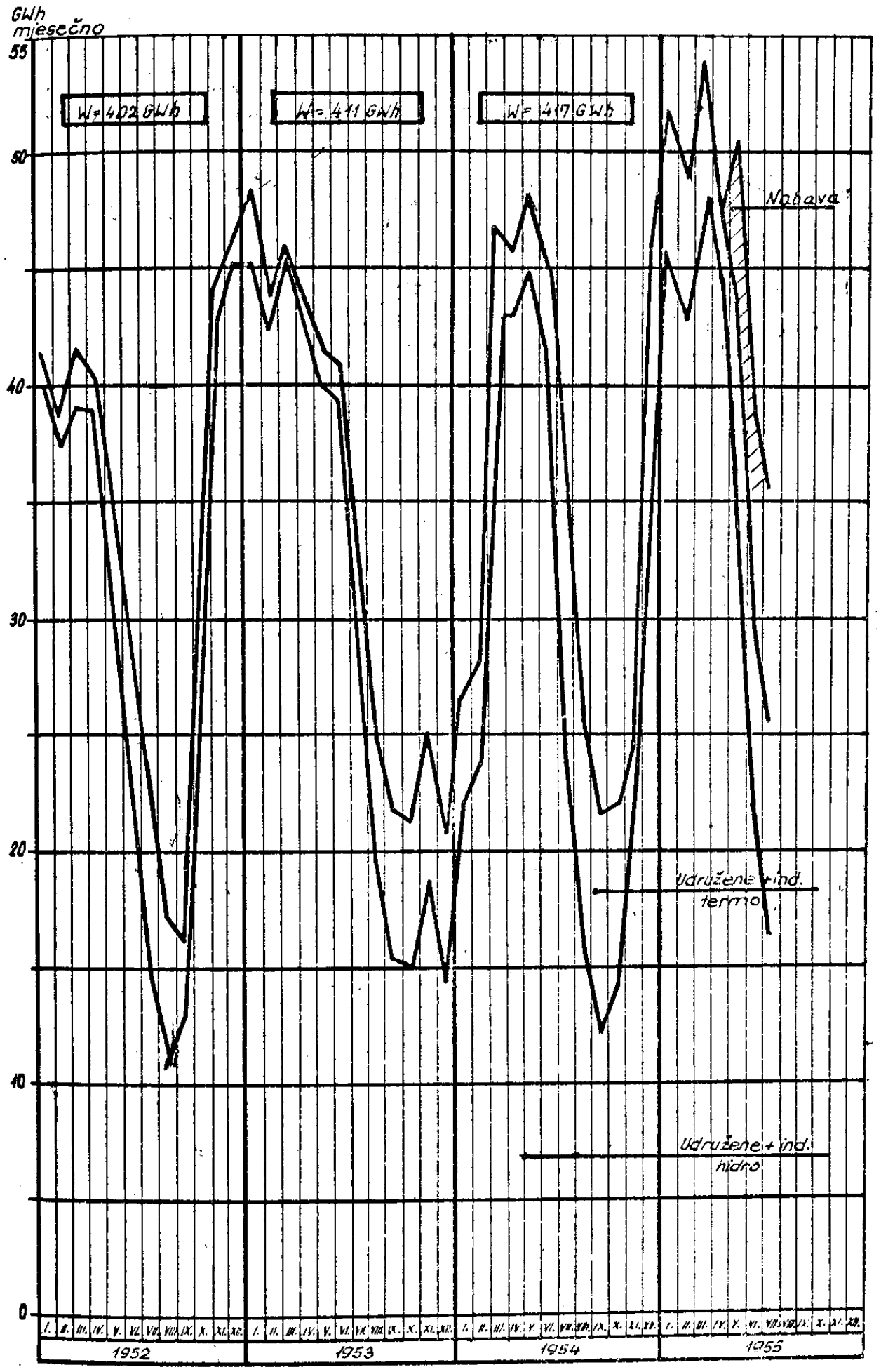
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE NR HRVATSKE



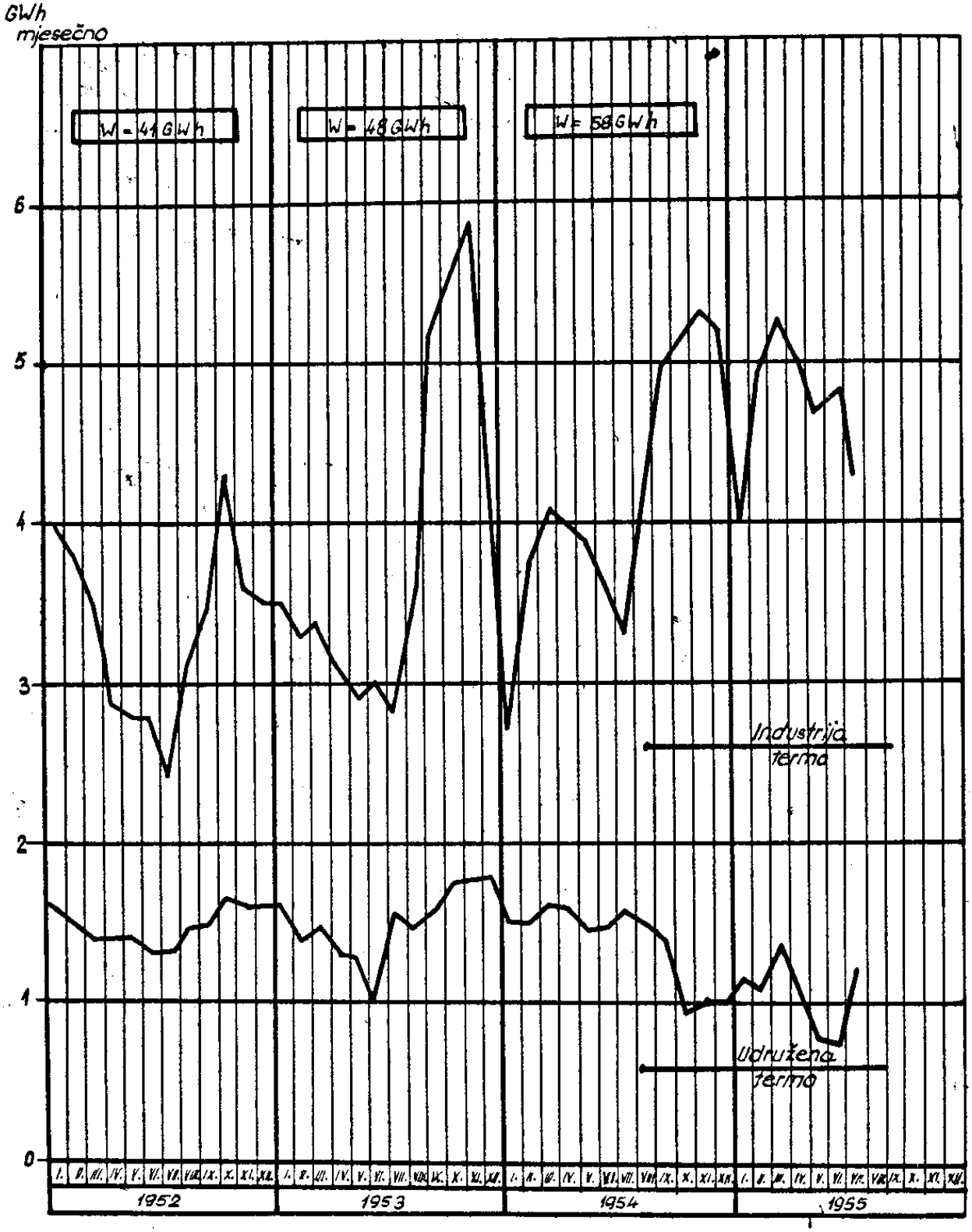
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL.ENERGIJE SJEV.ZAP.HRVATSKE



RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL.ENERGIJE DALMACIJE



RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL.ENERGIJE SLAVONIJE



BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 7 - 1955 god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE UDRUŽENIH ELEKTRANA
za mjesec srpanj

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvještajnom mjesecu	Ostvareno od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
HE Vinodol	3.099	-	3.139	86.440	-	101,2
HE Ozalj I. i II.	1.602	800	1.770	17.620	221,0	110,3
HE Zeleni Vir	362	171	351	3.453	205,2	96,9
TE Zagreb	5.684	6.290	5.538	36.639	88,0	97,2
TE Jertovec	3.482	4.300	8.025	31.696	186,8	230,5
TE Vlaška	2.452	612	1.278	12.882	208,5	52,1
TE Rijeka	1.302	797	2.754	13.554	345,0	249,2
DE Opatija	3	-	9	15	-	300,0
DE Pula	-	-	-	-	-	-
DE Lokve	-	-	-	-	-	-
Ukupno	17.786	12.970	22.864	202.299	176,3	128,5
DALMACIJA						
HE Kraljevac	17.543	9.052	10.546	201.637	116,5	60,1
HE Miljacka (Manojlovac)	3.740	4.000	4.003	24.863	100,1	107,0
HE Jaruga	2.665	1.500	1.617	22.504	107,7	60,6
HE Zavrelje	86	50	-	2.384	-	-
DE Dubrovnik	493	650	507	1.780		
DE Zadar	-	130	9	41	6,9	-
Ukupno	24.527	15.382	16.682	253.209	108,5	68,1
SLAVONIJA						
TE Osijek	1.510	1.220	1.080	6.758	88,6	71,6
TE Djakovo	-	112	123	768	110,0	-
DE Vinkovci	50	19	18	110	94,6	36,0
Ukupno	1.560	1.351	1.221	7.636	90,5	78,3
Sveukupno	43.873	29.703	40.767	463.144	144,1	92,9

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 7 - 1955 god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL.ENERGIJE VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA

za mjesec srpanj

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
			Ostvareno			
	Ostvareno	Planirano	u izvješt. mjesecu	od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
TE Željezara,Sisak	1.808	...	2.511	17.264	...	139,0
TE Tv.za pam.ind., Duga Resa	1.097	...	718	6.133	...	65,4
HE Tv.za pam.ind., Duga Resa	312	...	320	3.981	...	102,5
TE Tv.papira,Zagreb	709	...	731	5.083	...	103,1
TE Pam.ind.,Zagreb	-	-	-	166	-	-
TE Tv.papira,Rijeka	416	745	629	3.708	103,9	151,4
HE Tv.papira,Rijeka	171		145	2.151		84,7
TE Tv.cem.Koromačno	-	-	130	908	-	-
Ukupno:	4.513	...	5.184	39.394	...	115,0
DALMACIJA						
TE Jugovinil,Split	5.035	3.105	7.530	35.967	243,0	149,9
TE Tv.cem. Sućurac	-	...	132	1.134	...	-
TE Tv.alum.,Lozovac	26	...	22	47	...	8...
TE Tv.cem.,Majdan	1.099	...	927	6.381	...	84,4
HE Tv.cem.,Majdan	282	...	177	3.643	...	62,7
HE Roški Slap,Siverić	263	...	107	1.849	...	40,7
TE Brodograd.,Split	-	-	-	37	-	-
Ukupno:	6.705	...	8.895	48.907	...	132,7
SLAVONIJA						
TE Jug.komb.Borovo	930	945	1.046	10.710	99,5	101,0
TE Tv.vag.,Sl.Brod	778	583	744	5.724	127,6	95,5
TE Slador.,Županja	1	1.100	1.297	10.128	117,9	-
TE Šećer.,Osijek	15	-	-	148	-	-
Ukupno:	1.724	2.628	3.087	26.710	117,6	179,1
Sveukupno:	12.942	...	17.166	115.011	...	132,5

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 7 - 1955 god.

PROIZVODNJA (NA GENERATORU) I NABAVA EL.ENERGIJE U MWh
za mjesec srpanj

Područje	Količina el. energije				Odnos %	
	1954	1955				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvješt. mjesecu	Ostvareno od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	17.786	12.970	22.864	202.299	176,3	128,5
Industr. elektr.	4.513		5.184	39.394		115,0
Nabava:						
iz Slovenije	20.828	26.860	19.471	116.492	72,5	93,6
iz Italije	105	-	-	-	-	-
Ukupno:	43.232		47.519	358.185		109,9
DALMACIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	24.527	15.382	16.682	253.209	108,5	68,1
Industr. elektr.	6.705	...	8.895	48.907	...	132,7
Nabava:						
iz Bosne i Herceg.	100	6.500	9.932	26.770	152,8	9932,0
Ukupno:	31.332	...	35.509	328.886	...	113,3
SLAVONIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	1.560	1.351	1.221	7.636	90,5	78,3
Industr. elektr.	1.724	2.628	3.087	26.710	117,6	179,1
Nabava:						
iz Bosne i Herceg.	104	-	-	2	-	-
Ukupno:	3.388	3.979	4.308	34.348	118,1	127,1
UKUPNO NRH						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	43.873	29.703	40.767	463.144	144,1	92,9
Industr. elektr.	12.942	...	17.166	115.011	...	132,5
Ukupno:	56.815	...	57.933	578.155	...	102,0
Nabava:						
iz Slovenije	20.828	26.860	19.471	116.492	72,4	93,4
iz Bosne i Herceg.	204	6.500	9.932	26.772	152,9	4868,6
iz Italije	105	-	-	-	-	-
Ukupno:	21.137	33.360	29.403	143.264	88,2	139,4
Sveukupno:	77.952	...	87.336	721.419	...	112,0

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 7 - 1955 god.

ENERGETSKA BILANCA ZA MJESEC SRPANJ
u MWh

Izvor el. energije	Energetsko područje			
	Sjeverozap. Hrvatska	Dalmacija	Slavonija	Ukupno NRH
a	1	2	3	4
Proizvodnja:				
Udruženih elektrana	22.864	16.682	1.221	40.767
Industr. elektrana	5.184	8.895	3.087	17.166
Uvoz:				
Iz susjed. republika	19.471	9.932	-	29.403
Iz Italije	-	-	-	-
Ukupno raspoloživa el. energija	47.519	35.509	4.308	87.336
Nenamirene potrebe uslijed:				
Redukcije	1,7	713,6	0,5	715,8
Pogonskih smetnji	266,9	573,9	3,9	844,7
Ukupni manjak el. energije	268,6	1.287,5	4,4	1.560,5
Ukupna potreba el. energije	47.787,6	36.796,5	4.312,4	88.896,5
Zadovoljenje u %	99,44	96,51	99,90	98,25

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U MWh PO VRSTAMA POTROŠAČA UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE NR HRVATSKE
za mjesec srpanj

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska		Dalmacija		Slavonija		Sveukupno (1 ÷ 3 ÷ 5)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8
Kućanstva	8.047	20,2	3.814	8,2	415	18,1	12.276	13,9
Svijetlo u posl.prost.	1.151	2,9	282	0,6	120	5,2	1.553	1,8
Motori i aparati	1.610	4,0	426	0,9	227	9,8	2.263	2,6
Javna rasvjeta	557	1,4	150	0,3	73	3,2	780	0,9
Vodovod	2.260	5,7	771	1,7	140	6,1	3.171	3,6
Tramvaj i trolejbus	899	2,3	35	0,0	63	2,8	997	1,1
Ugljenokopi	5.094	12,7	7	0,0	-	-	5.094	5,7
Tvornice cementa	2.026	5,1	3.493	7,5	-	-	5.519	6,2
El. kemija	-	-	7.889	17,0	-	-	7.889	8,9
El. metalurgija	-	-	11.068	23,9	-	-	11.068	12,4
Ostala industrija	12.001	30,0	1.665	3,6	757	33,1	14.423	16,3
Preprodavci	666	1,7	11.829	25,6	81	3,6	12.576	14,2
Predano potrošačima	34.311	86,0	41.429	89,3	1.876	81,9	77.616	87,6
Gubici	5.500	14,0	5.000	10,7	415	18,1	11.015	12,4
Ukupno raspoloživa el. energija	39.911	100,0	46.429	100,0	2.291	100,0	88.631	100,0

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SJEVEROZAPADNE HRVATSKE ZA MJESEC SRPANJ

Potrošačka grupa	Elektra Zgb		El.Prim. Rijeka		El.Istra Pula		Elektra Buje		Sveukupno (1÷3÷5÷7)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstva	5.773	21,8	1.455	23,7	724	10,2	95	38,2	8.047	20,2
Svijetlo posl.prost.	814	3,1	237	3,9	82	1,1	18	7,1	1.151	2,9
Motori i aparati	1.206	4,5	256	4,2	111	1,6	37	14,9	1.610	4,0
Javna rasvjeta	358	1,4	131	2,1	60	0,9	8	3,2	557	1,4
Vodovod	1.089	4,1	560	9,1	611	8,6	-	-	2.260	5,7
Tramvaj i trolejbus	756	2,9	143	2,3	-	-	-	-	899	2,3
Ugljenokopi	1.450	5,5	-	-	3.644	51,5	-	-	5.094	12,7
Tvornice cementa	1.412	5,3	-	-	614	8,7	-	-	2.026	5,1
El. kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El. metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	9.189	34,7	2.168	35,5	606	8,6	38	15,3	12.001	30,0
Preprodavci	603	2,3	12	0,2	51	0,7	-	-	666	1,7
Predano potrošačima	22.650	85,6	4.962	81,0	6.503	91,9	196	78,7	34.311	86,0
Gubici	3.803	14,4	1.170	19,0	574	8,1	53	21,3	5.600	14,0
Ukupno raspoloživa el.energija	26.453	100,0	6.132	100,0	7.077	100,0	249	100,0	39.911	100,0

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE ZA MJESEC SRPANJ

Potrošačka grupa	Miljacka		Split		Šibenik		Zadar		Dubrovnik		Sveukupno (1÷3÷5÷7÷9)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kućanstva	31	29,5	2.748	6,3	523	45,5	405	41,9	107	21,7	3.814	8,2
Svijetlo u posl.prost.	15	14,3	139	0,3	40	3,5	34	3,5	54	10,9	282	0,6
Motori i aparati	5	4,8	271	0,6	54	4,7	55	5,7	41	8,4	426	0,9
Javna rasvjeta	1	0,9	84	0,2	17	1,5	28	2,9	20	4,0	150	0,3
Vodovod	5	4,8	389	0,9	164	14,3	70	7,2	143	28,9	771	1,7
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	-	-	35	7,1	35	0,0
Ugljenokopi	-	-	4	0,0	3	0,3	-	-	-	-	7	0,0
Tvornice cementa	-	-	3.493	8,0	-	-	-	-	-	-	3.493	7,5
El. kemija	-	-	7.889	18,1	-	-	-	-	-	-	7.889	17,0
El.métalurgija	-	-	11.068	25,3	-	-	-	-	-	-	11.068	23,9
Ostala industrija	28	26,6	1.281	2,9	172	15,0	170	17,6	14	2,8	1.665	3,6
Preprodavci	18	17,1	11.738	26,9	62	5,4	8	0,8	3	0,6	11.829	25,6
Predano potrošačima	103	98,1	39.104	89,5	1.035	90,2	770	79,7	417	84,4	41.429	89,3
Gubici	2	1,9	4.611	10,5	113	9,8	196	20,3	78	15,6	5.000	10,7
Ukupno raspoloživa el. energija	105	100,0	43.715	100,0	1.148	100,0	966	100,0	495	100,0	46.429	100,0

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 7 - 1955 god.

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U MWh PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SLAVONIJE ZA MJESEC SRPANJ

Potrošačka grupa	Osijek		Vinkovci		Vukovar		Županja		Djakovo		Sveukupno (1÷3÷5÷7÷9)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kućanstva	269	16,1	61	23,6	49	32,9	14	12,7	22	21,0	415	18,1
Svijetlo u posl.prost.	77	4,6	14	5,4	17	11,4	4	3,6	8	7,6	120	5,2
Motori i aparati	147	8,8	30	11,6	31	20,8	3	2,7	16	15,2	227	9,8
Javna rasvjeta	45	2,7	13	5,0	10	6,8	1	0,9	4	3,8	73	3,2
Vodovod	138	8,3	-	-	2	1,3	-	-	-	-	140	6,1
Tramvaj i trolejbus	63	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	63	2,8
Ugljenokopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tvornice cementa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	596	35,7	85	32,8	-	-	38	34,6	38	36,2	757	33,1
Preprodavci	36	2,2	8	3,1	-	-	37	33,5	-	-	81	3,6
Prodano potrošačima	1.371	82,2	211	81,5	109	73,2	97	88,2	88	83,8	1.876	81,9
Gubici	297	17,8	48	18,5	40	26,8	13	11,8	17	16,2	415	18,1
Ukupno raspoloživa el.energija	1.668	100,0	259	100,0	149	100,0	110	100,0	105	100,0	2.291	100,0

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE NR HRVATSKE OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska		Dalmacija		Slavonija		Sveukupno (1÷3÷5)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8
Kućanstva	54.700	18,4	30.302	9,2	2.686	16,8	87.688	88,0
Svijetlo u posl.prost.	13.504	4,5	3.222	1,0	1.226	7,7	17.952	2,8
Motori i aparati	13.132	4,4	3.472	1,1	1.489	9,3	18.093	2,8
Javna rasvjeta	5.172	1,7	1.272	0,4	658	4,1	7.102	1,1
Vodovod	13.901	4,7	4.145	1,3	1.013	6,3	19.059	3,0
Tramvaj i trolejbus	6.266	2,1	211	0,0	443	2,8	6.920	1,1
Ugljenokopi	41.479	14,0	71	0,0	-	-	41.550	6,5
Tvornice cementa	14.205	4,8	23.993	7,3	-	-	38.198	5,9
El. kemija	-	-	104.942	31,9	-	-	104.942	16,4
El. metalurgija	-	-	95.436	29,0	-	-	95.436	14,9
Ostala industrija	88.317	29,8	11.352	3,4	5.500	34,5	105.169	16,4
Preprodavci	5.683	1,9	13.108	4,0	717	4,5	19.508	3,4
Predano potrošačima	256.359	86,3	291.526	88,6	13.732	86,0	561.617	88,0
Gubici	40.886	13,7	37.195	11,4	2.217	14,0	80.298	12,0
Ukupno raspoloživa el. energija	297.245	100,0	328.721	100,0	15.949	100,0	641.915	100,0

Napomena: Tabela sadrži potrošnju prvih 7 mjeseci (I. - VII.)

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 7 - 1955 god.

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SJEVEROZAPADNE HRVATSKE OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Elektra Zgb		El.Prim.Rijeka		El.Istra Pula		Elektra Buje		Sveukupno (1÷3÷5÷7)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstva	40.974	20,6	8.677	20,8	4.445	8,1	604	29,9	54.700	18,4
Svijetlo u posl.prost.	10.227	5,1	2.112	5,1	952	1,7	213	10,5	13.504	4,5
Motori i aparati	10.343	5,2	1.803	4,3	811	1,5	175	8,7	13.132	4,4
Javna rasvjeta	3.508	1,8	1.185	2,8	423	0,8	56	2,8	5.172	1,7
Vodovod	7.290	3,7	3.171	7,6	3.440	6,2	-	-	13.901	4,7
Tramvaj i trolejbus	5.272	2,7	994	2,4	-	-	-	-	6.266	2,1
Ugljenokopi	9.975	5,1	-	-	31.504	57,2	-	-	41.479	14,0
Tvornice cementa	9.806	4,8	-	-	4.399	8,0	-	-	14.205	4,8
El.kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	66.848	33,8	16.993	40,8	4.087	7,4	389	19,2	88.317	29,8
Preprodavci	5.190	2,6	83	0,2	410	0,7	-	-	5.683	1,9
Predano potrošačima	169.433	85,4	35.018	84,0	50.471	91,6	1.437	71,1	256.359	86,3
Gubici	29.011	14,6	6.667	16,0	4.624	8,4	584	28,9	40.886	13,7
Ukupno raspoloživa el. energija	198.144	100,0	41.685	100,0	55.095	100,0	2.021	100,0	297.245	100,0

Napomena: Tabela sadrži potrošnju prvih 7 mjeseci (I. - VII.)

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Miljacka		Split		Šibenik		Zadar		Dubrovnik		Sveukupno (1÷3÷5÷7÷9)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kućanstva	31	29,6	22.762	7,3	3.568	42,7	2.484	40,1	1.457	35,6	30.302	9,2
Svijetlo u posl.prost.	15	14,3	1.833	0,6	388	4,6	448	7,2	538	13,2	3.222	1,0
Motori i aparati	5	4,8	2.225	0,7	494	5,9	443	7,1	305	7,5	3.472	1,1
Javna rasvjeta	1	0,9	737	0,2	143	1,7	224	3,6	167	4,1	1.272	0,4
Vodovod	5	4,8	2.351	0,8	852	10,3	426	6,9	511	12,5	4.145	1,3
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	-	-	211	5,2	211	0,0
Ugljenokopi	-	-	66	0,0	5	0,0	-	-	-	-	71	0,0
Tvornice cementa	-	-	23.993	7,8	-	-	-	-	-	-	23.993	7,3
El.kemija	-	-	104.942	33,9	-	-	-	-	-	-	104.942	31,9
El. metalurgija	-	-	95.436	30,8	-	-	-	-	-	-	95.436	29,0
Ostala industrija	28	26,6	8.679	2,8	1.458	17,6	1.052	17,0	135	3,3	11.352	3,4
Preprodavci	18	17,1	12.481	4,0	546	6,4	41	0,6	22	0,5	13.108	4,0
Predano potrošačima	103	98,1	275.505	88,9	7.454	89,2	5.118	82,5	3.346	81,9	291.526	88,6
Gubici	2	1,9	34.470	11,1	902	10,8	1.081	17,5	740	18,1	37.195	11,4
Ukupno raspoloživa el.energija	105	100,0	309.975	100,0	8.356	100,0	6.199	100,0	4.086	100,0	328.721	100,0

Napomena: Tabela sadrži potrošnju prvih 7 mjeseci (I. - VII.)

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U MWh PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SLAVONIJE OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Osijek		Vinkovci		Vukovar		Županja		Djakovo		Sveukupno (1÷3÷5÷7÷9)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kućanstva	1.775	15,0	391	21,7	334	34,4	92	11,2	94	18,7	2.686	16,8
Svijetlo u posl.prost.	830	7,0	159	8,8	149	15,4	39	4,8	49	9,8	1.226	7,7
Motori i aparati	1.056	8,9	180	10,0	165	17,0	32	3,9	56	11,2	1.489	9,3
Javna rasvjeta	391	3,3	126	7,0	112	11,5	8	1,0	21	4,2	658	4,1
Vodovod	999	8,4	-	-	14	1,5	-	-	-	-	1.013	6,3
Tramvaj i trolejbus	443	3,8	-	-	-	-	-	-	-	-	443	2,8
Ugljenokopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tvornice cementa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El. kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El. metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	4.413	37,2	637	35,4	-	-	257	31,4	193	38,5	5.500	34,5
Preprodavci	370	3,1	69	3,8	1	0,1	277	33,8	-	-	717	4,5
Predano potrošačima	10.277	86,7	1.562	86,7	775	79,9	705	86,1	413	82,4	13.732	86,0
Gubici	1.579	13,3	240	13,3	195	20,1	114	13,9	89	17,6	2.217	14,0
Ukupno raspoloživa el. energija	11.856	100,0	1.802	100,0	970	100,0	819	100,0	502	100,0	15.949	100,0

Napomena: Tabela sadrži potrošnju prvih 7 mjeseci (I. - VII.)

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 7 - 1955 god.

VLASTITI POTROŠAK U VELIKIM ELEKTRANAMA
za mjesec srpanj

Naziv elektrane	1954		1955	
	Vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje	Vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje
a	1	2	3	4
HIDROELEKTRANE				
Vinodol	71	1,77	69	2,20
Ozalj	74	4,52	58	3,28
Kraljevac	38	0,22	38	0,36
Miljacka (Hanojlovac)	4	0,11	9	0,23
Jaruga	4	0,15	2	0,12
TERMOELEKTRANE				
Zagreb	280	6,84	396	6,44
Jertovec	253	16,40	667	8,31
Vlaška	215	14,81	225	17,62
Rijeka	81	4,67	130	4,72
Osijek	112	15,48	100	9,25
Borovo	186	12,00	168	16,08

UTROŠAK TOPLINE U kcal/kWh
za mjesec srpanj

Naziv elektrane	Godina	Proizvodnja MWh	Faktor iskorišt.	Utrošak topline kcal/kWh
a	1	2	3	4
Zagreb	1953	4.781	28,6	6.270
	1954	5.684	47,0	5.770
	1955	5.538	43,5	7.307
Jertovec	1954	3.482	31,6	...
	1955	8.025	72,9	...
Rijeka	1953	137	25,8	6.056
	1954	1.102	20,9	6.660
	1955	2.754	51,4	6.450
Osijek	1953	1.526	63,9	7.747
	1954	1.510	56,4	7.860
	1955	1.080	35,4	7.247
Vlaška	1953	1.334	44,3	5.297
	1954	2.452	47,1	5.297
	1955	1.278	24,6	11.680
Borovo	1953	522	13,1	4.820
	1954	929	15,6	5.760
	1955	1.046	17,6	4.802
Tv.papira,Rijeka	1953	661	11,6	2.750
	1954	416	28,0	2.960
	1955	629	42,2	5.400

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 7 - 1955. god.

ISKORIŠTENJE KAPACITETA TERMOELEKTRANA
za mjesec srpanj

Naziv elektrane	Raspoloživa snaga MW	Proizvodnja Moguća MWh	Proizvodnja Stvarna MWh	Faktor iskorić. % 1955	Faktor iskorišćenja u istim mj. pr. god.
a		1	2	3	4
UDRUŽENE ELEKTRANE-TE					
Zagreb	17,1	12.722	5.533	43,5	47,0
Jertovec	14,8	11.011	8.025	72,9	31,6
Vlaška	7,0	5.208	1.278	24,6	47,1
Rijeka	7,2	5.357	2.754	51,4	20,9
Osijek	3,2	2.380	1.080	45,4	56,4
Djakovo	0,35	260	123	47,3	-
Ukupno:		36.938	18.793	50,9	38,8
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE-TE					
Željezara-Sisak	5,5	4.092	2.511	61,1	60,8
Tv.za pam.ind.-Duga Resa	2,6	1.934	718	37,1	56,8
Tv.papira-Zagreb	2,1	1.562	731	46,8	45,[illegible]
Pam.industr.-Zagreb	0,52	387	-	-	51,9
Tv.papira-Rijeka	2,0	1.488	629	42,4	28,0
Jugovinil-Split	17,25	12.834	145	1,1	39,2
Tv.cementa-Sućurac	3,7	2.753	132	48,0	-
Tv.cementa-Majdan	1,6	1.190	927	77,9	92,3
Jug.kombinat-Borovo	8,0	5.952	1.046	17,5	15,6
Tv. vagona-Sl.Brod	3,0	2.232	744	33,4	34,9
Sladorana-Županja	7,0	5.208	1.297	25,0	0,0
Šećerana-Osijek	1,0	744	-	-	3,0
Ukupno:		40.376	8.900	22,0	31,8
Ukupno TE		77.314	27.698	35,8	34,4
UDRUŽENE ELEKTRANE-DE					
Opatija	0,60	446	9	2,0	0,8
Pula	0,30	223	-	-	-
Lokve	0,45	335	-	-	-
Dubrovnik	1,65	1.190	507	42,6	60,2
Zadar	0,53	394	9	2,3	-
Vinkovci	0,22	164	18	11,0	30,5
Ukupno:		2.752	36	1,3	19,4
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE-DE					
Brodogradilište-Split	0,30	223	-	-	-
Ukupno DE		2.975	36	1,3	18,1
Sveukupno TE i DE		80.289	27.734	34,5	34,2

Napomena: Moguća proizvodnja je umnožak raspoloživih snaga i broja sati dotičnog mjeseca.

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 7 - 1955 god.

ISKORIŠTENJE RASPOLOŽIVIH KOLIČINA VODE (IZRAŽENIH U MWh)

za mjesec srpanj

A. Protočne elektrane

Naziv elektrane	Proizvodnja		Faktor vodnog iskorištenja
	Moguća	Stvarna	
a	1	2	3
Zeleni Vir	-	351	-
Kraljevac	11.255	10.546	93,7
Miljacka	7.525	4.003	53,1
Jaruga	1.861	1.617	81,8
Ozalj		1.770	100,0

Napomena: Za izračunavanje moguće proizvodnje uzeta je u obzir samo količina vode do instalirane protoke.

B. Akumulacione elektrane

O p i s	HE Vinodol		
	Lokvarka	Ličanka	Ukupno
Akumulacija 30.VI.	-	-	5.795
Dotok	1.719	1.131	2.850
Prelijev	-	-	-
Proizvodnja	-	-	3.139
Akumulacija 31.VII.	-	-	5.506
Faktor vodnog iskorišćenja u %	-	-	1.000

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 7 - 1955 god.

SREDNJE DNEVNE PROTOKE VODE HIDROELEKTRANA
za mjesec srpanj

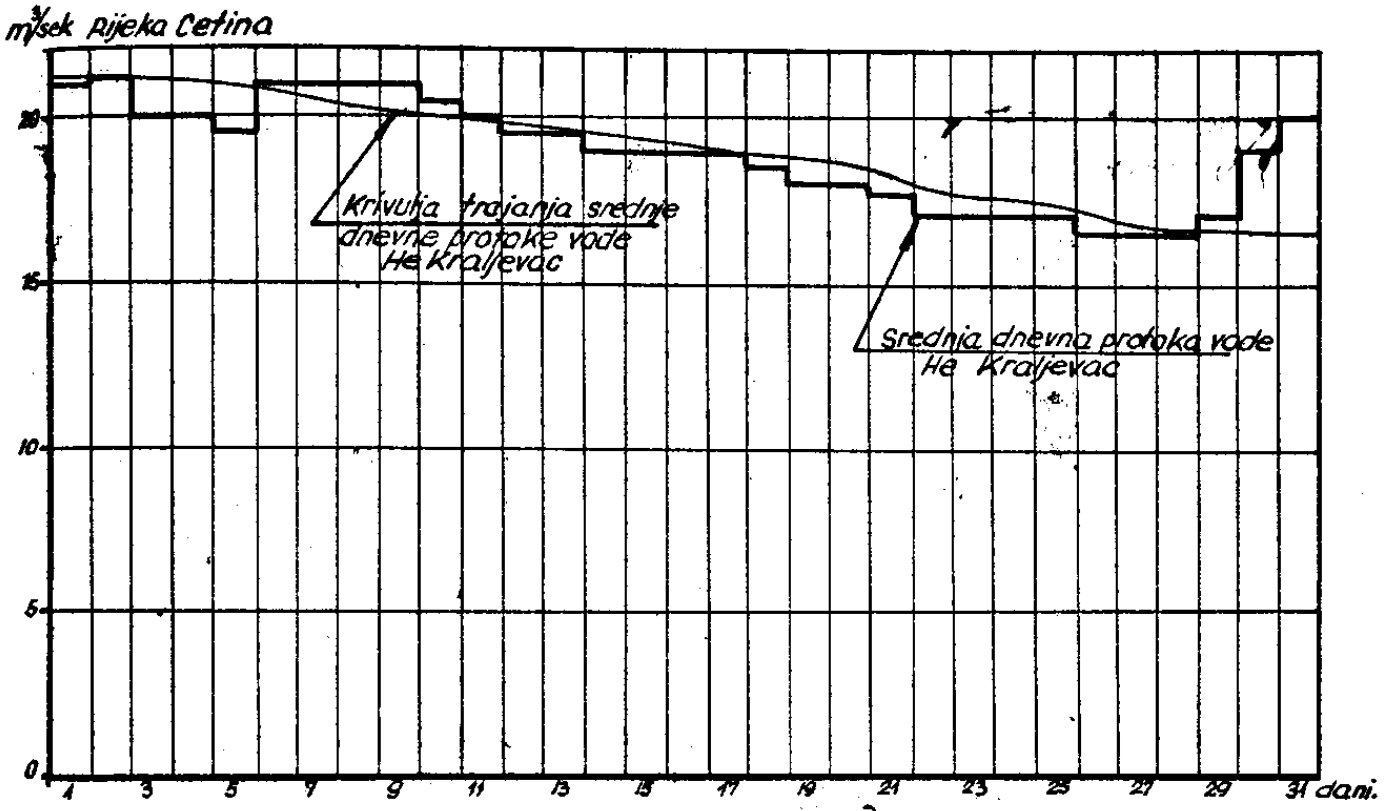
Dani	Cetina kod HE Kraljevac	Krka kod HE Miljacka	Krka kod HE Jaruga	Kupa kod HE Ozalj	HE Vinodol Ličanka	HE Vinodol Lokvarka	HE Vinodol Ukupno
		m³/sek			MW		
a	1	2	2	3	4	5	6
1	21,0	12,0	14,0	2,4	0,6	0,3	0,9
2	21,2	12,0	13,7	2,1	0,4	-	0,4
3	20,0	12,0	13,7	2,0	-	-	-
4	20,0	12,0	13,0	1,9	3,0	1,5	4,5
5	19,5	13,0	12,0	1,7	4,4	2,5	6,9
6	21,0	12,0	13,0	4,3	2,2	2,0	4,2
7	21,0	12,0	13,0	4,8	1,0	0,5	1,5
8	21,0	12,0	13,0	3,3	1,8	1,0	2,8
9	21,0	12,0	13,0	0,6	1,8	1,3	3,1
10	20,5	12,0	13,0	2,3	1,5	0,7	1,2
11	20,0	12,0	13,0	3,4	2,7	1,1	3,8
12	19,5	12,0	13,0	2,6	2,5	0,9	3,4
13	19,5	12,0	13,0	2,7	3,6	4,7	8,3
14	19,0	12,0	13,0	2,8	5,2	6,6	11,8
15	19,0	12,0	13,0	3,0	2,7	1,3	3,0
16	19,0	11,0	13,0	2,6	1,7	1,9	3,6
17	19,0	11,0	13,0	2,5	1,4	2,2	3,6
18	18,5	11,0	13,0	2,3	1,4	1,0	2,4
19	18,0	11,0	12,4	1,9	1,4	0,5	1,9
20	18,0	11,0	12,4	1,3	2,0	1,1	3,1
21	17,7	11,0	12,4	1,5	0,5	0,4	0,9
22	17,0	11,0	12,4	1,4	0,6	0,6	1,2
23	17,0	12,0	12,0	1,3	0,7	0,6	1,3
24	17,0	10,0	12,4	1,2	[illegible]	0,4	0,8
25	17,0	10,0	11,8	1,4	0,7	[illegible]	1,0
26	16,5	9,0	11,0	1,5	1,7	1,6	3,3
27	16,5	9,0	11,1	1,7	2,9	3,2	6,1
28	16,5	22,0	11,1	2,5	7,4	1,6	9,0
29	17,0	22,0	11,1	3,8	9,9	4,1	14,0
30	19,0	22,0	11,1	3,5	4,0	2,0	6,3
31	20,0	20,0	11,1	3,1	2,1	0,9	3,0

Napomena: Mjerna mjesta: Cetina kod HE Kraljevac
Krka kod HE Miljacka i HE Jaruga
HE Vinodol - nivo jezera Bajer
nivo jezera Lokve

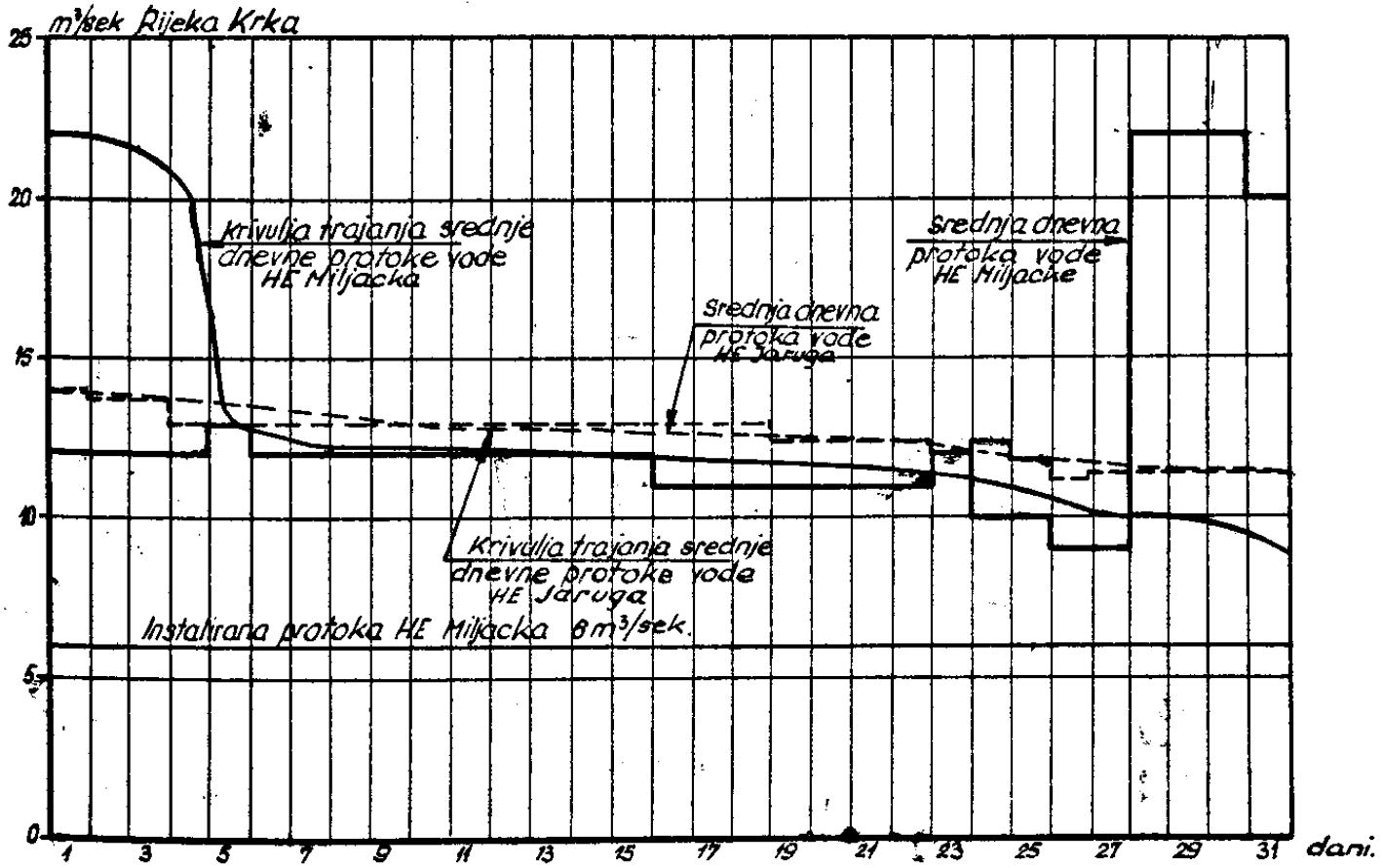
Protoka kod HE Vinodol od 1 m³/sek predstavlja snagu od 5,4 MW (1 MW = 0,185 m³/sek.)

DIJAGRAM PROTOKA VODE

za mjesec srpanj 1955. god.

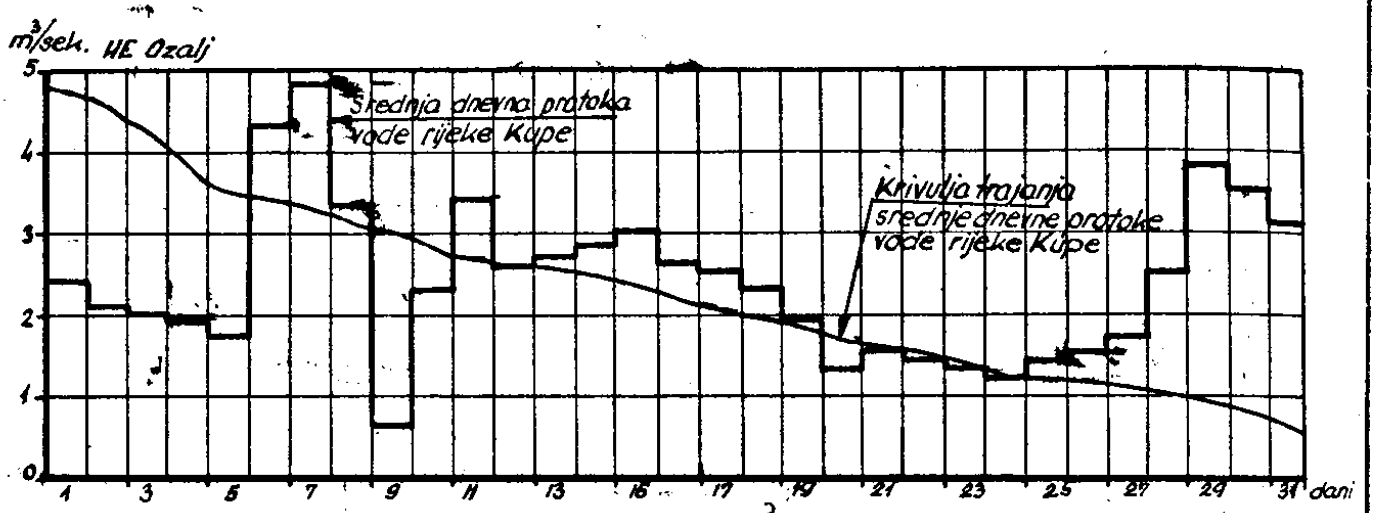


Instalirana protoka HE Kraljevac 80 m^3/sek

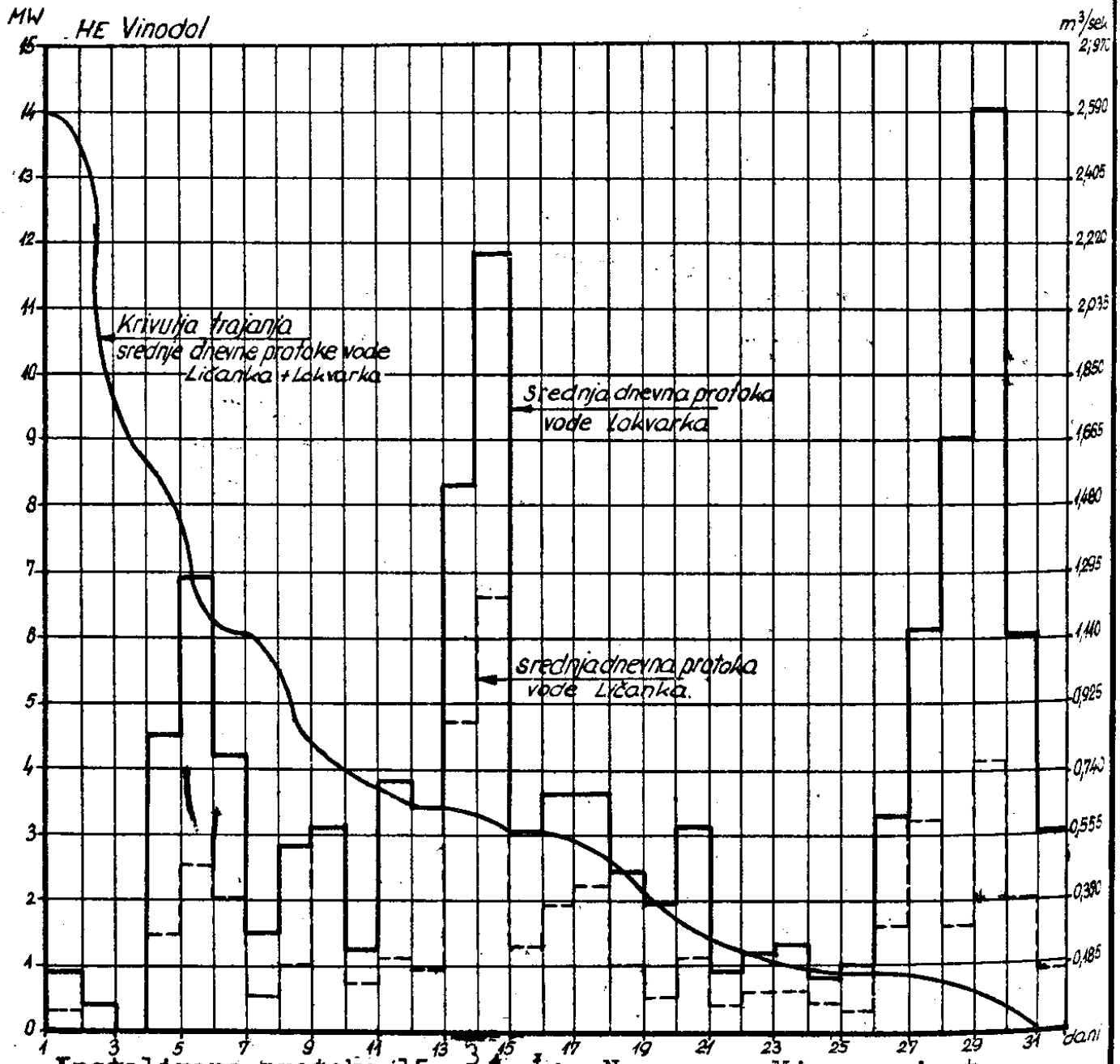


Instalirana protoka HE Jaruga 30 m^3/sek

DIJAGRAM PROTOKA VODE
za mjesec srpanj 1955. god.



Instalirana protoka HE Ozalj 41 m^3/sek



Instalirana protoka 15 m^3/sek

Napomena: Mjerna mjesta

——— Lokvarka-nivo jez. Lokv

– – – – Ličanka nivo jez. Baje

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 7 - 1955 god.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 20.VII.1955

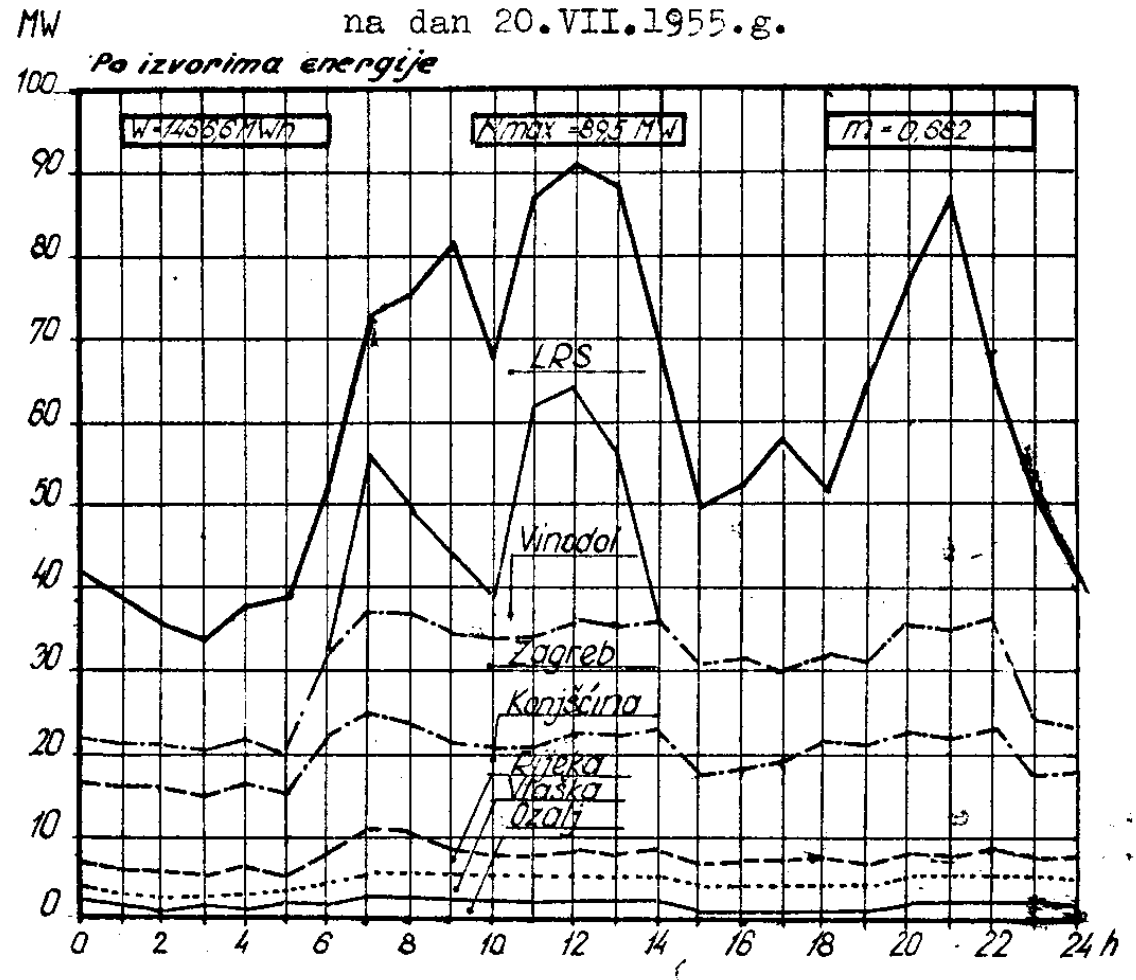
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

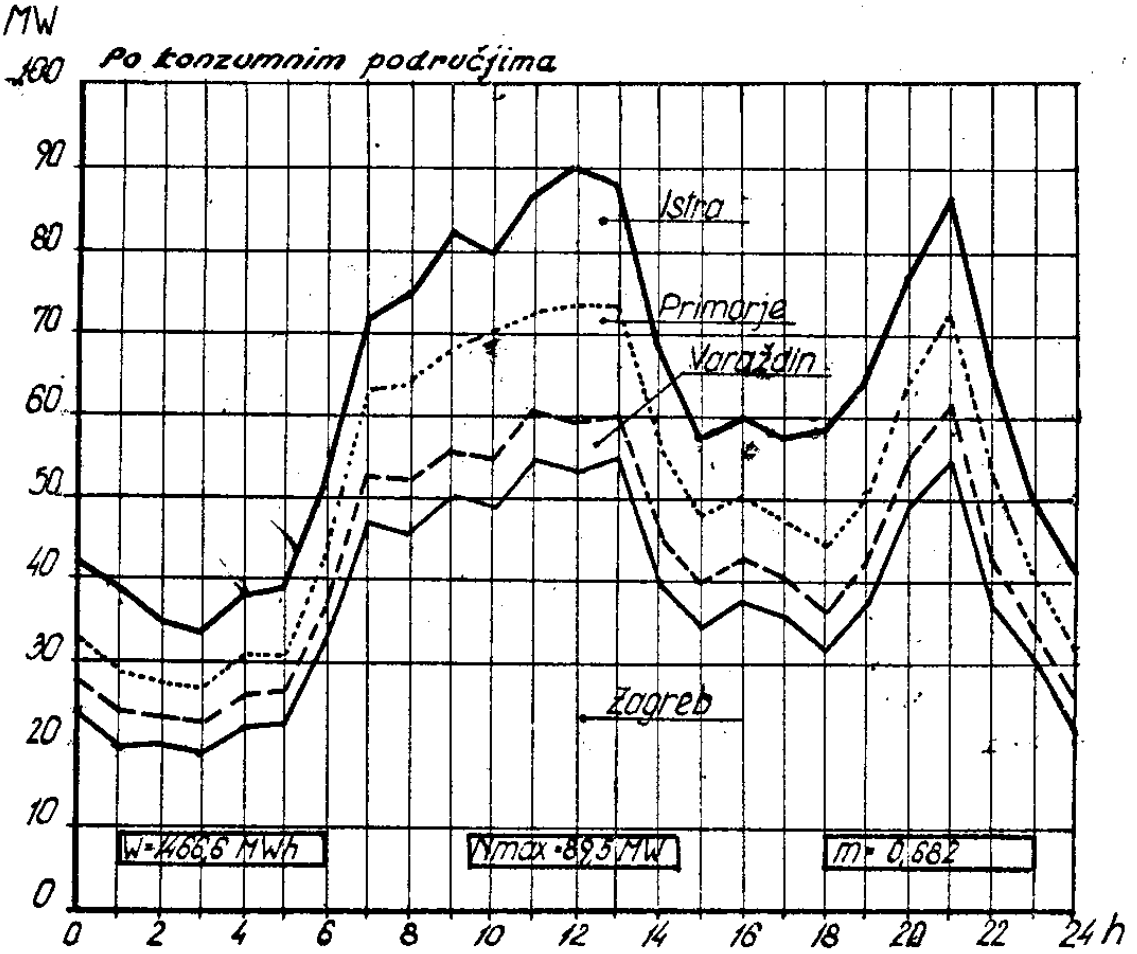
Sati	Konzumno područje						
	Zagreb	Varaždin	Ukupno (1÷2)	Primorje	Istra	Ukupno (4÷5)	Sveukupno (3÷6)
a	1	2	3	4	5	6	7
0	23,4	3,8	27,2	5,0	9,2	14,2	41,4
1	19,7	3,9	23,6	4,9	9,9	14,8	38,4
2	19,9	3,1	23,0	4,7	6,9	11,6	34,6
3	18,9	3,7	22,6	4,0	6,7	10,7	33,3
4	21,8	3,6	25,4	5,0	7,2	12,2	37,6
5	22,3	3,9	26,2	4,0	8,5	12,5	38,7
6	32,1	4,3	36,4	6,7	8,4	15,1	51,5
7	46,9	5,3	52,2	10,0	9,7	19,7	71,9
8	45,8	6,0	51,8	12,1	10,9	23,0	74,8
9	49,7	5,3	55,0	12,8	13,9	26,7	81,7
10	48,7	5,3	54,0	12,6	12,9	25,5	79,5
11	54,1	5,9	60,0	12,1	14,1	26,3	86,3
12	53,2	5,8	59,0	14,5	16,0	30,5	89,5
13	54,6	5,0	59,6	13,7	14,7	28,4	88,0
14	39,5	5,5	45,0	11,2	11,9	23,1	68,1
15	34,9	4,5	39,4	8,3	9,5	17,8	57,2
16	37,4	5,0	42,4	7,8	9,5	17,2	59,6
17	35,4	4,6	40,0	7,2	10,4	17,6	57,6
18	31,3	4,7	36,0	8,4	14,0	22,4	58,4
19	37,2	4,8	42,0	8,3	13,9	22,0	64,0
20	48,9	5,7	54,6	8,9	12,7	21,6	76,2
21	54,6	6,4	61,0	11,4	14,0	25,4	86,4
22	36,9	6,1	43,1	10,4	11,7	22,1	65,1
23	30,1	3,9	34,0	7,0	9,0	16,0	50,0
24	21,6	4,2	25,8	6,0	9,2	15,2	41,0

Napomena: Pogon normalan.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

na dan 20.VII.1955.g.





BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 6 - 1955 god.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 20.VII.1955

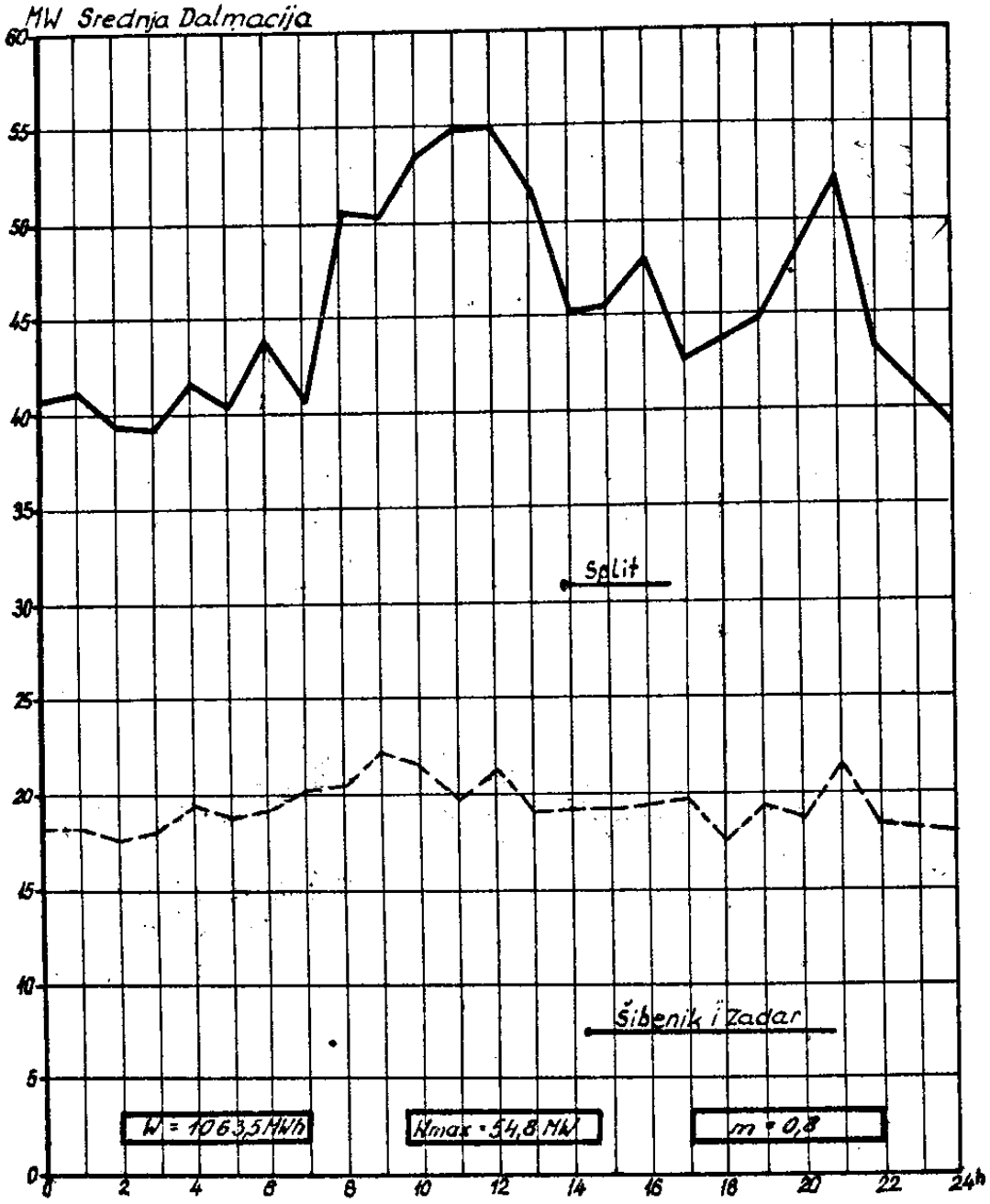
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM DALMACIJE I SLAVONIJE

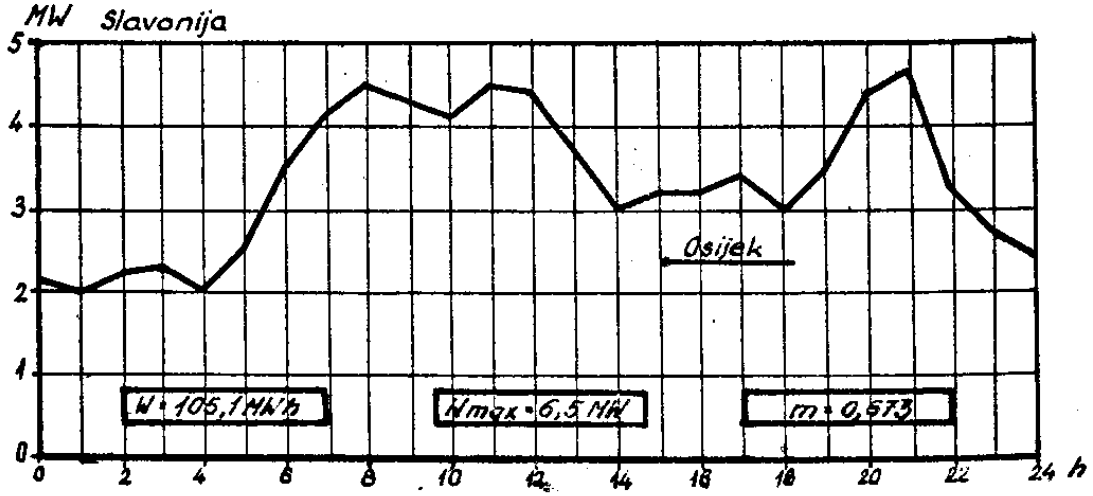
Sati	Konzumno područje			
	Srednja Dalmacija			Slavonija
	Split	Šibenik i Zadar	Ukupno (1+2)	Osijek
a	1	2	3	4
0	22,5	18,3	40,8	2,1
1	22,9	18,3	41,2	2,0
2	21,8	17,6	39,4	2,2
3	21,2	18,1	39,3	2,3
4	22,2	19,4	41,6	2,0
5	21,6	18,9	40,5	2,5
6	24,9	19,1	44,0	3,5
7	20,6	20,1	40,7	4,1
8	29,8	20,6	50,4	4,5
9	29,1	22,1	50,2	4,3
10	31,9	21,6	53,5	4,1
11	34,9	19,8	54,7	4,5
12	33,7	21,1	54,8	4,4
13	32,6	19,1	51,7	3,7
14	25,8	19,2	45,0	3,0
15	26,2	19,2	45,4	3,2
16	28,7	19,4	48,1	3,2
17	22,8	19,7	42,5	3,4
18	26,3	17,5	43,8	3,0
19	25,4	19,4	44,8	3,5
20	29,8	18,8	48,6	4,4
21	30,7	21,5	52,2	4,7
22	25,1	18,4	43,5	3,3
23	23,0	18,3	41,3	2,7
24	22,2	17,0	39,2	2,4

Napomena: Pogon normalan.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA

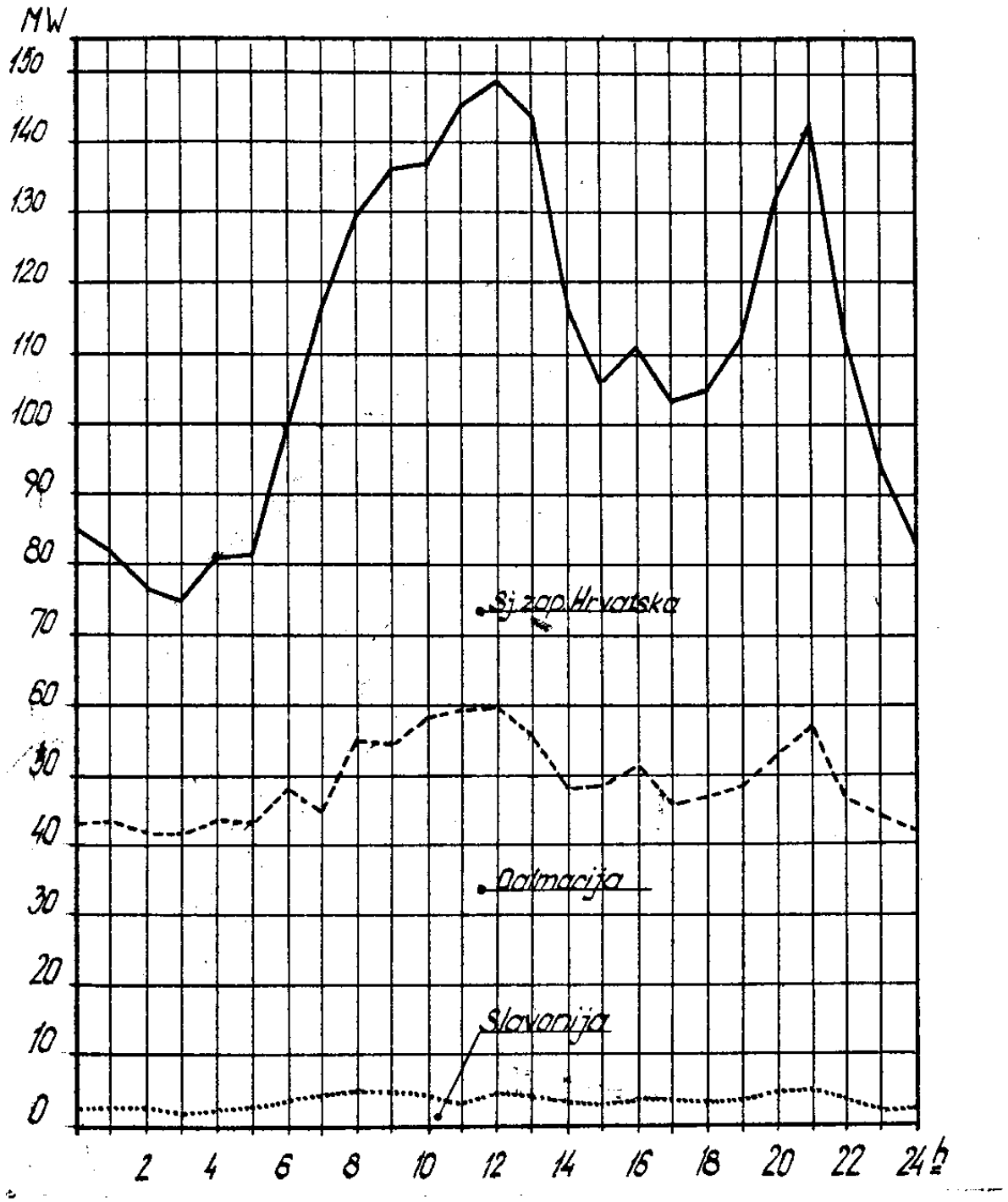
na dan 20.VII.1955 g.





TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA NR HRVATSKE

na dan 20.VII.1955.



BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 7 - 1955 god.

ZADOVOLJENJE VELIKIH POTROŠAČA

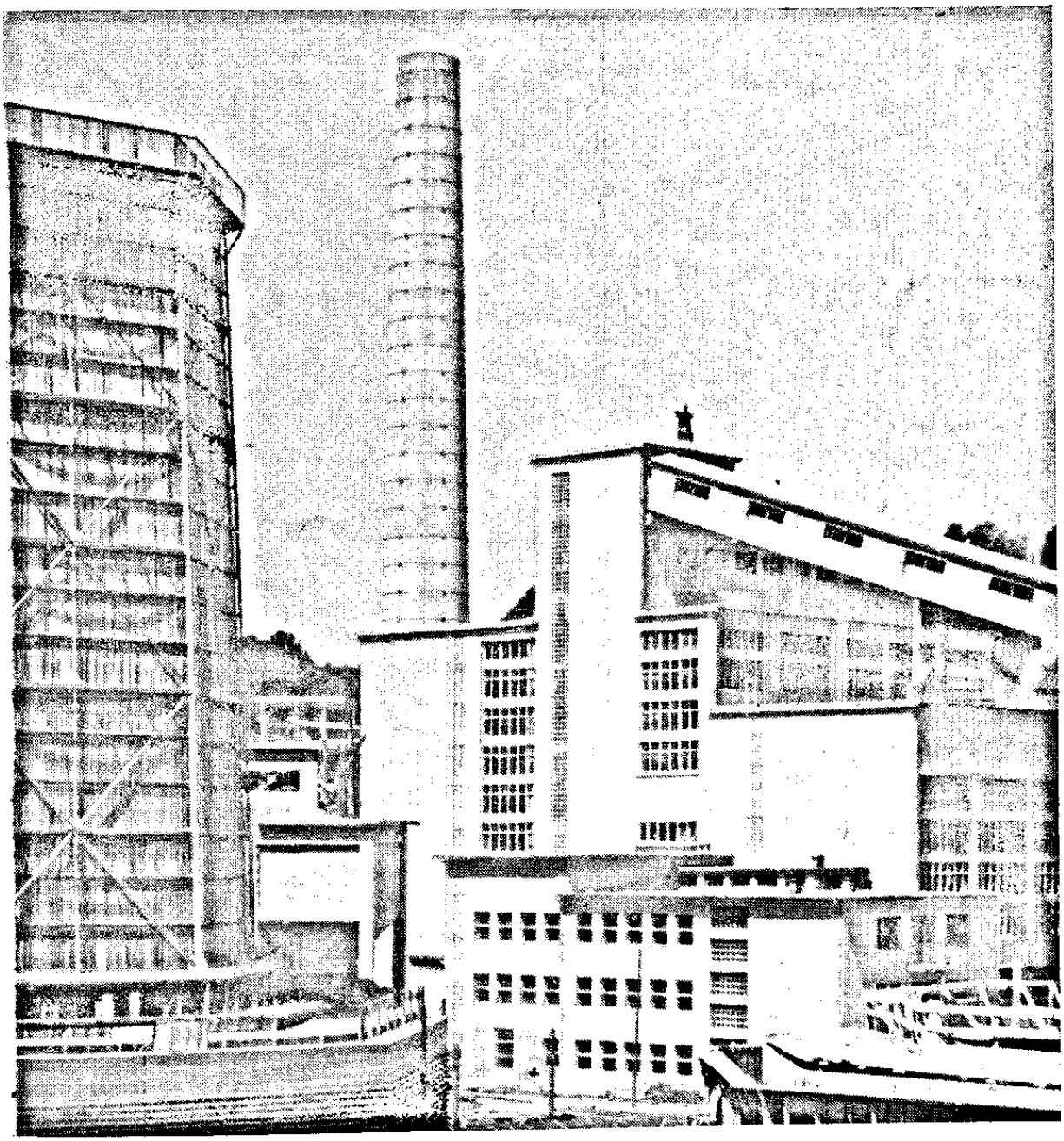
u srpnju 1955 god.

Naziv potrošača	Ugovoreno MWh	Preuzeto MWh	%	Reducirano MWh	Ispalo MWh
a	1	2	3	4	5
SJEV.ZAP.HRVATSKA					
"Rade Končar"- Zagreb	265,0	221,4	83,5	-	-
"Prvomajska" - Zagreb	90,0	144,7	160,0	-	-
"Elka" - Zagreb	116,0	106,3	92,0	-	-
Tv.cementa - Podsused	900,0	1.488,6	164,0	-	-
Vodovod - Zagreb	990,0	891,8	90,0	-	-
Tramvaj - Zagreb	690,0	783,2	114,0	-	-
Brodograd. "3 Maj" - Rijeka	600,0	521,2	87,0	-	860,0
"Torpedo" - Rijeka	287,0	254,6	88,0	-	410,0
Brodograd. "Uljanik"- Pula	320,0	304,9	94,0	-	690,0
Rafinerija nafte - Rijeka	417,0	667,0	160,0	-	1.900,0
Rudnik - Raša	-	3.643,9	-	-	18.200,0
Tvornica cementa - Pula	1.050,0	630,6	60,0	-	1.420,0
Istarski vodovod - Pula	-	413,0	-	-	-
Vodovod - Rijeka	-	413,1	-	-	670,0
DALMACIJA					
"Aluminij" - Lozovac	6.000,0	7.252,7	121,0	18,1	67,7
"Elektroželjezara - Šibenik	2.000,0	3.814,6	190,0	72,1	68,0
"Karbid" - Dugi Rat	500,0	5.061,6	1.001,0	459,3	195,1
Ljev.alum."B.Kidrič"-Ražine	1.550,0	238,7	15,2	-	7,6
"Jugovinil" - Split	2.500,0	2.588,4	104,0	-	1,5
Cement - Dalmatinski bazen	3.217,0	3.483,5	106,0	71,0	54,5
Elektrodalmacija - Split	8.272,0	9.952,4	121,0	89,1	156,6
Šibenik	1.000,0	1.147,6	114,0	-	10,8
Zadar	622,0	956,6	152,0	4,0	12,1
SLAVONIJA					
Ljevaonica - Osijek	134,0	136,0	101,0	-	1,43
Elektromlin - Osijek	38,2	40,0	105,0	0,01	0,06
Vodovod - Osijek	158,1	134,2	85,0	0,35	1,30
Šećerana - Osijek	-	-	-	-	-
Lanara - Osijek	54,0	51,6	95,7	0,02	0,13
Tv. sapuna "Saponia"-Osijek	71,0	34,1	48,0	-	0,12
Tv.pokućtva "I.Marinković" Osijek	68,2	53,6	78,5	0,14	0,90

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU

BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE



Godina 1955. Broj 8

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU
U ZAGREBU

BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE

Godina 1955

Broj 8

NASLOVNA STRANA TE KONJŠĆINA

S A D R Ž A J

	Strana
Novi propisi za uzemljenja u postrojenjima visokog napona - Ing.M.Strašek	1
Istražni radovi britanske elektroprivrede - Preveo Ing.J.Dobša	7
Rentabilitet pomoćnih radionica i autoparka - A.Alajbeg	11
Prijelaz na pogonski napon od 3o kV u razvodnom sistemu u Dalmaciji - M.Goluža	13
Izolatori domaće proizvodnje I-1o - Ing.J.Dobša	15

1.X.1955.

Bilten Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i Instituta za elektroprivredu u Zagrebu, izlazi mjesečno.
Redakcioni dobor: Ing.B.Baranović, Dr.B.Drašković, Ing.B.Filipović, Ing.I.Lučev, A. Marušić, Ing.R.Planić, Ing.L.Radičević , Ing.A.Ščap. Statistički dio uredjuje K.Lang. Članci i dopisi šalju se na Uredništvo Biltena, Institut za elektroprivredu, Zagreb, Gundulićeva ulica 32, 34 - 641/11o.

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE I INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU

Godina 1955 Broj 8

NOVI PROPISI ZA UZEMLJENJA U POSTROJENJIMA VISOKOG NAPONA

Savezno s razradom novih propisa VDE o141 izradjena su dva prijedloga i to: prvi objavljen u ETZ (1953), str.221, i drugi objavljen u ETZ (1954),str.231. Uzevši u obzir neke primjedbe,koje su stavljene na tekst obadvaju prijedloga,propisi su odobreni od strane VDE komisije s važnošću od 1.VII.1955., te stoga novi propisi imadu oznaku VDE o141/7.55. Istim danom prestaju važiti dosadašnji propisi VDE o141/XII. 4o i VDE o141/ U/I.45. Najbitnija promjena prema starim propisima sastoji se u tome,što su opširno razradjene smjernice za kruto uzemljenje nultočke. Ovo je razumljivo,jer njemačka mreža visokonaponskih vodova nije imala kruto uzemljenje nultočke.Medjutim,poslije rata prešlo se etapno,u mreži vodova 22o kV od induktivno uzemljene nultočke na kruto uzemljenje ili neposredno,koji izraz je upotrebljen u novim propisima. Prijelaz je izvršen u tri etape, od god.1952.do 1953.,tako da je svake godine izveden prijelaz na neposredno uzemljenje u jednom dijelu mreže. Razlog za prijelaz u 22o kV mreži na drugu vrstu uzemljenja,leži u smatnjama,koje su se sve počele pojavljivati,što je 22o kV mreža postajala veća. Dok je duljina 22o kV vodova iznosila oko 2ooo km,induktivno uzemljenje nultočke nije pravilo pogonske smetnje. Danas je ta mreža daleko veća i samo na području R.W.E. iznosi preko 4ooo km. Preostale struje zemljospoja poprimile su iznose od preko 2oo A, te pogon nije više bio pouzdan. Dok je ranije 85% svih griješki,koje su nastale uslijed običnog zemljospoja uklonjeno bez djelovanja sklopki ili isključenja voda,dotle se kod veće duljine mreže broj višefaznih smetnji povećao za 2,5 puta. Do ove pojave došlo je i u švedskoj mreži 22o kV vodova.

Kod nas je veći dio 11o kV mreže neposredno uzemljen,u NR Srbiji,Bosni i Hercegovini,te u jednom dijelu Hrvatske,te su ti propisi od velikog interesa i za nas. Opisat ćemo najvažnija poglavlja tih propisa,te izmjene koje su izvršene prema onima, koji su prije važili. U prijašnjim propisima,koji su bili na snazi do 1.srpnja 1955. neposredno uzemljenje nultočke spomenuto je na svega nekoliko mjesta. Tako se u paragrafu 11,toč.2 kaže,da kod mreža s neposredno uzemljenom nultočkom,treba kod dimenzioniranja zaštitnog uzemljenja uzeti u račun punu struju zemljospoja. U paragrafu 15,tab.III.navode se uslovima kojima trebaju zadovoljavati uzemljenja stupova za dalekovode sa i bez zaštitnog užeta u mrežama s neposredno uzemljenom nultočkom.

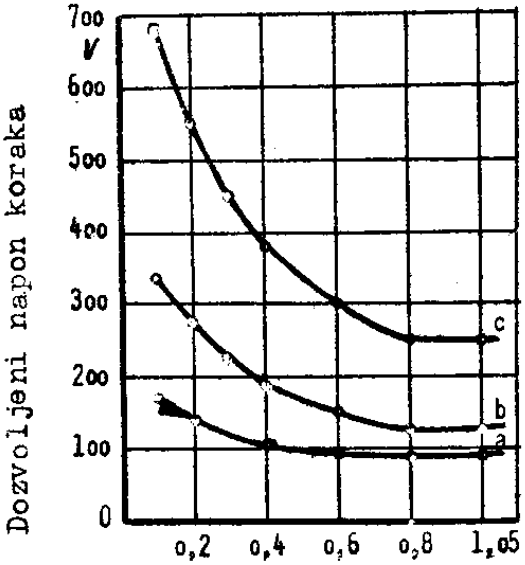
Manje promjene izvršene su u izrazima koji označuju pojedine pojmove. Dok je kod propisa iz 1940. upotrebljen izraz "kratko spajanje nultočke", u konačnom tekstu propisa usvojen je izraz " neposredno uzemljenje nultočke", u konačnom tekstu propisa usvojen je izraz "neposredno uzemljenje nultočke". Jedinica za specifični otpor zemlje x cm, zamijenjena je sa $\frac{\Omega \cdot m^2}{m} = \Omega \cdot m$, što odgovara internacionalnim propisima ($\Omega \cdot m = 100 \Omega \cdot cm$).

Tabelarno su dani specifični otpori tla za pojedine vrste zemljišta:

Vrsta zemljišta	Spec. električni otpor ($\Omega \cdot m$)
Močvarni teren	30
Ilovača, glina ili oranica	100
Vlažni pijesak	200
Vlažni šljunak	500
Suhi pijesak ili šljunak	1000
Kamenjar (kameniti teren)	3000

U jednoj drugoj tabeli dani su otpori rasprostiranja za razne dimenzije odn. duljine trakastih, štapnih i pločastih uzemljivača kod specifičnog otpora tla od 100 $\Omega \cdot m$, te ta tabela može dobro poslužiti kod projektiranja uzemljenja nekog postrojenja. Minimalni presjeci dani su i za trakaste uzemljivače te užeta, te navedeni podaci i za uzemljivače od bakra. Tako je kod upotrebe bakra minimalna dozvoljena dimenzija trake 2x25 DIN 1792, užeta 35 DIN 48201, cijevi 50x3 DIN 1754 i lima 2 mm DIN 1752. Tabela koja daje trajno dozvoljene struje u vodovima uzemljenja za razne presjeke, proširena je podacima o maksimalno dozvoljenim strujama za vrijeme od 1 sek., što je u vezi s neposrednim uzemljenjem nultočke. Dok se u prijedlogu propisa izričito zabranjivala upotreba lakih metala za uzemljivače, odobreni propisi dozvoljavaju polaganje lakih metala u zemlju, ali samo ako su oni u nekom zemljištu otporniji na koroziju od čelika i bakra. Opširno se navode smjernice za uzemljenje u mrežama od 110 kV i više kod neposrednog uzemljenja nultočke. U tom slučaju nije napon uzemljivača ograničen na 125 V, već uzemljivače treba po mogućnosti tako izvesti, da ne dodje do opasnosti unutar ili izvan postrojenja, od napona dodira i koraka.

Tome uslovu će biti udovoljeno ako se ne prekorače vrijednosti napona dodira i koraka prema sl. 1 i 2. Ti su dijagrami razradjeni na temelju pokusa koji su vršeni na ljudima i životinjama. Interesantno je spomenuti, da su se članovi Komisije, koja je izradjivala propise podvrgli elektriziranju strujama do 41 mA.

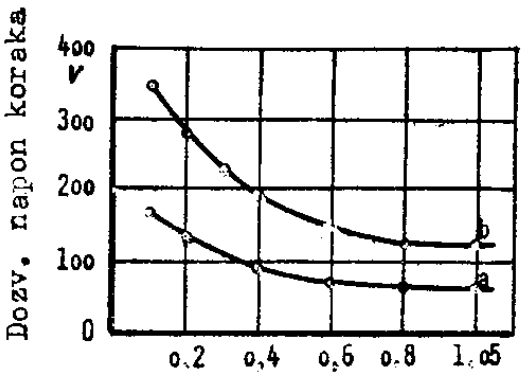


Ukupno vrijeme iskapčanja u brzom stepenu

Sl. 1

Dozvoljeni naponi koraka u postrojenjima sa neposredno uzemljenom nultočkom.

a	b	c
izvan postrojenja na prometnim putevima	unutar i izvan postrojenja (isključivši navedeno pod a)	unutar postrojenja na otvorenom, uz upotrebu izolacionih cipela



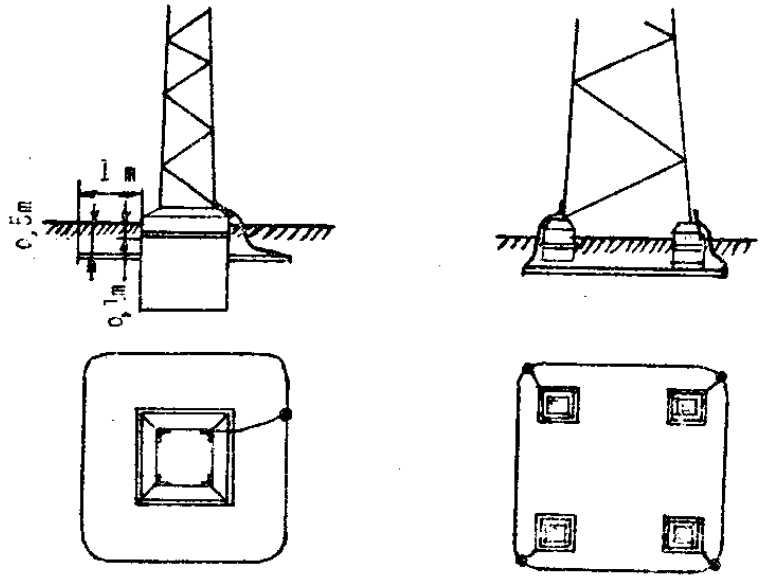
Ukupno vrijeme iskapčanja u brzom stepenu

Sl. 2

Dozvoljeni naponi dodira u postrojenjima sa neposredno uzemljenom nultočkom.

a	b
izvan postrojenja	unutar postrojenja

Zahtjev održavanja napona dodira i koraka ispod vrijednosti prema sl.1 i 2 oko stupova dalekovoda nije postavljen,jer bi to bilo neekonomično,već treba položiti dodatni uzemljivač, oko stupova koji su locirani u obradivom zemljištu,uz prometne puteve ili uz naselja,prema sl.3. Oko temelja polaže se uzemljivač u obliku prstena na dubini od o,2 do najviše o,5 m. Kod već izgradjenih vodova smjernice navode da se ova zaštitna mjera može izostaviti za period od 5 godina. Tako će biti u pogonu vodova sa i bez dodatnih uzemljivača,te će se steći potrebna pogonska iskustva. Nakon 5 godina vidjet će se da li su te mjere bile potrebne i da li ih i dalje treba zadržati u propisima. Ukoliko su stupovi smješteni uz prometne puteve manje od 15 m,tada ne smije na cesti napon koraka prijeći iznose prema sl.1.,a kod stupova u naseljenim mjestima su gornji dozvoljeni naponi dodira dani u sl.2 krivulja a, a naponi koraka,sl.1,krivulja a.

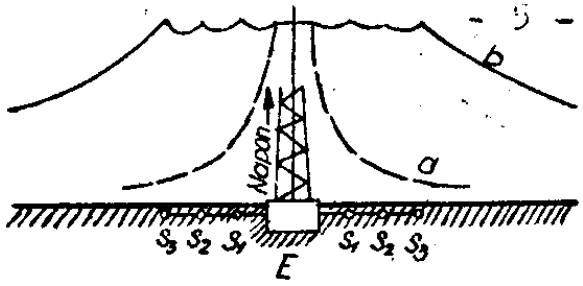


Sl. 3

a) uzemljivač u obliku prstena oko pojedinačnog blok temelja

b) uzemljivač u obliku prstena oko četiri rastavljena temelja

Ti se zahtjevi mogu postići reguliranjem potencijala oko stupa dodatnim uzemljivačima ili posipavanjem okoline stupa šljunkom Pricipijelni način reguliranja potencijala na površini zemlje dan je u sl.4,5. Polaganjem prstenastih uzemljivača oko stupa na istoj dubini postiže se približno horizontalna raspodjela potencijala, sl.4,dok se ukopavanjem uzemljivača na razne dubine postiže blaži pad potencijala oko stupa sl.5.

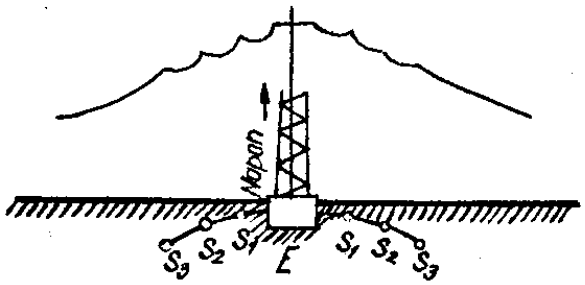


Sl. 4

Raspodjela potencijala na površini zemlje

a) bez regulacije potencijala

b) sa regulacijom potencijala pomoću uzemljivača položenih na istoj dubini.



Sl. 5

Raspodjela potencijala na površini zemlje sa regulacijom potencijala pomoću uzemljivača položenih na raznim dubinama.

E uzemljivač, S_1 ... S_3 uzemljivači za regulaciju, koji u prstenu okružuju stup i sa njime su metalno spojeni.

Ukoliko se pak kod stupova uz prometne puteve i na naseljenim mjestima ne mogu opisanim metodama ograničiti naponi koraka na iznose prema sl.1,treba provesti slijedeće:

1) Detaljan pregled izolatora svakih pola godine i dimenzioniranje otpora rasprostiranja uzemljivača uz pretpostavku struje groma 6o kA.

2) Primjeniti prikladne izolatore i dimenzionirati izolaciju odgovarajuću prema atmosferskim prilikama,kako bi se na tim stupovima postigla veća sigurnost.

Za mjerenje napona dodira i koraka treba upotrebiti instrumente s unutarnjim otporom od najmanje 3 k Ω . Svaka od mjernih elektroda treba imati površinu od 2oo cm^2 i ležati na zemlji s pritiskom od najmanje 25 kg. Otpori rasprostiranja mogu se mjeriti instrumentima za mjerenje uzemljenja kao i E-1 metodom. U poglavlju koje govori o otporu rasprostiranja stupa za zaštitu od struja groma,dana je tabela sa strujama,kojom se može dobro poslužiti kod odredjivanja otpora rasprostiranja

stupa, $R_A = \frac{U_{st}}{I_{st}}$, gdje je U_{st} udarni napon izolacije voda, prema VDE o111.

Struje groma I_{st} u kA do	2o	3o	4o	5o	6o
% svih udara groma	79	91	95	98	99

Ovime smo opisali glavne promjene koje su izvršene u novim propisima VDE o141/7.55., a naročito propise i smjernice za uzemljenja u mrežama s neposredno uzemljenom nultočkom. Iznose koji su propisani za napone dodira i koraka možemo primjeniti i na naše transformatorske stanice, a što se tiče stupova za dalekovode, smjernice treba primiti s izvjesnom rezervom, budući da se u nekim zemljama stupovi uopće ne uzemljuju, jer se smatra da sam temelj imade dovoljno niski otpor rasprostiranja. Uopće pitanje uzemljenja naročito kod neposrednog uzemljenja nultočke rješava se na razne načine. Amerikanci propisuju gornji iznos otpora prema veličini i važnosti stanice, Francuzi traže da otpor stanice bude ispod 1Ω , a Nijemci propisuju maksimalno dozvoljene napone dodira i koraka koje treba mjeriti dosta kompliciranim metodama.

Ing. Milan Strašek

ISTRAŽNI RADOVI BRITANSKE ELEKTROPRIVREDE

Izašlo u : NATURE ,Vol.175,p.877,May 21, 1955.

Mišljenje o tome,u kojoj se mjeri treba korisnik baviti istraživanjima,za razliku od proizvadjača,dosta se razlikovalo. Ali otkako je osnovan Central Electricity Authority (CEA) t.j. Centralna uprava za elektroprivredu,pitanje je riješeno 1947.zakonom o elektricitetu,koji utvrdjuje " da je dužnost Central Authority-a voditi istraživanja na svim poljima djelatnosti,koja se tiču opskrbe električnom energijom."

Aktivnost istraživanja Authority-a može se podijeliti u tri grupe:

a)istraživanja izvršena od Authority-a i vanjskih suradnika,

b)suradnja u istraživanjima pod starateljstvom istražnih organizacija ili u vezi s proizvodjačima i ostalim korisnicima,

c)istraživanja izvršena za Authority od univerziteta ili ostalih organizacija.

Način na koji se posebni problemi rješavaju ovisi u mnogome o njihovoj prirodi,kao i o hitnosti problema. Stoga se rad Authority-a,kako u laboratorijima,tako i ispitnim stanicama,sastojao uglavnom od specifičnih pogonskih problema,koji su zahtijevali rješenje u što kraćem roku.Problemi od općeg interesa za proizvodjača i korisnika su predavani na rješenje odgovarajućim istražnim organizacijama. Osnovni radovi,koji nemaju momentanu praktičnu primjenljivost,ali koji mogu u budućnosti imati dalekosežne posljedice,rješavaju se uglavnom na univerzitetima. Posebni ugovori su bili pravljeni s pojedinim odjelima univerziteta, koji su bili u stanju preuzeti postavljene zadatke.

Treba posebno istaknuti,da se nije pokušao načiniti detaljan plan istražnih radova,pa je u praksi radni program Authority-a vrlo elastičan,tako da se mogu po potrebi vršiti lake i brze promjene,s obzirom na rastuće materijalne mogućnosti i raspoloživost osoblja.

Nekoliko primjera o radovima u toku na području proizvodnje,prijenosa,distribucije i potrošnje električne energije,dat će bolji uvid u opseg i organizaciju istražnih radova u Authority-u. Razumljivo je da se u tako kratkom referatu mogu iznijeti samo neki od glavnih istražnih radova,te na žalost nije moguće spomenuti sva istraživanja,koja su obavile razne državne institucije,istražne organizacije i univerziteti u Velikoj Britaniji uz pomoć Central Elektricity Authority-a.

Kao što je dobro poznato,termodinamski zakoni te raspoloživi materijali odredjuju gornju vrijednost termičke iskoristivosti elektrana. Učinjen je velik napredak,pa moderne elektrane imaju termičku korisnost veću od 3o %,što je mnogo više nego kod bilo kojeg postrojenja za pretvaranje energije. Medjutim,jedna moderna elektrana je skup luksus ako je ona često izvan pogona,pa je stoga velik dio radova Authority-a usmjeren na poboljšanje sigurnosti ili "raspoloživosti".Kotlovi su često izvan pogona zbog taloga na vanjskim zagrijevnim površinama u takovim razmjerima,da je onemogućen prolaz plinova,pa se kotao morao staviti izvan pogona i očistiti. Količina ovih taloga ovisi o uvjetima sagorijevanja u ložištu,te od prisutnih nekih elemenata kao: sode,potaše,te sumpora i fosfora u ugljenu. Studijem ovih faktora i metoda poboljšanja,korisnost kotlovskih jedinica se stalno povećava. Primjerice,modifikacijom jedne elektrane uspjelo je povećati vrijeme korištenja kotlova od 5oo sati na 3ooo-4ooo sati. I druge neke karakteristike kotlova su bile poboljšane.

Unutarnja korozija je drugi veliki problem parnih kotlova, pa su istraživanja o uvjetima unutar kotlovskih cijevi takodjer u toku. Ovaj se problem počeo rješavati studijem statističkih podataka o kotlovima u pogonu,te ispitivanjem kotlovskih cijevi kod visokih temperatura i pritisaka u laboratoriju.

U modernim kotlovskim postrojenjima ugljen se pretvara u sitnu prašinu prije sagorijevanja,koja sagorena daje leteći pepeo. Istraživanja su stoga bila usredotočena na uredjaje za otklanjanje prašine,naročito elektrostatskih. U tu svrhu bila su sagradjena dva pokusna elektrostatska prečistača,tako da se može studirati ponašanje raznih vrsti prašine kod različitih napona i struja. Ovi radovi služe za bolje razumijevanje mehanizma elektrostatskog prečišćavanja pa će konačno dati djelotvornije i ekonomičnije metode prečišćavanja prašine. U današnje vrijeme instalirani prečistači u modernim postrojenjima otklanjaju 98 % prašine iz izlaznih plinova. Veličina čestica prašine,njihova gustoća,a naročito njihova brzina slobodnog pada u zraku su važni faktori u sakupljanju i raspršivanju prašine. S tim u vezi bili su izradjeni aparati za analizu gornjih faktora. Daljni problem je tako sakupljenu prašinu odstraniti,ili je korisno upotrebiti. U toku su istražni radovi u nekoliko laboratorija o iskorištavanju letećeg pepela za pravljenje briketa ili gradjevnih blokova,kao djelomična zamjena za cement u betonu,kao punilo za asfaltne ceste itd.

Jedna elektrana umjerene veličine (2oo.ooo kW) zahtijeva 1o milijona galona vode na sat; nije čudo da upravljanje ovolikim količinama predstavlja izvjestan problem i pruža mogućnosti istraživanja. Bio je sagradjen jedan eksperimentalni rashladni toranj, a istražni radovi na njemu su doveli do poboljšanja metoda proračuna dijelova rashladnog tornja, a takodjer do razvoja uspješnih izvedbi za spriječavanje raspršivanja vlage u blizini rashladnog tornja. U laboratoriju je u toku rad o prijenosu topline u kondenzatoru, te o utjecaju površinskog filma na cijevi kondenzatora.

Prirodna ograničenja u parnom procesu već su spomenuta pa se učenjaci već više od stoljeća ogledavaju za bitno djelotvornijim oblikom pretvorbe energije; oni su bili privučeni mogućnošću pretvorbe kemijske energije goriva direktno u elektricitet pomoću ćelije goriva, "fuel cell". Jasno je da se moraju prebroditi ogromne poteškoće prije nego se postigne, da praktična ćelija goriva bude u većem opsegu u korisnoj upotrebi za opskrbu električnom energijom Velike Britanije. Pa ipak CEA osjeća, da je potrebno poduprijeti istraživanja na raznim tipovima ćelija goriva na univerzitetima i ostalim organizacijama. Čak ako se glavni cilj ne postigne, nuzprodukti takovog istraživanja često opravdaju napore.

Sadašnji vrh opterećenja iznosi 17 milijuna kW i stalno raste, prosječno 7% godišnje. Razradjuju se planovi za podmirenje vrha opterećenja od 3o milijuna kW. Ugljena sve više nestaje, a hidroenergija u Britaniji može podmiriti samo nekoliko procenata našeg traženja. Jasno, da je jedino praktično rješenje alternativno kemijskoj energiji ugljena, atomska energija , i CEA je suradjivao sa Atomic Energy Authority na podizanju i razvoju atomske elektrane.

Predvidjena elektrana iskorištava toplinu nastalu kod fizije za zagrijavanje pare u normalnoj termoelektrani, ali i ovdje se ne mimoilazi mogućnost pretvorbe atomske ili nuklearne energije direktno u električnu energiju.

Rijetko se susreće, da su glavni potrošači smješteni blizu izvora energije na pr. ugljenokopa, ili vodnih bazena. Nadalje, povezivanje elektrana pruža znatne ekonomske prednosti. Zbog oba razloga je potrebno električnu energiju prenositi visokonaponskim vodovima na velike udaljenosti. Sada su u pogonu prenosni vodovi od 275.ooo V. Ovakav vod može prenijeti 3oo.ooo kW na udaljenost od 2oo milja sa korisnošću 95 %. Premda je praksa prenosa električne energije postigla visoku razinu, još uvijek ostaje problema za istraživanje u području povećanja sposobnosti prijenosa te smanjenja troškova. Kod ovako visokih napona pojavljuje se korona na površini vodiča kao rezultat visokog električnog polja. To prouzrokuje gubitak snage. Iznos gubitaka ovisi o veličini vodiča te o vremenskim prilikama. Istraživanja o koroni i i osta -

lim visoko naponskim problemima su izvršena na eksperimentalnom vodu u Leatherhead-u,koji može da radi do 4oo.ooo kV.

Izolacija visokonaponskih prijenosnih vodova donosi mnogo problema,naročito u industrijskim i obalnim područjima,gdje talozi vlage mogu prouzročiti električne preskoke. Istraživanja o ponašanju izolatora kod ovakovih uvjeta su vršena kroz mnogo godina u ispitnoj stanici Croydon. Ovi radovi su doveli do boljeg razumijevanja mehanizma preskoka izolatora, te do razvoja poboljšanih tipova izolatora.

Ostali radovi na području električne izolacije su takodjer od velikog interesa,pa su u toku radovi na izolacionom materijelu za sklopke,transformatore i kabele,opet sa svrhom poboljšanja sposobnosti aparata,te smanjenja troškova. Poboljšane metode ispitivanja izolacije su primjenjene u praksi. Na taj način su spriječeni ozbiljni proboji,a sve zahvaljujući otkrivanju i zamjeni oslabljene izolacije u najranijoj fazi. Takodjer su u toku radovi na izolacionim tekućinama, na pr.mineralnom ulju za transformatore i sklopke. Djelotvornost protuoksidacionoh sredstava za produženje života ulja se studira u laboratoriju i u praksi.

Udar groma je jedan od najčešćih uzroka proboja u nadzemnim vodovima,pa su mnoge organizacije u raznim zemljama vršile istraživanja za zaštitu od proboja uslijed udara groma. U Britaniji su istraživanja vršena u suradnji sa mnogim organizacijama u zemlji i inozemstvu,a takodjer i u laboratorijima Authority-a,gdje postoji udarni generatori 1,4 miliona volti. Sa ovim su vršena mnoga istražna ispitivanja na zaštitnim uredjajima od groma,te na izdržljivost materijala na udarne napone.

Navedeni vodovi su izloženi raznim atmosferskim prilikama, pa se može smatrati,da je njihov vijek trajanja 2o godina. Vrlo je važno stoga,da se spriječi korozija što je više moguće. U tu svrhu su ispitivani razni uzorci alučel vodova britanske prijenosne mreže. Ovi su radovi pokazali,da je bilo pogoršanja uslijed korozije,naročito u industrijskim i obalnim područjima. Razni uzroci korozije su bili objašnjeni, pa su razvijene zaštitne metode protiv korozije na novim vodovima impregniranjem i ogrtanjem vodiča prikladnim mastima.

Kao primjer istražnih radova o metodama primjene spomenimo ispitivanja o zagrijavanju,toplinskim crpkama,te električno grijanje prostorija.

Bile su izradjene neke interesantne instalacije sa električki grijanim podom, a snimani su detaljni podaci o vremenskim prilikama,temperaturi unutar prostorija,te električna potrošnja.

Na taj način su dobiveni objektivni podaci o ekonomičnosti ove metode grijanja,koja ima velikih prednosti zbog mogućnosti korištenja poda kao toplinskog akumulatora,te zbog uštede prostora,koji je inače potreban za radijatore.

Prijevod referata Dr.J.S. Forrest-a,direktora istražnih laboratorija,Leatherhead,Surrey,pod naslovom:

"Research investigations of the Central Elektricity Authority"

Preveo Ing.J.Dobša

RENTABILITET POMOĆNIH RADIONICA I AUTOPARKA

Često su mi drugovi,koji direktno učestvuju u proizvodnji, postavljali pitanja, da li je pojedina naša radionica rentabilna,da li je autopark rentabilan.

Pošto pomoćne radionice i autopark u distributivnim poduzećima/ a takodjer i u proizvodnim/ predstavljaju pomoćne djelatnosti i izvjesnu specifičnost,želio bih o tome u ovome napisu reći nekoliko riječi.

Bez proizvodnog zadatka nema ni proizvodnog,ni financijskog plana.

To važi za naše radionice kao pomoćne službe. Tu možemo postaviti samo plan brutto produkta,koji potom prevaljujemo u materijalne troškove distribucije. I to možemo učiniti samo onda ako za svaku od tih pomoćnih djelatnosti vodimo posebno knjigovodstvo iskazujući troškove do cijene koštanja. U protivnom gubi se evidencija pojedinog podelementa cijene u distribuciji,odnosno proizvodnji,kao osnovnoj djelatnosti. I kad bi vodili posebno knjigovodstvo za svaku pojedinu pomoćnu djelatnost,ni onda to - po mome mišljenju - ne bi bilo pravilno, jer bi troškove tih pomoćnih djelatnosti koji po svim vidovima treba da se pojedinačno odrazuju u dotičnim elementima cijene osnovne djelatnosti,nalazili u drugom mjestu t.j.u brutto produktu pomoćnih djelatnosti. Time bi bila onemogućena točna analiza dinarskih normativa po elementima cijene u osnovnoj djelatnosti.

Kod analiziranja troškova ovih pomoćnih radionica i autoparka konstatiramo bolji uspjeh na koncu poslovnog razdoblja kad je u istom dotična radionica manje proizvodila. Planirani troškovi radionica-ako radionica ima svoj posebni plan brutto produkta-prevaljeni su u osnovnu djelatnost i oni se realiziraju

prodajom osnovnog produkta/kod nas kWh-a/.Prema tome niži troškovi radionice znače uštedu u ostvarenim troškovima osnovne djelatnosti upravo za tu veličinu. Ovaj princip vrijedi takodjer i za autopark.

Što je,dakle,važno uočiti kod ovih pomoćnih djelatnosti ?

Važno je znati da pomoćne radionice i autopark u našoj grani privrede imaju funkciju vatrogasne službe. Nikad se ne zna : gdje će,kada kakovi i koliki kvarovi nastati na postrojenjima,kada će biti potrebita hitna intervencija pomoćnih djelatnosti za otklanjanje kvara. Pomoćne radionice i autopark moraju postojati baš radi te hitnosti,jer i jedan minut prije uspostaviti prekinutu dobavu struje potrošačima znači učiniti ogromne koristi kako poduzeću tako i cijeloj privredi.

Pomoćne djelatnosti u našim poduzećima opravdavaju dakle svoj opstanak analogno postojanju vatrogasne službe. Treba hitno gasiti požar, a takodjer treba hitno otklanjati kvarove na postrojenjima za proizvodnju,prijenos,razvod i predaju električne energije.

Ipak se rentabilitet tih pomoćnih radionica i autoparka može nekako mjeriti i to na temelju iskustva kojim se treba služiti pri postavljanju godišnjeg privrednog plana poduzeća.Treba voditi računa o tome da se ta " vatrogasna služba " ne angažira prekomjerno u planu,t.j.da se ne planira prekobrojno radnih mjesta i materijalnih troškova nego bi to trebalo biti po iskustvu. Iz toga iskustva treba izlučiti angažiranje radionica i autoparka na izvršenju usluga trećim licima,koje poduzeće putem fakturiranja,od njih naplati. Taj izlučeni rad za treća lica može poslužiti kao iskustvena osnovica za planiranje usluga za treća lica. Ako se tako ne postupi,onda se stvaraju kalkulativne rezerve,jer se troškovi radionica i autoparka za dotične radove realiziraju dva puta: jedan put preko tarifa za električnu energiju,a drugi put naplatom od trećih lica i to u najmanju ruku za dio fiksnih troškova.

Kod dobro postavljenog plana ne može se dogoditi da pomoćne radionice i autopark nijesu nikako ili slabo korišćene u izvjesnom poslovnom razdoblju,jer bi to bila jasna abnormalnost.

Poduzeća uvijek raspolažu s toliko iskustva i sposobnosti gledanja u perspektivu rada za slijedeću plansku godinu da ne bi smjelo biti velikih odstupanja od planiranog korišćenja pomoćnih djelatnosti.

Tamo gdje se pokažu ogromne uštede u ostvarenim financijskim rezultatima osnovne djelatnosti baš radi preplaniranih troškova pomoćnih djelatnosti,takove uštede ne bi se imalo tretirati

kao sniženje cijene koštanja koje bi došlo u obzir kod primjene uredbe o premiranju iz sniženja cijene koštanja.

Isto tako, i ako bi se dotične uštede odrazile u dobitku, ne bi mogle za dio koji iz tako postignutog dobitka proizlazi, upotrijebiti na podjelu iznosa plaća iz dobiti.

Zajednički interes treba da nadje i zajednička nastojanja na ostvarenju društveno korisnih ciljeva: SNIŽENJU CIJENE KOŠTANJA i u isto vrijeme SNIŽENJU PRODAJNE CIJENE ROBI.

Alajbeg Antun

PRIJELAZ NA POGONSKI NAPON OD 30 kV U RAZVODNOM SISTEMU U DALMACIJI

Izgradnjom 110 kV sistema u Dalmaciji uvjetovana je izgradnja 30 kV razvoda i prijenosa, a time u vezi i prijelaz od 50 kV na 30 kV sistem.

Pripreme na normalizaciji napona t.j. prijelazu od 50 kV na 30 kV sistem započete su u 1946.god. projektiranjem DV 30 kV "Dugopolje - Sinj ", i TS 30 "Sinj" i TS 30 " Biograd n/m.

Osnova rješenja 30 kV sistema bila je postavljena u prijedlogu petogodišnjeg plana elektrifikacije Dalmacije.

Kasnije je ta osnova razradjena i nadopunjena u "Osnovnom planu elektrifikacije" Dalmacije po ing.Požar Hrvoju.

U toku 1947.god.izradjeni su i pušteni u pogon slijedeći objekti 30 kV sistema: DV 30 Lozovac - Zadar, TS 30 Biograd n/m, TS 30 Zadar /dovršena na vrijeme talijanske okupacije/, DV 30"Dugopolje - Sinj " i TS 30 "Sinj " / sa pogonskim naponom 10 kV sve do izgradnje dionice Split - Dugopolje i konačne montaže TS 30 Sinj u 1954.god./.

Prema tome Zadar je prvi grad u Dalmaciji, koji se napaja 30 kV sistemom preko TS 50/30 Lozovac.

U toku 1948,49 i 50 god.dovršavaju se slijedeći 30 kV objekti: DV 30 Metković Ploče, TS 30 Metković, TS 30 Ploče-provizorij/adaptacija u TS 10 Ploče/. Tako se luka Ploče snabdijeva električnom energijom preko 30 kV sistema Bosne i Hercegovine dalekovodom 30 kV Mostar-Metković.

U 1951.god.dovršenjem HE Zavrelje u Mlinima i izgradnjom DV 30 kV Zavrelje - Dubrovnik i TS 30 Dubrovnik, grad Dubrovnik napaja se 30 kV sistemom.

Prijelaz na 3o kV sistem u splitskom industrijskom bazenu uslijedio je tek u 1954.god.izgradnjom DV 3o kV TS 11o Split-Jugovinil /dvostruki vod/,DV 3o kV TS 1o Split-Dujmovača,DV 3o kV Dujmovača - Split /Brodogradilište i TS 3o "Prvoborac".

U drniškom bazenu izgradjen je DV 3o kV Lozovac - Drniš i TS 3o " Drniš "/provizorij - vanjska montaža/.

U šibenskom bazenu izgradjen je DV 3o kV TS 11o Šibenik -Raži-ne.

Knin je povezan u 1955.god.na dalmatinski sistem izgradnjom DV 3o kV "Manojlovac - Knin " i TS 3o "Knin".

Položen je 3o kV podmorski kabel "Dugirat-Brač",koji će omogu-ćiti povezivanje srednje-dalmatinskih otoka s dalmatinskim elek-troenergetskim sistemom.

U toku su radovi ma slijedećim objektima: DV 3o kV "Kraljevac-Imotski" /dionica/,TS 3o " Brač" /gradj.dio/,TS 3o "Stankovci" /gradj.dio/ i DV 3o kV "Sinj" - Peruča " i TS 3o "Peruča".

Za slijedeće 3o kV objekte projekti su već završeni:

TS 3o "Imotski",TS 3o "Drniš", TS 3o " Šubićevac-Šibenik",DV 3o kV TS 11o Šibenik-Šubićevac",DV 3o kV TS 11o Split - Majdan.

Naprijed navedeni objekti predstavljaju samo jedan dio 3o kV sistema Dalmacije,te je još potrebno projektirati i izgraditi nekoliko dalekovoda i transformatorskih stanica medju kojima bi kao najhitniji 3o kV objekti bili: TS 3o "Partizan",TS 3o "Omiš" TS 3o Imotski,TS 3o "Trogir",DV 3o kV Partizan-Trogir,DV 3o kV Kraljevac- Imotski/II.dionica/,DV 3o kV TS 11o Šibenik-Željeza-ra itd.

Napomenuti je da još nemamo definitivno razradjen osnovni plan 3o kV sistema Dalmacije.

Odsjek izgradnje i projektiranja Elektrodalmacije - Split izvr-šio je slijedeće:

<u>Na projektiranju:</u>

1. TS 3o "Sinj" /gradj.dio/
2. TS 3o "Biograd n/m"
3. TS 3o "Ploče -provizorij /gradj.dio/
4. TS 3o "Dujmovača -Split" /proširenje -vanjska montaža/
5. TS 3o "Brač"
6. TS 3o "Drniš"
7. TS 3o "Imotski"
8. TS 3o "Šubićevac - Šibenik "
9. DV 3o "Dugopolje - Sinj"
10. DV 3o "Dujmovača - Split "

11. DV 3o "Kraljevac - Imotski"
12. DV 3o "TS 11o "Šibenik-Šubićevac"
13. DV 3o "TS 11o Split-Majdan "
14. DV 3o "Priključak Ražine"/provizorij/

Na izgradnji:

1. TS 3o "Sinj"
2. TS 3o "Metković"
3. TS 3o "Dubrovnik"
4. TS 3o "Biograd n/m"
5. TS 3o "Prvoborac"
6. TS 3o "Dujmovača"-proširenje
7. TS 3o Split I.
8. TS 3o "Knin"
9. DV 3o "Lozovac - Zadar "
1o. DV 3o "Dugopolje - Sinj"
11. DV 3o "Ražine"-priključak

Goluža Mirko

IZOLATORI DOMAĆE PROIZVODNJE I-1o

Početkom o.g. pojavili su se na domaćem tržištu izolatori tipa I-1o, Tvornice ELEKTROPORCELAN iz Arandjelovca. Budući da nisu postojala nikakova iskustva iz pogona o ponašanju i i kvaliteti ovog tipa izolatora, izvršena su u Laboratoriju za visoki napon Instituta za elektroprivredu u Zagrebu u više navrata opsežna ispitivanja na ovim izolatorima.

Vršena su kompletna naponska, termička i mehanička ispitivanja. Ispitivanja su vršena prema njemačkim propisima VDE o446/XI. 1953.

Navodimo neke rezultate ispitivanja:

Naponsko ispitivanja :

Preskočni napon u suhom	63 kV	sr.vrij.
Preskočni napon podkišom	4o kV	"
Preskočni napon pod slanom kišom . . .	29 kV	"
Probojni napon	88 kV	"

Termičko ispitivanje :

Izolatori su bez oštećenja izdržali temperaturnu razliku od propisanih 7o° C.

Mehaničko ispitivanje:

Izolatori su bez oštećenja izdržali mehaničko opterećenje od 1000 kg, koje je predvidjeno po DIN-VDE 48004 za izolatore tipa VHD 10.

Ispitivanje za preuzimanje:

Na jednom velikom dijelu dosadašnjih isporuka za ELEKTROOPSKRBU izvršena su kontrolna ispitivanja kod preuzimanja. Ta ispitivanja su imala svrhu da ispitaju kvalitet izrade, a ne glavne karakteristike izolataora.

Rezultati ispitivanja su pokazali, da izolatori tipa I-10 imaju zadovoljavajuće mehaničke i termičke osobine. Što se tiče naponskih karakteristika, preskočni napon pod kišom 40 kV ne zadovoljava strožu formulu VDE, koja propisuje 46 kV za izolatore 10 kV, nego blažu formulu, koja propisuje 33 kV. Za morsku obalu, gdje su izolatori kvašeni slanom vodom ili za predjele sa većim nanosom nečistoća ili kemijskih taloga, nisu prikladni, jer im preskočni napon naglo padne na iznos 29 kV, dakle ispod najniže propisane vrijednosti. Razlog tome je premala izolaciona površina pod kišom.

Ispitivanje kod preuzimanja je pokazalo neophodnu potrebu kontrole kvaliteta. Odbacivanjem neispravnih izolatora otklonjena je mogućnost ugradnje ovih na vodove, te na taj način uštedjeno znatno radno vrijeme, koje bi inače trebalo za pronalaženje i otklanjanje oštećenih izolatora.

Smatramo da će rezultati ispitivanja ovog novog tipa domaćeg izolatora dobro koristiti pogonskom osoblju i projektantskim organizacijama.

Ing. Josip Dobša

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE I INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU

Godina 1955. Broj 8

S T A T I S T I Č K I D I O

Strana

Izvještaj statističke službe Instituta:

1. Razvoj proizvodnje i nabave el.energije NR Hrvatske 19
2. Razvoj proizvodnje i nabave el.energije Sjev.zap.Hrvatske 2o
3. Razvoj proizvodnje i nabave el.energije Dalmacije 21
4. Razvoj proizvodnje i nabave el.energije Slavonije 22
5. Izvršenje plana proizvodnje el.energije udruženih elektrana 23
6. Izvršenje plana proizvodnje el.energije industrijskih elektrana 24
7. Proizvodnja i nabava el.energije 25
8. Energetska bilanca 26
9. Struktura potrošnje za VIII.mj. NR Hrvatske 27
1o. Struktura potrošnje za VIII.mj.Sjev.zap.Hrvatske 28
11. Struktura potrošnje za VIII.mj. Dalmacije 29
12. Struktura potrošnje za VIII.mj. Slavonije 3o
13. Struktura potrošnje od početka godine NR Hrvatske 31
14. Struktura potrošnje od početka godine Sjev.zap.Hrvatske 32
15. Struktura potrošnje od početka godine Dalmacije 33
16. Struktura potrošnje od početka godine Slavonije 34
17. Vlastiti utrošak u velikim elektranama 35
18. Utrošak topline kcal/kWh 35
19. Iskorištenje kapaciteta termoelektrana 36

Izvještaj Pogonsko-tehničkog odjela Zajednice:

2o. Iskorištenje raspoloživih količina vode 37
21. Srednja protoka vode 38
22. Dijagram protoka vode rijeke Cetine i Krke 39
23. Dijagram protoka vode HE Ozalj i HE Vinodol 4o
24. Tok dnevnog opterećenja Sjev.zap.Hrvatske 41
25. Dijagram toka dnevnog opterećenja Sjev.zap.Hrvatske 42
26. Tok dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije 43
27. Dijagram toka dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije 44
28. Dijagram toka dnevnog opterećenja NR Hrvatske 45
29. Zadovoljenje velikih potrošača 46
3o. Utrošak ugljena u II.kvartalu 1955. 47

Energetika i industrija u FNRJ

	Strana
31. Proizvodnja elektroenergije	49
32. Proizvodnja uglja i koksa	49
33. Proizvodnja i prerada nafte	5o
34. Indeksi industrijske proizvodnje	5o

Tumač kratica

HE = hidroelektrane
TE = termoelektrane
DE = dieselelektrane
TS = trafostanice
v.f.= visoko-frekventni

MWh = megawattsat= looo kWh
GWh = gigawattsat= looo MWh
... = podatak još nije stigao
\- = pojava je jednaka nuli
x = podatak je procjenjen

MW = megawatt= looo kW

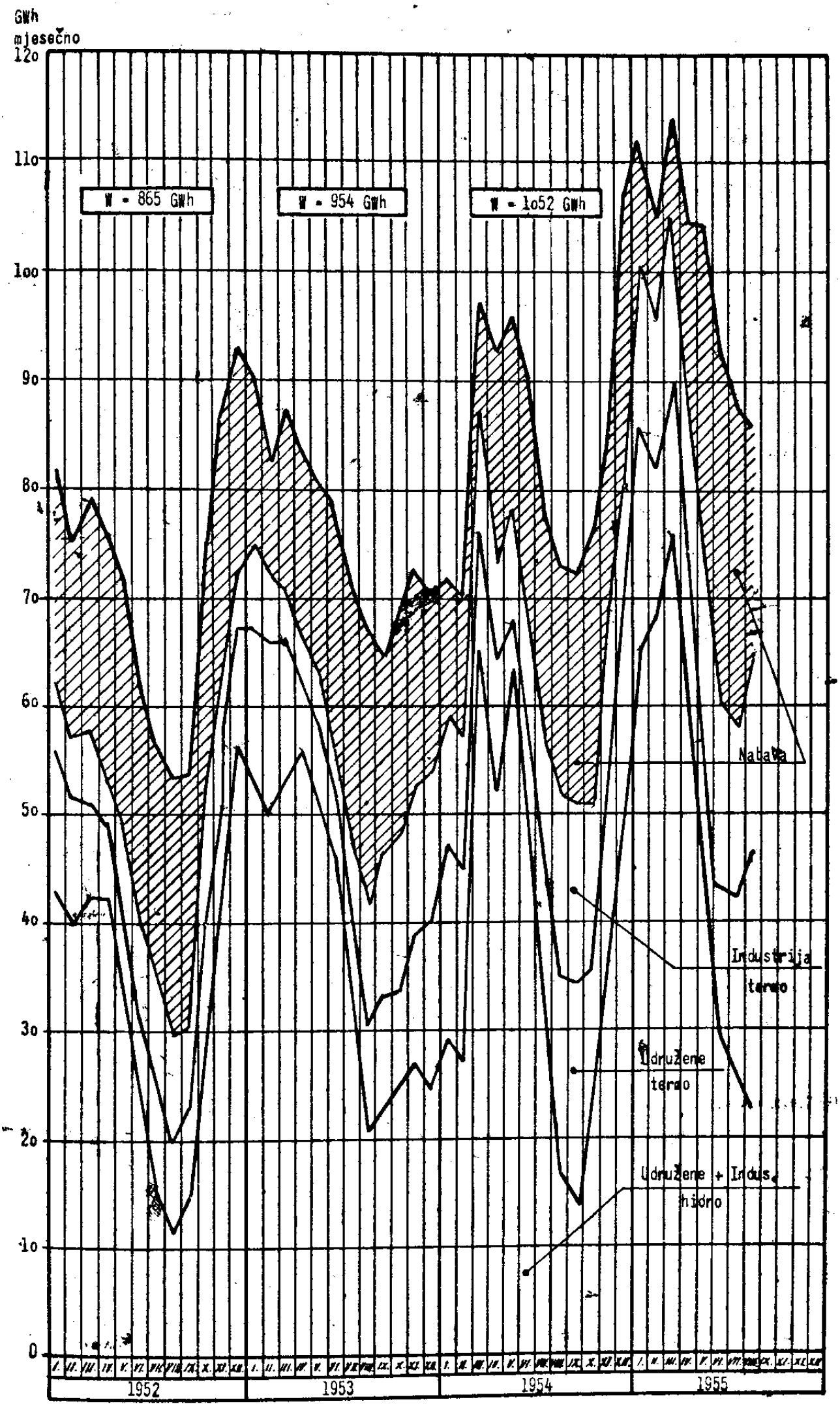
Nazivi koji se upotrebljavaju kod podjele na elektroenergetske sisteme:

a) Sjeverozapadna Hrvatska - područje: Istre, Hrv.Primorja, Gorski Kotar, Karlovac, Zagreb, Varaždin - Čakovec, Sisak do Nove Gradiške.

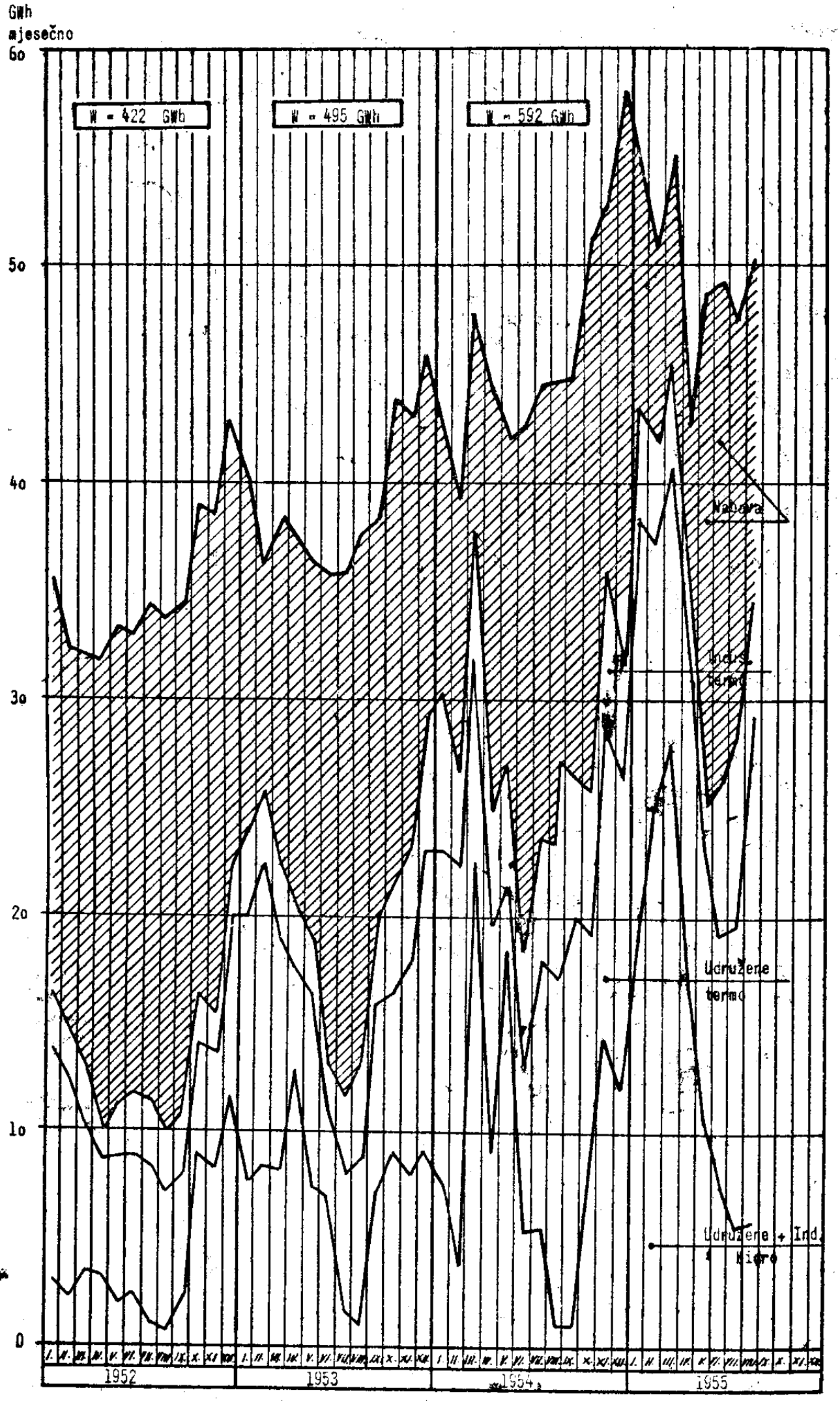
b) Dalmacija - područje: Split, Šibenik, Zadar i Dubrovnik.

c) Slavonija - područje: Osijek, Vinkovci, Vukovar, Županja, Djakovo.

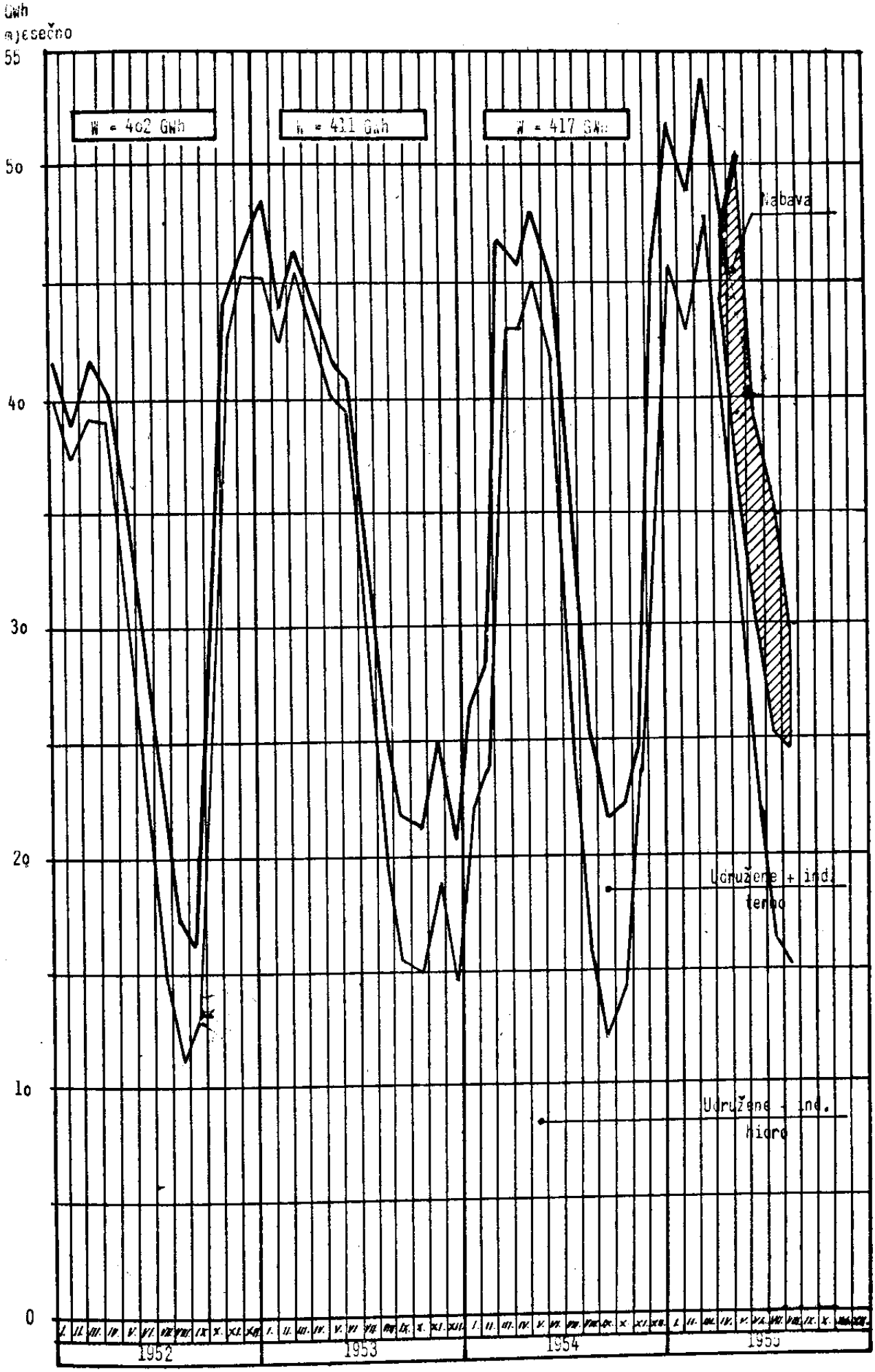
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE NR HRVATSKE



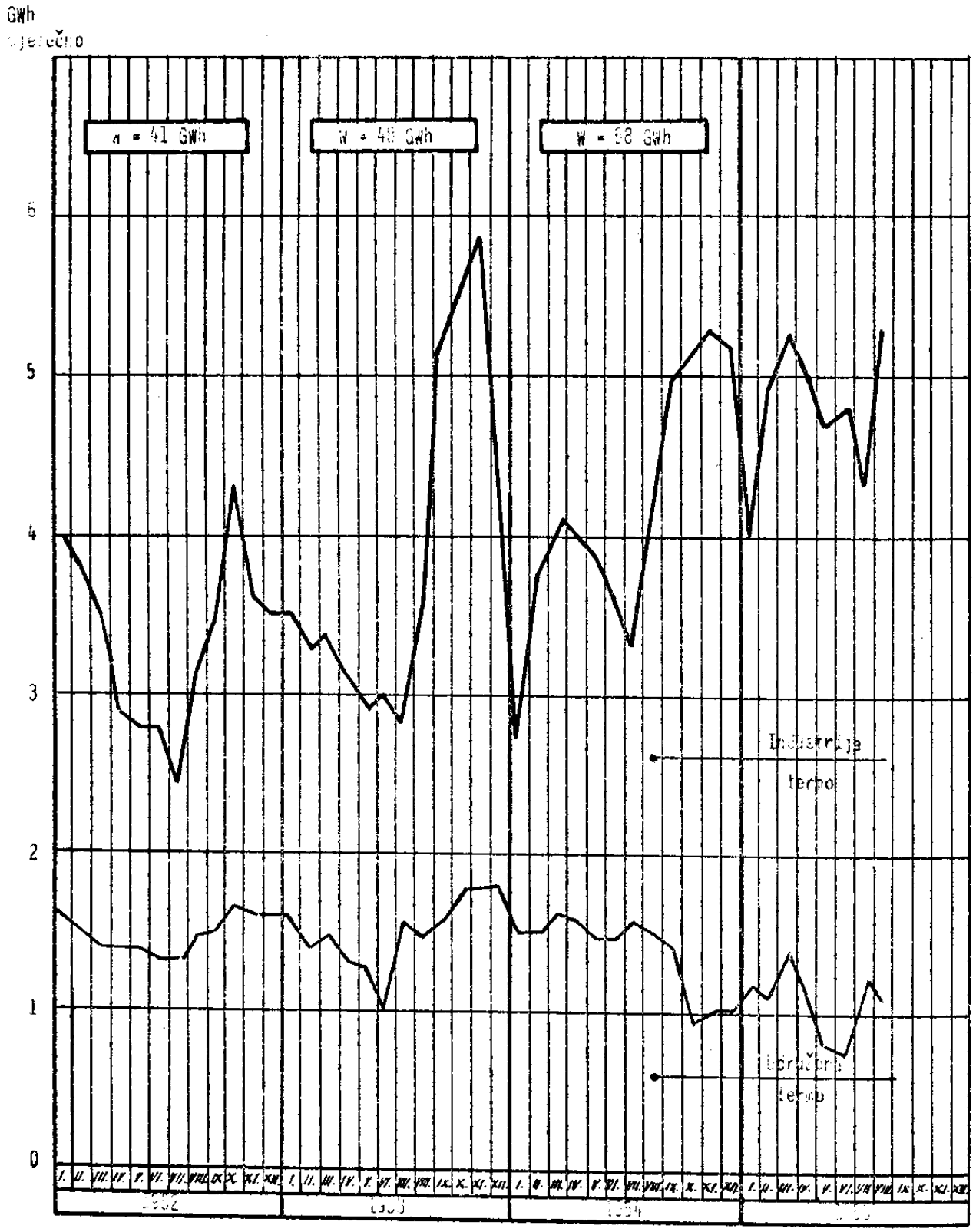
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE S.-IST. ZAP. HRVATSKE



RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE DALMACIJE



RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL.ENERGIJE SLAVONIJE



BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955 god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE UDRUŽENIH ELEKTRANA

za mjesec kolovoz

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954.	1955.				
			Ostvareno			
	Ostvareno	Planirano	u izvj. mjesecu	od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
HE Vinodol	170	5.330	3.985	90.425	74,1	2344,1
HE Ozalj I i II	571	700	1.657	19.277	236,7	291,1
HE Zeleni Vir	128	71	416	3.859	585,9	325,0
TE Zagreb	7.613	8.000	7.640	44.279	95,5	100,0
TE Jertovec	2.795	7.490	9.479	41.175	126,6	339,5
TE Vlaška	2.914	3.122	1.783	14.665	57,2	61,2
TE Rijeka	2.602	2.117	3.469	17.023	165,2	133,4
DE Opatija	17	-	20	35	-	117,8
DE Pula	-	-	-	-	-	-
DE Lokve	-	-	-	-	-	-
Ukupno:	16.810	26.830	28.449	230.738	106,1	169,4
DALMACIJA						
HE Kraljevac	9.613	8.393	9.555	211.192	114,0	99,4
HE Miljacka (Manojlovac)	3.945	4.000	4.024	28.887	100,8	102,1
HE Jaruga	1.654	1.300	1.559	24.063	119,9	94,2
HE Zavrelje	5	-	-	2.384	-	-
DE Dubrovnik	624	750	554	2.334	73,9	88,
DE Zadar	76	150	6	47	4,0	8,(
Ukupno:	15.917	14.593	15.698	268.907	107,6	98,5
SLAVONIJA						
TE Osijek	1.497	910	946	7.704	104,0	63,2
TE Djakovo	-	134	164	932	122,3	-
DE Vinkovci	31	17	13	123	76,4	41,9
Ukupno:	1.528	1.061	1.123	8.759	101,7	73,6
Sveukupno:	34.255	42.484	45.270	508.404	106,7	132,2

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955 god.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL.ENERGIJE VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA

za mjesec kolovoz

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru				Odnos	
	1954.	1955.				
			Ostvareno			
	Ostvareno	Planirano	u izvj. mjesecu	od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
TE Željezara,Sisak	2.251	...	2.644	19.908	...	117,5
TE Tv.za pam.ind., Duga Resa	1.359	...	1.139	7.272	...	83,8
TE Tv.za pam.ind., Duga Resa	85	...	550	4.531	...	646,0
TE Tv.papira,Zagreb	709	...	767	5.850	...	108,3
TE Pam.ind.,Zagreb	-	...	64	230	...	-
TE Tv.papira,Rijeka	785	745	690	4.398	96,6	87,8
HE Tv.papira,Rijeka	1		70	2.221		-
TE Tv.cem.Koromačno	-	-	38	946	-	-
Ukupno:	5.190	...	5.962	45.356	...	115,0
DALMACIJA						
TE Jugovinil,Split	8.176	...	7.701	43.668	...	94,2
HE Tv.cem.,Sućurac	-	...	74	1.208	...	-
HE Tv.alum.,Lozovac	-	...	23	70	...	-
TE Tv.cem.,Majdan	1.046	...	809	7.190	...	77,3
HE Tv.cem.,Majdan	218	...	151	3.794	...	69,2
HE Miljacki Slap,Siverić	217	...	232	2.131	...	106,9
TE Brodograd.,Split	90	...	-	37	...	-
Ukupno:	9.747	...	8.990	58.158	...	92,3
SLAVONIJA						
TE Jug.kom.,Borovo	1.648	1.413	1.670	12.380	128,1	101,2
TE Tv.vag.,Sl.Brod	814	583	805	6.529	138,3	99,1
TE Sladorana,Županja	161	1.550	1.791	11.919	115,7	131,-
TE Šećerana,Osijek	22	-	-	148	-	-
Ukupno:	2.645	3.546	4.266	30.976	120,1	161,0
Sveukupno:	17.582	...	19.218	134.490	...	109,1

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955 god.

PROIZVODNJA (NA GENERATORU) I NABAVA EL.ENERGIJE U MWh
za mjesec kolovoz

Naziv elektrane	Količina el.energije				Odnos %	
	1954	1955				
	Ostvareno	Planirano	Ostvareno u izvješt. mjesecu	Ostvareno od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEV.ZAP.HRVATSKA						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	16.81o	26.83o	28.449	23o.738	1o6,1	169,1
Industr.elektrane	5.19o	...	5.962	45.356	...	115,o
Nabava:						
iz Slovenije	21.354	14.71o	16.2o4	132.696	11o,2	76,o
iz Italije	69	-	-	-	-	-
Ukupno:	43.423	...	5o.615	4o8.79o	...	116,6
DALMACIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	15.917	14.593	15.698	268.9o7	1o7,6	98,5
Industr. elektr.	9.747	...	8.99o	58.158	...	92,3
Nabava:						
Iz Bosne i Herceg.	9o	6.ooo	5.325	31.o95	88,9	5916,7
Ukupno:	25.754	...	3o.o13	358.16o	...	116,6
SLAVONIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	1.528	1.o61	1.123	8.759	1o1,7	73,4
Industr.elektr.	2.645	3.546	4.266	3o.976	12o,1	161,o
Nabava:						
Iz Bosne i Herceg.	113	-	-	2	-	-
Ukupno:	4.286	4.6o7	5.389	39.737	117,o	125,9
UKUPNO NRH						
Proizvodnja:						
Udružene elektr.	34.255	42.484	45.27o	5o8.4o4	1o6,7	132,2
Industr. elektr.	17.582	...	19.218	134.49o	...	1o9,1
Ukupno:	51.837	...	64.488	642.894	...	124,2
Nabava:						
iz Slovenije	21.354	14.71o	16.2o4	132.696	11o,1	75,9
iz Bosne i Herceg.	2o3	6.ooo	5.325	31.o97	88,7	2623,o
iz Italije	69	-	-	-	-	-
Ukupno:	21.626	2o.71o	21.529	163.793	113,8	99,5
SVEUKUPNO:	73,463	...	86.o17	8o6.687	...	117,o

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955 god.

ENERGETSKA BILANCA ZA MJESEC KOLOVOZ
u MWh

Izvor el.energije	Energetsko područje			
	Sjeverozap. Hrvatska	Dalmacija	Slavonija	Ukupno NRH
a	1	2	3	4
Proizvodnja:				
Udruženih elektrana	28.449	15.698	1.123	45.270
Industr.elektrana	5.962	8.990	4.266	19.218
Uvoz:				
iz susjed.republika	16.2o4	5.325	-	21.529
iz Italije	-	-	-	-
Ukupno raspoloživa el.energija	5o.615	3o.o13	5.389	86.o17
Nenamirene potrebe uslijed:				
Redukcija	938,9	515,8	7,2	1.461,9
Pogonskihsmetnji	79,4	242,8	23,5	345,7
Ukupni manjak el.energije	1.o18,3	758,6	3o,7	1.8o7,6
Ukupna potreba el. energije	51.633,3	3o.771,6	5.419,7	87.824,6
Zadovoljenje u %	98,o3	97,54	99,8o	97,94

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE NR HRVATSKE ZA MJESEC KOLOVOZ

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska		Dalmacija		Slavonija		Sveukupno (1+3+5)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8
Kućanstva	8.418	2o,2	4.345	14,8	479	18,2	13.242	17,9
Rasvjeta u posl.prost.	1.172	2,8	3o9	1,5	133	5,1	1:614	2,2
Motori i aparati	1.576	3,8	51o	1,7	3o1	11,5	2,387	3,2
Javna rasvjeta	643	1,5	149	o,5	81	3,o	873	1,2
Vodovod	2.234	5,4	78o	2,5	148	5,6	3.162	4,3
Tramvaj i trolejbus	935	2,2	39	o,o	6o	2,3	1.o34	1,4
Ugljenokopi	5.564	13,4	8	o,o	-	-	5.572	7,6
Tvornice cementa	2.4o9	5,8	3.198	1o,8	-	-	56o7	7,6
El.kemija	-	-	3.2o9	1o,9	-	-	3.2o9	4,4
El.metalurgija	-	-	11,9o1	4o,4	-	-	11.9o1	16,2
Ostala industrija	12.4o9	29,8	1.959	6,6	845	32,1	15:213	2o,6
Preprodavci	777	1,9	294	1,o	11o	4,2	1,181	1,6
Predano potrošačima	36.137	86,8	26.7o1	9o,7	2.157	82,o	64.995	88,2
Gubici	5.487	13,2	2.736	9,3	469	18,o	8.692	11,8
Ukupno raspoloživa el.energija	41.624	loo,o	29.437	loo,o	2.626	loo,o	73.687	loo,o

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SJEVEROZAPADNE HRVATSKE ZA MJESEC KOLOVOZ

Potrošačka grupa	Elektra Zgb		El.Prim.Rijeka		El.Istra Pula		Elektra Buje		Sveukupno (1+3+5+7)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kućanstva	5.855	21,3	1.671	26,5	775	10,2	117	40,2	8.418	20,2
Rasvjeta posl.prost.	817	3,0	257	4,1	78	1,0	20	6,9	1,172	2,8
Motori i aparati	1.167	4,2	278	4,4	103	1,4	28	9,6	1,576	3,8
Javna rasvjeta	419	1,5	159	2,5	57	0,8	8	2,8	643	1,5
Vodovod	1.094	4,0	570	9,0	570	7,5	-	-	2,234	5,4
Tramvaj i trolejbus	766	2,8	169	2,7	-	-	-	-	935	2,2
Ugljenokopi	1.424	5,2	-	-	4.140	54,7	-	-	5.564	13,4
Tvornice cementa	1.483	5,4	-	-	923	12,2	-	-	2.409	5,8
El.kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	9.377	34,2	2.330	37,0	645	8,5	57	19,5	12,409	29,8
Preprodavci	692	2,5	16	0,3	69	0,9	-	-	777	1,9
Predano potrošačima	23.094	84,1	5.450	86,5	7.363	97,2	230	79,0	36.137	86,8
Gubici	4.356	15,9	857	13,5	213	2,8	61	21,0	5.487	13,2
Ukupno raspoloživa el.energija	27.450	100,0	6.307	100,0	7.576	100,0	291	100,0	41.624	100,0

STRUKTURA POTROŠNJE ELETRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE ZA MJESEC KOLOVOZ

Potrošačka grupa	Miljacka		Split		Šibenik		Zadar		Dubrovnik		Sveukupno (1+3+5+7+9)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12
Kućanstva	36	36,3	3.231	12,1	538	48,4	434	42,2	1o6	19,6	4.345	14,8
Rasvjeta u posl.prost.	15	15,1	152	o,5	36	3,2	36	3,5	7o	12,9	3o9	1,5
Motori i aparati	8	8,1	368	1,4	5o	4,5	43	4,2	41	7,5	51o	1,7
Javna rasvjeta	1	1,o	8o	o,3	19	1,6	27	2,6	22	4,o	149	o,5
Vodovod	2	2,1	399	1,5	164	14,7	58	5,7	157	29,o	78o	2,5
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	-	-	39	7,2	39	o,o
Ugljenokopi	-	-	5	o,o	3	o,3	-	-	-	-	8	o,o
Tvornice cementa	-	-	3.198	12,o	-	-	-	-	-	-	3.198	1o,8
El.kemija	-	-	3.2o9	12,1	-	-	-	-	-	-	3.2o9	1o,9
El.metalurgija	-	-	11.9o1	44,7	-	-	-	-	-	-	11.9o1	4o,4
Ostala industrija	13	13,1	1.569	5,9	175	15,7	191	18,7	11	2,3	1.959	6,6
Preprodavci	18	18,3	216	o,8	48	4,3	8	o,8	4	o,7	294	1,o
Predano potrošačima	93	94,o	24.328	91,3	1.o33	92,7	797	77,7	45o	83,2	26.7o1	9o,7
Gubici	6	6,o	2.327	8,7	81	7,3	231	22,3	91	16,8	2.736	9,3
Ukupno raspoloživa el.energija	99	1oo,o	26.655	1oo,o	1.114	1oo,o	1.o28	1oo,o	541	1oo,o	29.437	1oo,o

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955 god.

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE U MWh PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SLAVONIJE ZA MJESEC KOLOVOZ

Potrošačka grupa	Osijek		Vinkovci		Vukovar		Županja		Djakovo		Sveukupno (1+3+5+7+9)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kućanstva	307	16,5	72	23,8	57	35,0	16	10,4	27	19,0	479	18,2
Rasvjeta u posl.prost.	88	4,7	16	5,3	16	9,8	4	2,6	9	6,3	133	5,1
Motori i aparati	201	10,8	33	10,9	38	23,3	2	1,3	27	19,0	301	11,5
Javna rasvjeta	50	2,7	14	4,5	11	6,7	2	1,3	4	2,8	81	3,0
Vodovod	146	7,8	-	-	2	1,3	-	-	-	-	148	5,6
Tramvaj i trolejbus	60	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	60	2,3
Ugljenokopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tvornice cementa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	635	34,1	90	29,7	-	-	63	40,9	57	40,2	845	32,1
Preprodavci	56	3,0	9	3,0	-	-	45	29,2	-	-	110	4,2
Predano potrošačima	1.543	82,8	234	77,2	124	76,1	132	85,7	124	87,3	2.157	82,0
Gubici	321	17,2	69	22,8	39	23,9	22	14,3	18	12,7	469	18,0
Ukupno raspoloživa el.energija	1.864	100,0	303	100,0	163	100,0	154	100,0	142	100,0	2.626	100,0

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA UDRUŽENE ELEKTORPRIVREDE NR HRVATSKE OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Sjeverozapadna Hrvatska		Dalmacija		Slavonija		Sveukupno (1 +3 + 5)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8
Kućanstva	63.118	18,7	34.647	9,7	3.165	17,1	1oo.93o	14,1
Rasvjeta u pösl.prost.	14.676	4,3	3.531	1,o	1.359	7,3	19.566	2,8
Motori i aparati	14.7o8	4,4	3.982	1,1	1.79o	9,6	2o.48o	2,9
Javna rasvjeta	5.815	1,7	1.421	o,4	739	4,o	7.975	1,1
Vodovod	16.135	4,8	4.925	1,4	1,161	6,3	22.221	3,1
Tramvaj i trolejbus	7.2o1	2,1	25o	o,o	5o3	2,7	7.954	1,1
Ugljenokopi	47.o43	13,9	79	o,o	-	-	47.122	6,6
Tvornice cementa	16.614	4,9	27.191	7,6	-	-	43.8o5	6,1
El.kemija	-	-	1o8.151	3o,3	-	-	1o8.151	15,1
El.metalurgija	-	-	1o7.337	3o,o	-	-	1o7.337	15,o
Ostala industrija	1oo.726	29,7	13.311	3,7	6.345	34,2	12o.382	16,8
Preprodavci	6.46o	1,9	13,4o2	3,7	827	4,4	2o.689	2,9
Predano potrošačima	292.496	86,4	318.227	88,9	15.889	85,6	626.612	87,6
Gubici	46.373	13,6	39.931	11,1	2.686	14,4	88.99o	12,4
Ukupno raspoloživa el.energija	338.869	1oo,o	358.158	1oo,o	18.575	1oo,o	715.6o2	1oo,o

Napomena: Tabela sadrži potrošnju prvih 8 mjeseci (I. - VIII.)

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SJEVEROZAPADNE HRVATSKE OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Elektra Zgb		El.Prim.Rijeka		El.Istra Pula		Elektra Buje		Sveukupno (1+3+5+7)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o
Kućanstva	46.829	2o,8	1o.348	21,6	5.22o	8,3	721	31,2	63.118	18,7
Rasvj.u posl.prost.	11.o44	4,9	2.369	5,o	1,o3o	1,6	233	1o,1	14.676	4,3
Motori i aparati	11,51o	5,1	2.o81	4,3	914	1,4	2o3	8,8	14.7o8	4,4
Javna rasvjeta	3.927	1,7	1.344	2,8	48o	o,8	64	2,7	5.815	1,7
Vodovod	8.384	3,7	3.741	7,8	4.olo	6,4	-	-	16.135	4,8
Tramvaj i trolejbus	6.o38	2,7	1.163	2,4	-	-	-	-	7.2o1	2,1
Ugljenokopi	11.399	5,1	-	-	35.644	56,9	-	-	47.o43	13,9
Tvornice cementa	11.289	5,o	-	-	5.325	8,5	-	-	16.614	4,9
El.kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	76.225	33,8	19.323	4o,3	4.732	7,6	446	19,3	1oo,726	29,7
Preprodavci	5.882	2,6	99	o,2	479	o,8	-	-	6.46o	1,9
Predano potrošačima	192.527	85,4	4o.468	84,4	57.834	92,3	1.667	72,1	292.496	86,4
Gubici	33.367	14,6	7.524	15,6	4.837	7,7	645	27,9	46.373	13,6
Ukupno raspoloživa el.energija	225.894	1oo,o	47.992	1oo,o	62.671	1oo,o	2.312	1oo,o	338.869	1oo,o

Napomena: Tabela sadrži potrošnju prvih 8 mjeseci (I.-VIII).

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Miljacka		Split		Šibenik		Zadar		Dubrovnik		Sveukupno (1-3+5+7+9)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12
Kućanstva	67	32,8	25.993	7,7	4.1o6	43,3	2.918	4o,1	1.563	33,8	34.647	9,7
Rasvjeta u posl.prost.	3o	14,7	1.985	o,6	424	4,5	484	6,7	6o8	13,2	3.931	1,o
Motori i aparati	13	6,4	2.593	o,7	544	5,9	486	6,7	346	7,5	3.982	1,1
Javna rasvjeta	2	1,o	817	o,2	162	1,7	251	3,5	189	4,1	1.421	o,4
Vodovod	7	3,4	2.75o	o,8	1.o16	1o,7	484	6,7	668	14,4	4.925	1,4
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	-	-	25o	5,4	25o	o,o
Ugljenokopi	-	-	71	o,o	8	o,o	-	-	-	-	79	o,o
Tvornice cementa	-	-	27.191	8,o	-	-	-	-	-	-	27.191	7,6
El.kemija	-	-	1o8.151	32,1	-	-	-	-	-	-	1o8.151	3o,3
El.metalurgija	-	-	1o7.337	31,8	-	-	-	-	-	-	1o7.337	3o,o
Ostala industrija	41	2o,o	1o.248	3,4	1.633	17,2	1.243	17,2	.146	3,1	13.311	3,7
Preprodavci	36	17,7	12.697	3,7	594	6,3	49	o,7	26	o,5	13.4o2	3,7
Predano potrošačima	196	96,o	299.833	89,o	8.487	89,6	5.915	81,8	3.796	82,o	318.227	88,9
Gubici	8	4,o	36.797	11,o	983	1o,4	1.312	18,2	831	18,o	39.931	11,1
Ukupno raspoloživo el.energija	2o4	1oo,o	336.63o	1oo,o	9.47o	1oo,o	7.227	1oo,o	4.627	1oo,o	358.158	1oo,o

Napomena: Tabela sadrži potrošnju prvih 8 mjeseci (I.-VIII.)

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955 god.

STRUKTURA POTROŠNJE ELELEKTRIČNE ENERGIJE U MWh PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SLAVONIJE OD POČETKA GODINE

Potrošačka grupa	Osijek		Vinkovci		Vukovar		Županja		Djakovo		Sveukupno (1 +3+5+7+9)	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12
Kućanstva	2.o82	15,2	463	22,o	391	34,6	1o8	11,1	121	18,8	3.165	17,1
Rasvjeta posl.prost.	918	6,7	175	8,3	165	14,6	43	4,4	58	9,o	1.359	7,3
Motori i aparati	1.257	9,2	213	1o,3	2o3	17,9	34	3,5	83	12,9	1,79o	9,6
Javna rasvjeta	441	3,2	14o	6,5	123	1o,9	1o	1,o	25	3,9	739	4,o
Vodovod	1.145	8,3	-	-	16	1,4	-	-	-	-	1.161	6,3
Tramvaj i trolejbus	5o3	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	5o3	2,7
Ugljenokopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tvornice cementa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
El.metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	5.o48	36,8	727	34,5	-	-	32o	32,9	25o	38,8	6.345	34,2
Preprodavci	426	3,1	78	3,7	1	o,o	322	33,1	-	-	827	4,4
Predano potrošačima	11.82o	86,2	1.796	85,3	899	79,4	837	86,o	537	83,4	15.889	85,6
Gubici	1.9oo	13,8	3o9	14,7	234	2o,6	136	14,o	1o7	16,6	2.686	14,4
Ukupno raspol.el. energija	13.72o	1oo,o	2.1o5	1oo,o	1.133	1oo,o	973	1oo,o	644	1oo,o	18.575	1oo,o

Napomena: Tabela sadrži potrošnju u MWh 8 mjeseci ove godine(I. - VIII.)

VLASTITI POTROŠAK U VELIKIM ELEKTRANAMA
za mjesec kolovoz

Naziv elektrane	1954		1955	
	Vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje	Vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje
a	1	2	3	4
HIDROELEKTRANE				
Vinodol	55	32,39	56	13,94
Ozalj	24	4,2o	49	2,96
Kraljevac	38	o,39	38	o,38
Miljacka(Manojlovac)	4	o,1o	9	o,22
Jaruga	4	o,24	2	o,13
TERMOELEKTRANE				
Zagreb	513	6,75	429	5,61
Jertovec	427	15,3o	699	7,36
Vlaška	326	11,2o	231	12,95
Rijeka	139	5,35	166	4,78
Osijek	159	1o,66	96	1o,1o
Borovo	195	11,8o	264	15,78

UTROŠAK TOPLINE U kcal/kWh
za mjesec kolovoz

Naziv elektrane	Godine	Proizvodnja MWh	Faktor iskorišt.	Utrošak topline kcal/kWh
a	1	2	3	4
Zagreb	1953	5.629	33,6	6.o4o
	1954	7.613	45,4	6.o6o
	1955	7.64o	6o,o	7.1o2
Jertovec	1954	2.795	...	1..
	1955	9.479	86,o	5.6oo
Rijeka	1953	441	28,8	6.184
	1954	2.6o2	35,2	7.288
	1955	3.469	64,8	7.o6o
Osijek	1953	1.473	61,7	8.1o6
	1954	1.497	63,7	7.8oo
	1955	946	39,8	6.o62
Vlaška	1953	1.492	43,o	5.25o
	1954	2.914	4o,5	5,527
	1955	1.783	34,4	4.796
Borovo	1953	1.41o	47,6	4.33o
	1954	1.648	73,7	4.8oo
	1955	1.67o	28,o	4.653
Tv.papira,Rijeka	1953	771	36,8	3.42o
	1954	785	53,1	3.3oo
	1955	69o	46,4	5.174

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955.god.

ISKORIŠTENJE KAPACITETA TERMOELEKTRANA
za mjesec kolovoz

Naziv elektrane	Raspoloživa snaga MW	Proizvodnja Moguća MWh	Proizvodnja Stvarna MWh	Faktor iskoriš. 1955 %	Faktor iskorišćenja u istom mj. pr.god.
a	1	2	3	4	5
UDRUŽENE ELEKTRANE-TE					
Zagreb	17,1	12.722	7.64o	6o,o	57,2
Jertovec	14,8	11.o11	9.479	86,o	25,4
Vlaška	7,o	5.2o8	1.783	34,4	55,9
Rijeka	7,2	5.357	3.469	64,8	48,6
Osijek	3,2	2.38o	946	39,8	55,8
Djakovo	o,35	26o	164	63,1	-
Ukupno:		36.938	23.481	63,6	46,2
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE-TE					
Željezara-Sisak	5,5	4.o92	2.644	64,5	75,8
Tv.za pam.ind.-Duga Resa	2,6	1.934	1.139	58,9	69,9
Tv.papira-Zagreb	2,1	1.562	767	44,2	45,5
Pam.industr.-Zagreb	o,52	387	64	16,5	-
Tv.papira-Rijeka	2,o	1.488	69o	46,4	53,1
Jugovinil-Split	17,25	12.834	7.7o1	6o,o	63,8
Tv.cementa-Sućurac	3,7	2.753	74	2,7	-
Tv.cementa-Majdan	1,6	1.19o	8o9	68,o	87,5
Jug.kombinat-Borovo	8,o	5.952	1.67o	28,o	27,6
Tv.vagona-Sl.Brod	3,o	2.232	8o5	36,2	36,5
Sladorana Županja	7,o	5.2o8	1.791	34,4	-
Šećerana-Osijek	1,o	744	-	-	3,o
Ukupno:		4o.376	18.154	45,1	44,5
Ukupno TE		77.314	41.635	53,8	45,3
UDRUŽENE ELEKTRANE-DE					
Opatija	o,6o	446	2o	4,5	4,6
Pula	o,3o	223	-	-	-
Lokve	o,45	335	-	-	-
Dubrovnik	1,65	1.19o	554	46,6	76,3
Zadar	o,53	394	6	1,5	12,9
Vinkovci	o,22	164	13	7,9	18,9
Ukupno:		2.752	593	21,6	28,2
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE-DE					
Brodogradilište -Split	o,3o	223	-	-	-
Ukupno DE		2.975	593	19,9	29,2
Sveukupno TE i DE		8o.289	42.228	52,6	44,8

Napomena: Moguća proizvodnja je umnožak raspoloživih snaga i broja sati dotičnog mjeseca.

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955.god.

ISKORIŠTENJE RASPOLOŽIVIH KOLIČINA VODE (IZRAŽENIH U MWh) za mjesec kolovoz

A. Protočne elektrane

Naziv elektrane	Proizvodnja		Faktor vodnog iskorištenja u %
	Moguća	Stvarna	
a	1	2	3
Zeleni Vir	-	416	-
Kraljevac	10.350	9.555	92
Miljacka	4.200	4.024	96
Jaruga	2.480	1.559	63
Ozalj	1.657	1.657	100

Napomena: U HE Miljacka tokom mjeseca bio je u pogonu agregat 1 za koji se još ne raspolaže točnim podacima, o potrošku vode po proizvedenom kWh, pa je stoga ovaj podatak procjenjen.

B. Akumulacione elektrane

Opis	HE Vinodol		
	Lokvarka	Ličanka	Ukupno
Akumulacija 31.VII.	-	-	5.474
Dotok	964	1.418	2.382
Preljev	-	-	-
Proizvodnja	-	-	3.985
Akumulacija 31.VIII.	-	-	3.871
Faktor vodnog iskorištenja u %	-	-	100,0

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955 god.

SREDNJE DNEVNE PROTOKE VODE HIDROELEKTRANA
za mjesec kolovoz

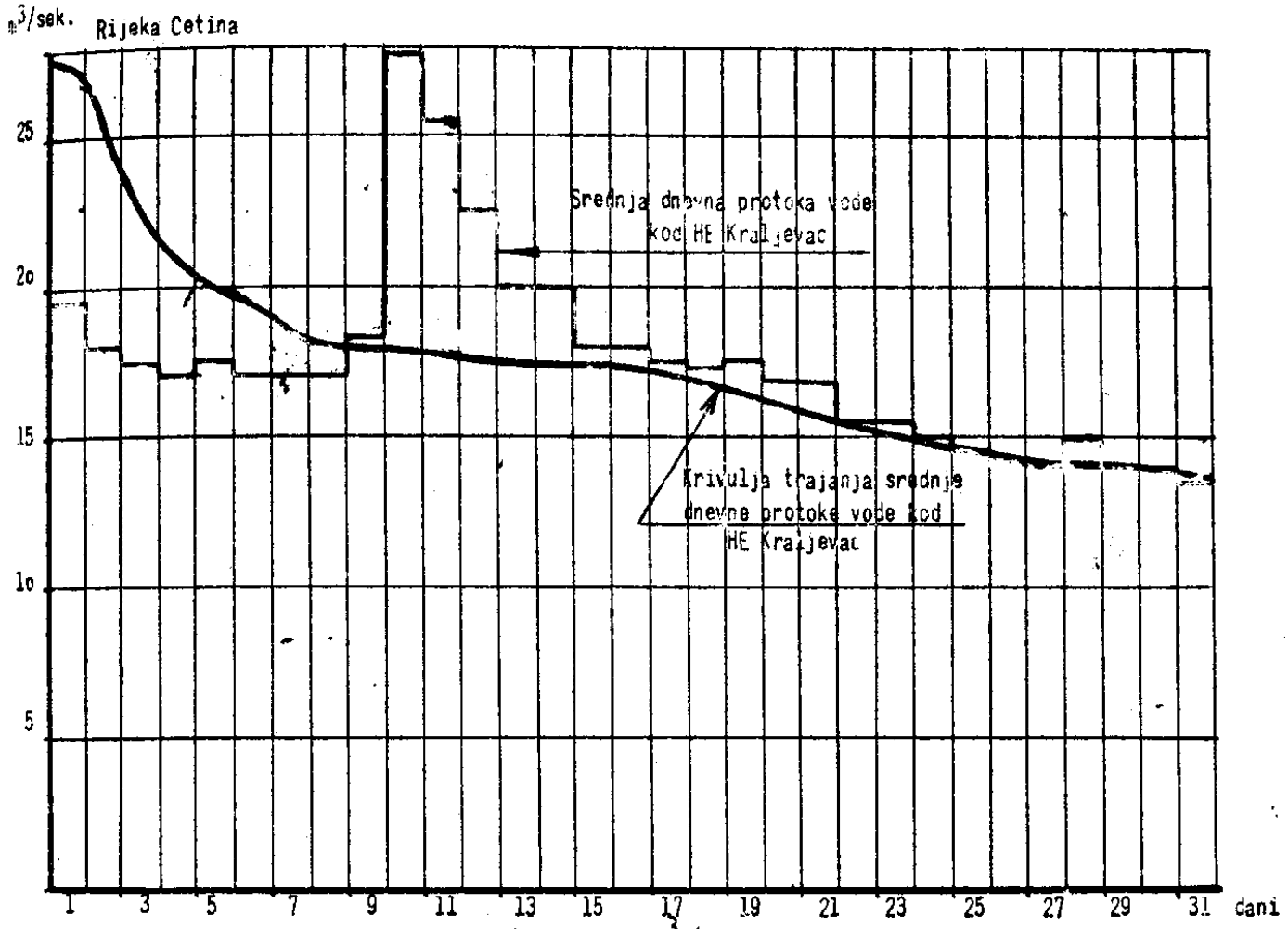
Dani	Cetina kod. HE Kraljevac	Krka kod HE Miljacka	Krka kod HE Jaruga	Kupa kod HE Ozalj	HE Vinodol Ličanka	HE Vinodol Lokvarka	HE Vinodol Ukupno
	m^3/sek				MW		
a	1	2	3	4	5	6	7
1	19,5	11,o	11,1	2,3	5o,7	2o,4	71,1
2	18,o	11,o	11,1	1,6	6o,8	13,6	74,4
3	17,5	11,o	12,4	1,8	11,7	13,6	25,3
4	17,o	13,o	11,8	1,9	46,7	27,2	73,9
5	17,5	12,o	11,7	1,8	73,4	75,8	149,2
6	17,o	11,o	11,8	3,7	45,7	13,6	59,3
7	17,o	11,o	11,1	3,o	21,o	13,6	34,6
8	17,o	11,o	12,7	2,4	184,6	1o1,o	285,6
9	18,3	16,o	13,7	4,7	137,3	81,6	218,9
1o	27,7	15,o	13,o	4,7	97,5	61,2	158,7
11	25,5	15,o	13,7	3,5	97,5	4o,8	138,3
12	22,3	15,o	13,7	2,7	76,9	4o,8	117,7
13	2o,o	14,o	14,4	2,4	39,o	34,o	73,o
14	2o,o	14,o	15,o	2,3	32,7	27,2	59,9
15	18,o	14,o	15,o	2,4	33,o	36,4	69,4
16	18,o	1o,o	18,o	2,5	32,4	45,6	78,o
17	17,5	12,o	14,4	2,3	32,4	38,o	7o,4
18	17,3	11,o	13,7	2,1	18,o	15,2	33,2
19	17,5	11,o	13,o	2,o	25,2	15,2	4o,4
2o	16,8	8,o	13,o	1,9	18,o	15,2	33,2
21	16,8	8,o	13,o	2,1	18,o	15,2	33,2
22	15,5	9,o	13,o	1,9	18,o	15,2	33,2
23	15,5	8,o	13,o	1,7	1o,o	7,o	17,o
24	15,o	8,o	11,o	1,5	37,9	2o,o	57,9
25	14,5	8,o	11,o	1,4	3o,o	13,4	43,4
26	14,2	8,o	18,1	1,3	2o,o	5,5	25,5
27	14,o	8,o	18,1	1,3	2o,1	6,o	26,1
28	15,o	6,7	18,o	1,o	-	6,o	6,o
29	14,o	8,o	11,a	1,2	43,5	6,o	49,5
3o	14,o	8,o	1o,4	1,3	23,1	36,o	59,1
31	13,5	8,o	11,1	1,2	7,6	66,o	73,6

Napomena: Mjerna mjesta: Cetina kod HE Kraljevac
Krka kod HE Miljacka i HE Jaruga
HE Vinodol- nivo jezera Bajer
nivo jezera Lokve

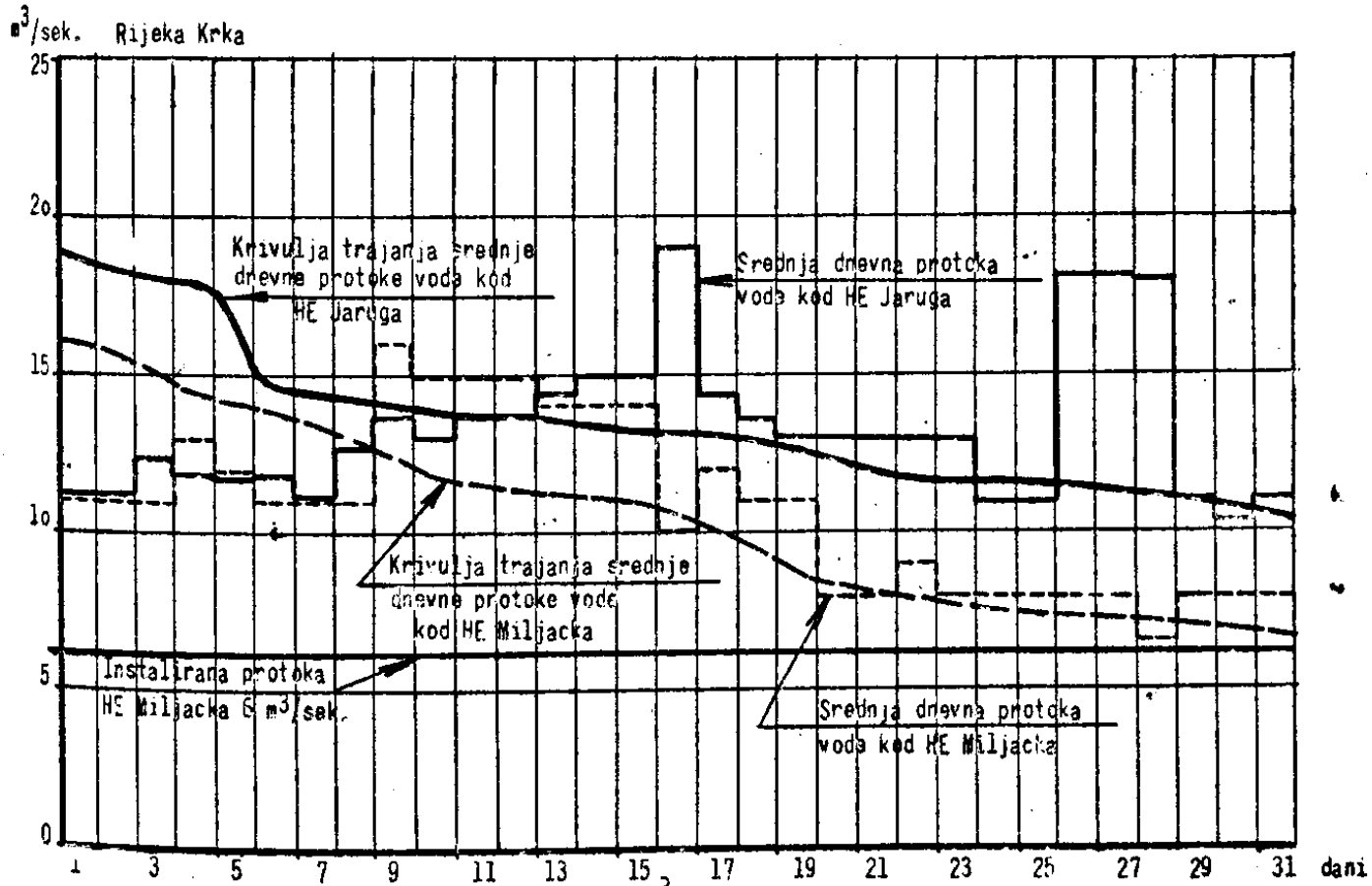
Protoka kod HE Vinodol od 1 m^3/sek predstavlja snagu od 5,4 MW(1 MW = 0,185 m^3/sek.)

DIJAGRAM PROTOKA VODE

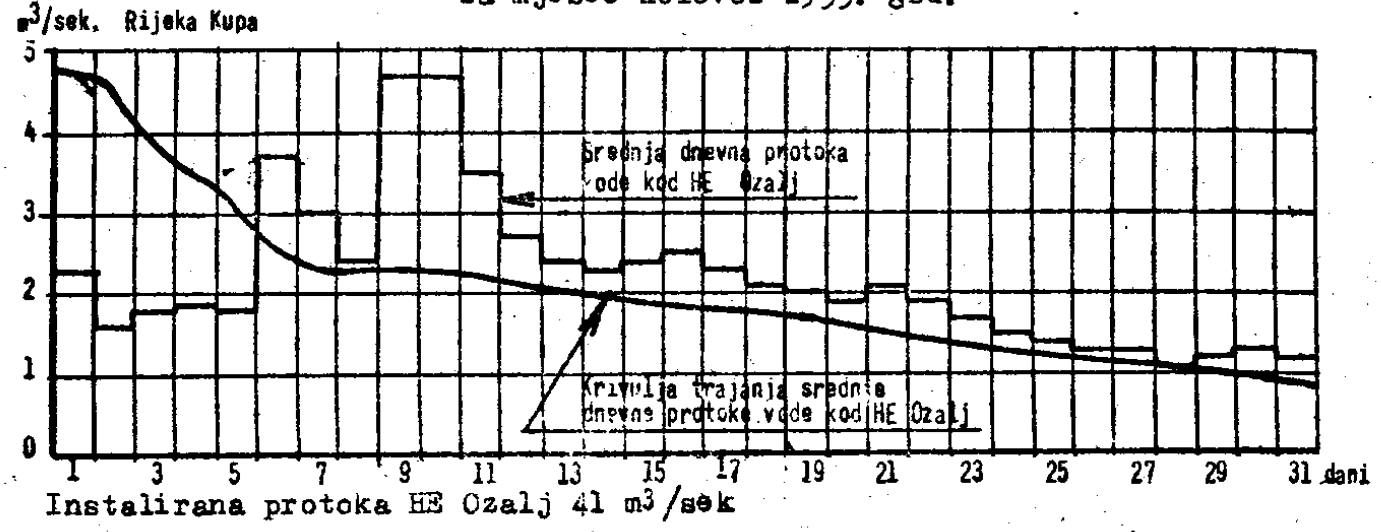
za mjesec kolovoz 1955. god.



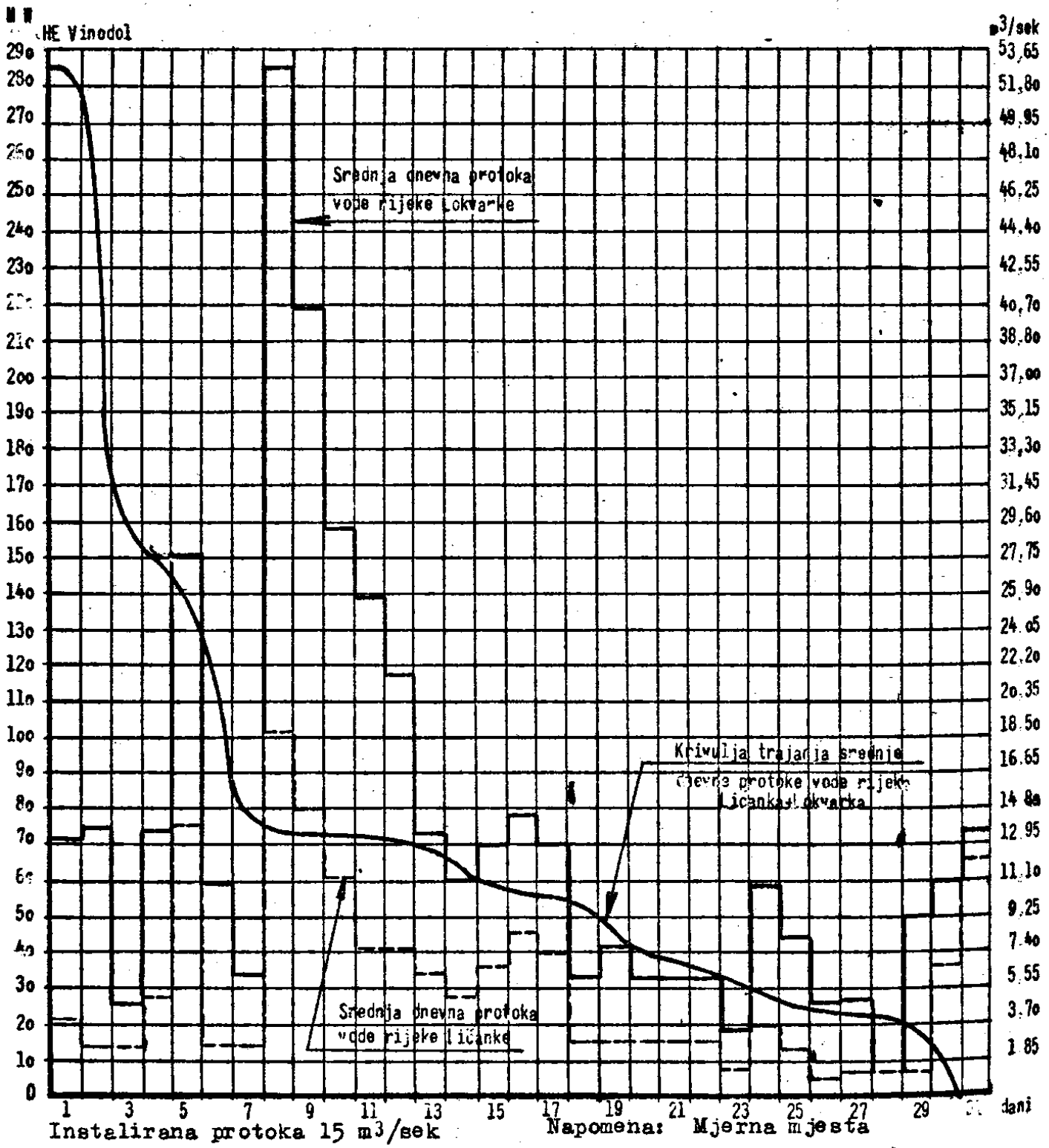
Instalirana protoka HE Kraljevac 8o m^3/sek



za mjesec kolovoz 1955. god.



Instalirana protoka HE Ozalj 41 m3/sek



Instalirana protoka 15 m3/sek

Napomena: Mjerna mjesta

——— Lokvarka-nivo jez. Lokve

- - - - - Ličanka -nivo jez. Bajer

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955 god.

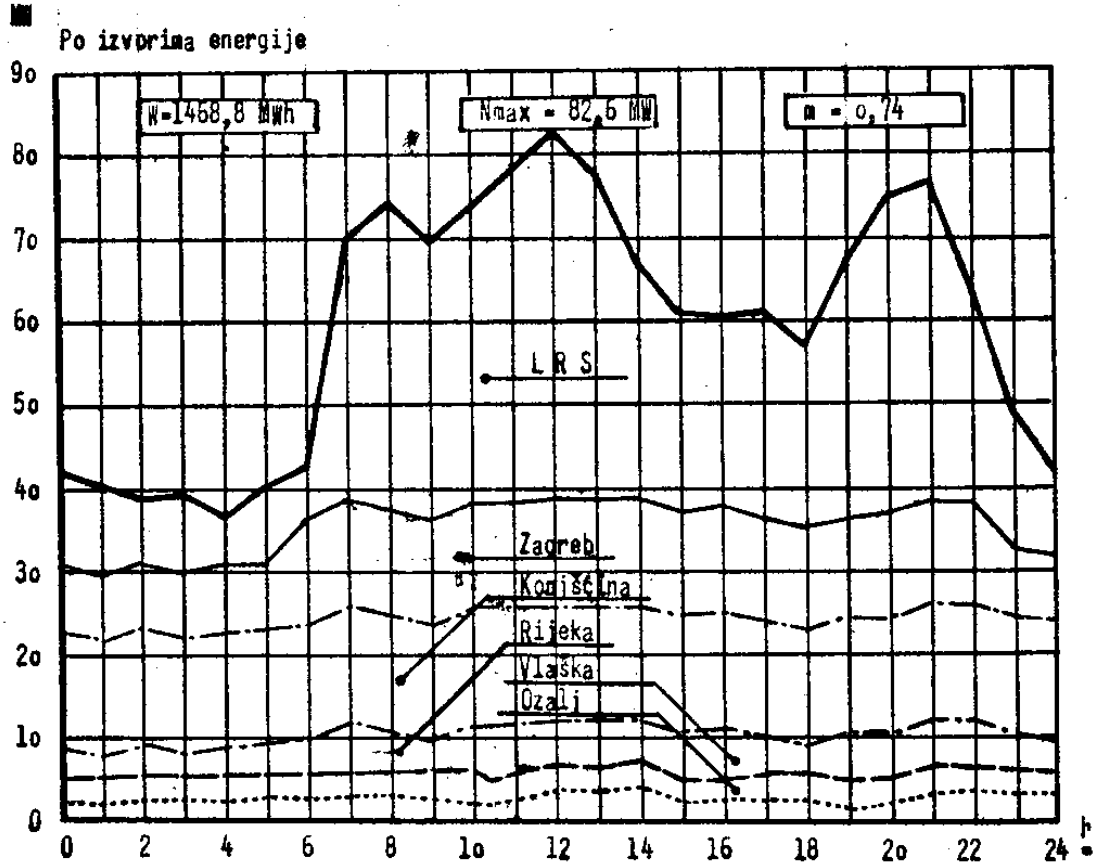
TOK DNEVNIG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 17.VIII.1955
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

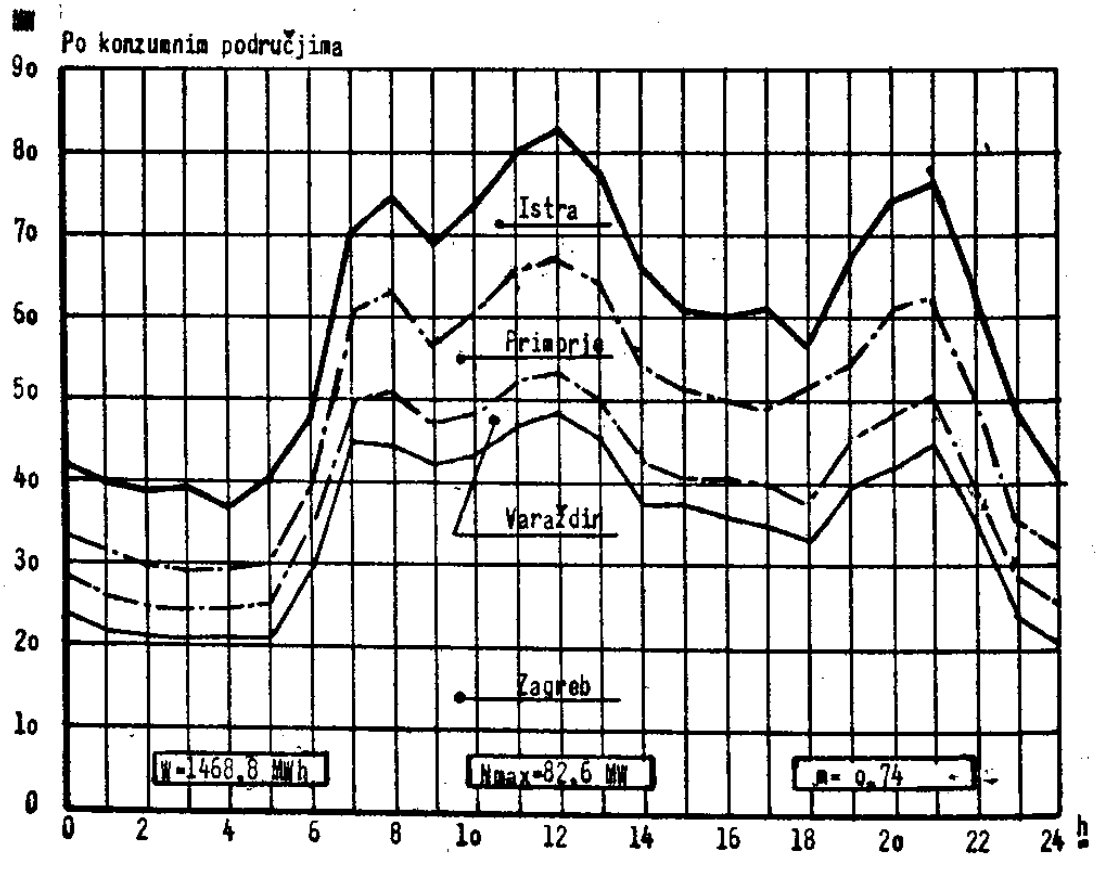
Sati	Konzumno područje						
	Zagreb	Varaždin	Ukupno (1+2)	Primorje	Istra	Ukupno (4+5)	Svekupno (3+6)
a	1	2	3	4	5	6	7
0	23,9	4,3	28,2	4,4	8,6	14,o	42,2
1	22,1	4,1	26,2	4,4	8,6	14,o	40,2
2	21,1	3,7	24,8	4,8	9,o	13,8	38,6
3	2o,8	4,o	24,8	4,4	9,8	14,2	39,o
4	21,o	3,6	24,6	4,5	7,5	12,o	36,6
5	21,o	4,2	25,2	4,8	1o,o	14,8	4o,o
6	28,9	4,7	33,6	5,6	8,6	14,2	47,8
7	44,9	5,1	5o,o	1o,7	9,4	2o,1	7o,1
8	44,8	6,2	51,o	12,3	1o,8	23,1	74,1
9	42,3	5,2	47,5	9,5	11,8	21,3	68,8
1o	43,2	5,3	48,5	12,6	12,3	24,9	73,4
11	47,o	5,5	52,5	13,2	14,5	27,7	8o,2
12	48,5	4,9	53,4	14,2	15,o	29,2	82,6
13	45,4	5,o	5o,4	13,8	13,o	26,8	77,2
14	37,2	5,8	43,o	11,4	12,o	23,4	66,4
15	37,4	3,8	41,2	1o,o	9,6	19,6	6o,8
16	36,o	5,o	41,o	9,o	1o,2	19,2	6o,2
17	35,3	4,7	4o,o	8,5	12,6	21,1	61,1
18	33,o	4,8	37,8	7,o	12,o	19,o	56,8
19	39,9	5,3	45,2	9,1	13,2	22,3	67,5
2o	42,o	6,8	48,8	11,9	13,8	25,7	74,5
21	45,o	6,o	51,o	11,6	14,o	25,6	76,6
22	35,8	5,4	41,2	9,9	12,4	22,3	63,5
23	24,4	4,6	29,o	7,2	12,3	19,5	48,5
24	21,4	4,6	26,o	6,8	8,3	15,1	41,1

Napomena: Zbog manjka energije reducirana široka potrošnja 51,2 MWh.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

na dan 2o.VII. 1955. god.





BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955 god.

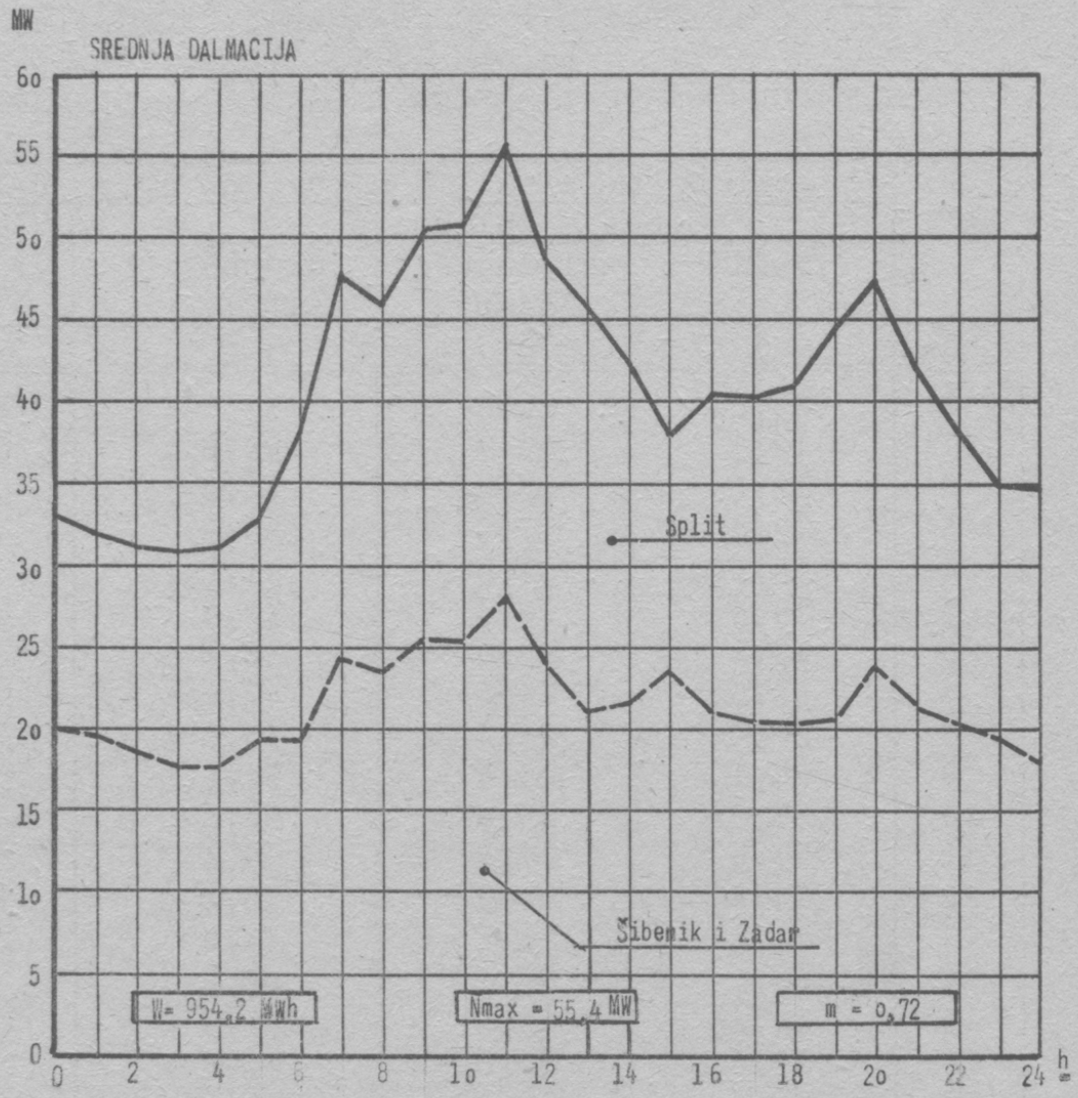
TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 17.VIII.1955.
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM DALMACIJE I SLAVONIJE

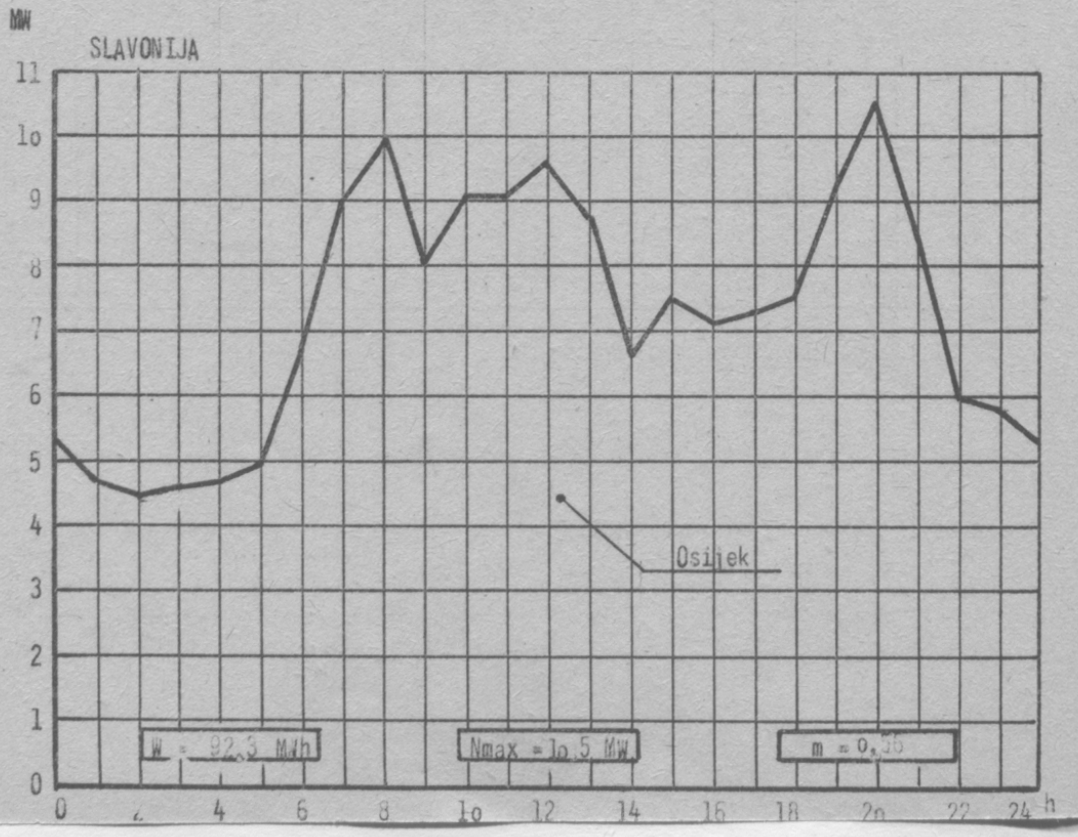
Sati	K o n z u m n o p o d r u č j e			
	Srednja Dalmacija			Slavonija
	Split	Šibenik i Zadar	Ukupno (1+2)	Osijek
a	1	2	3	4
0	13,o	2o,o	33,o	5,3
1	12,5	19,7	32,2	4,7
2	12,6	18,6	31,2	4,5
3	13,o	17,9	3o,9	4,6
4	13,6	17,5	31,1	4,7
5	13,5	19,4	32,9	4,9
6	19,1	19,o	38,1	6,7
7	23,3	24,4	47,7	9,1
8	22,4	23,4	45,8	9,9
9	25,1	25,4	5o,5	8,1
1o	25,2	25,4	5o,6	9,1
11	27,6	27,8	55,4	9,1
12	24,4	24,o	48,4	9,6
13	24,5	21,1	45,6	8,7
14	2o,6	21,6	42,2	6,6
15	14,4	23,5	37,9	7,5
16	19,6	2o,8	4o,4	7,1
17	2o,o	2o,4	4o,4	7,3
18	2o,5	2o,4	4o,9	7,5
19	23,6	2o,6	44,2	9,2
2o	23,6	23,9	47,5	1o,5
21	2o,8	21,2	42,o	8,4
22	17,9	2o,1	38,o	6,o
23	15,8	19,1	34,9	5,8
24	16,5	18,1	34,6	5,3

Napomena: Pogon normalan.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA

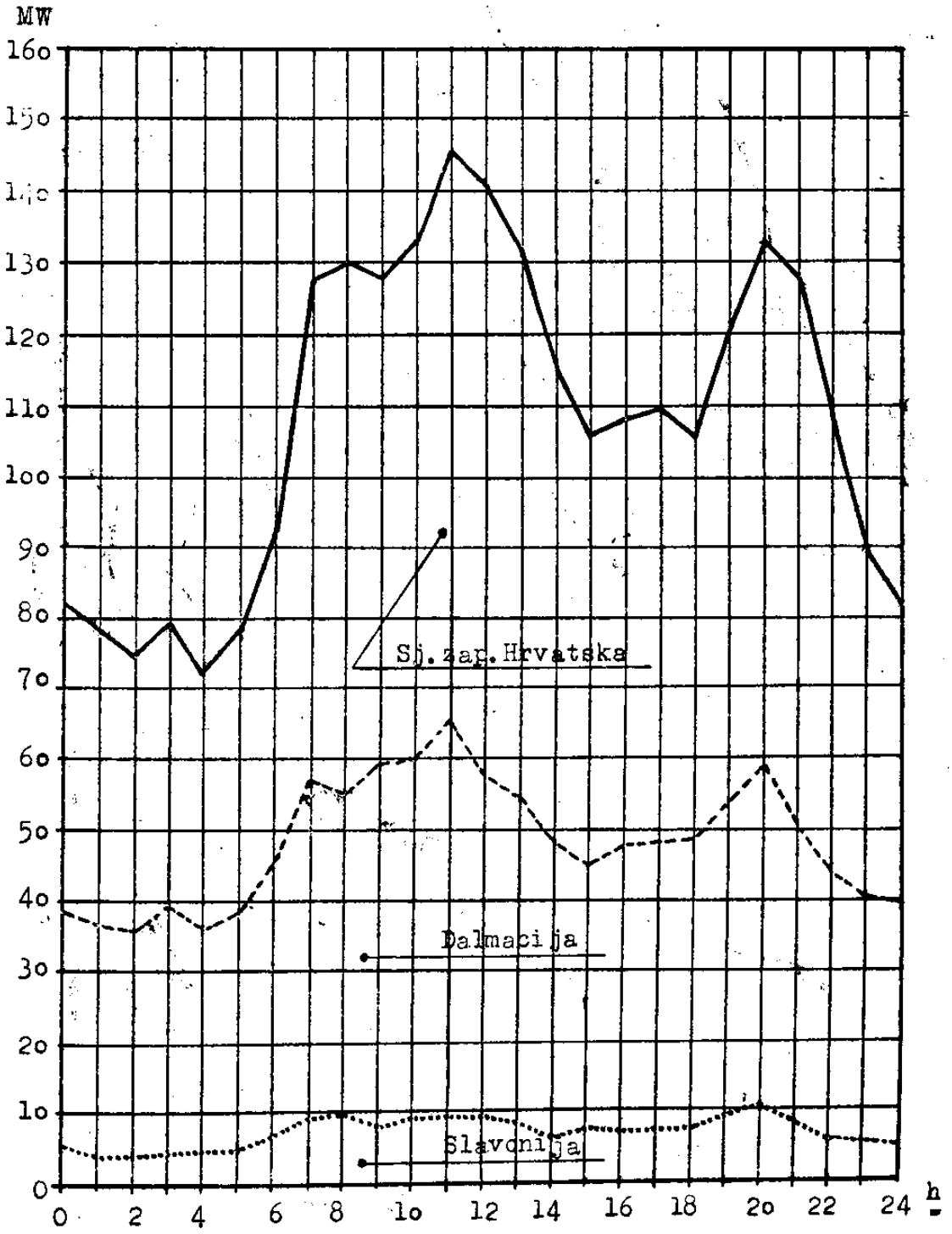
na dan 17.VIII.1955. g.





TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA NR HRVATSKE

na dan 17.VIII. 1955. god.



ZADOVOLJENJE VELIKIH POTROŠAČA
u kolovozu 1955 god.

Naziv potrošača	Ugovoreno MWh	Preuzeto MWh	%	Reducirano MWh	Ispalo MWh
a	1	2	3	4	5
SJEV.ZAP.HRVATSKA					
"Rade Končar"-Zagreb	274	221,4	81,o	-	-
"Prvomajska" - Zagreb	94	144,7	153,o	-	-
"Elka"-Zagreb	12o	1o6,3	89,o	-	-
Tv.cementa -Podsused	98o	1488,6	152,o	-	-
Vodovod - Zagreb	1ooo	891,8	89,1	-	-
Tramvaj - Zagreb	7oo	783,2	112,o	-	-
Jugokeramika-Pojatno	1oo	19o,6	19o,o	-	-
Brodograd."3 Maj"-Rijeka	6oo	6o6,o	11o,o	-	6,o
"Torpedo" - Rijeka	161	265,7	165,o	-	2,6
Brodograd."Uljanik"-Pula	33o	341,8	1o3,8	-	-
Rafinerija nafte-Rijeka	417	694,6	166,o	-	6,9
Rudnik - Raša	4.4oo	4.139,5	94,o	-	-
Tvornica cementa	85o	491,3	58,o	-	-
Istarski vodovod -Pula	-	385,8	-	-	-
Vodovod - Rijeka	-	42o,3	-	-	4,2
DALMACIJA					
"Aluminij " - Lozovac	6.ooo	7.418,6	124	125,7	35,4
Elektroželjezara-Šibenik	5oo	4.483,1	9oo	188,2	24,9
Karbid-Dugi Rat	5oo	176,9	35	-	5,2
Ljev.alum."B.Kidrič"-Ražine	1.6oo	414,9	26	-	1,8
Jugovinil-Split	2.5oo	2.616,9	1o4	5,3	o,6
Cement-Dalmatinski bazen	3.349	3.326,2	1oo	88,4	69,3
Elektrodalmacija - Split	8.191	9.83o,7	12o	1o8,2	155,8
Šibenik	1.o5o	1.113,6	-	-	8,o
Zadar	636	1.o28,5	-	-	1o,9
SLAVONIJA					
Ljevaonica - Osijek	147,oo	152,o	1o3	-	1,16
Elektromilin - Osijek	41,31	45,64	111	o,o3	o,25
Vodovod - Osijek	165,o8	153,4o	93	-	o,41
Šećerana - Osijek	-	-	-	-	-
Lanara- Osijek	57,oo	53,4o	93,5	o,o5	o,43
Tv.sapuna"Saponia"-Osijek	71,oo	36,71	48,o	-	o,2o
Tv.pokućstva"I.Marinković" Osijek	99,84	55,88	56	-	1,26

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955 god.

UTROŠAK UGLJENA U II.KVARTALU 1955 g.

Elektrana	Rudnik	Vrst uglja	Količina t	Kal.vrij. kcal/kg	Cijene u Din a lt fco rudnik	Cijene u Din a lt fco el.
a		c	1	2	3	4
Zagrob		mrki grah	3.832	3.460		3.940
		Mrki sitni	3.288	3.480		3.220
		lignit mješani	1.679	2.100		1.730
		" orah	2.426	2.060		2.270
		" rovni	375	1.600		2.690
		" sitni	1.459	1.610		1.340
		Drvo	6,75	2.800		4.800
		nafta	530	9.750		13.900
Donjština		lignit	32.037		1.420	1.540
Rijeka	Raša	Kameni grašak	2.492	6.790	7.950	9.540
	"	kemena prašina	591	6.400	5.700	6.840
	"	" orah	84	6.790	7.700	8.230
	Senovo	mrki zdrob	70	4.000	3.300	3.990
	Zagorje	" "	2.644	3.790	3.300	3.970
	"	" prašina	294	3.170	1.500	1.740
	"	" grah	280	4.000	3.700	4.550
Vlaška	Raša	kemeni sitni	4.218	6.400	5.800	5.900
Osijek	Kakanj	m.grah	1.080	4.400	2.900	3.734
	Breza	m.sitni	597	4.100	2.400	3.336
	Banovići	m.Orah	3.393	3.900	4.000	4.659
Djakovo	Banovići	m.sitni	311	3.500	2.500	3.070
	Kreka	lignit kocka	706	2.500	1.600	1.833
Županja	Trbovlje	mrki grah	108	3.763	4.737	5.101
	Banovići	" "	295	3.763	4.000	4.658
	"	" sitan	1.699	3.678	2.500	3.158
	Breza	" "	586	3.862	2.400	3.335
	Kreka	Lignit orah	3.400	2.681	1.600	1.856
	Kakanj	mrki grah	270	3.982	3.661	4.057
	"	" sitni	635	3.864	1.600	2.836
	Mostar	" grah	15	3.500	3.200	6.631
	"	" sitni	960	3.456	1.500	4.931
	Livno	" "	4	3.752	2.200	7.892
	Siverić	" "	1.521	3.740	2.700	3.774
	Raša	kameni grašak	29	6.840	6.800	8.400

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 8 - 1955 god.

UTROŠAK UGLJENA U II.KVARTALU 1955.g.

(nastavak)

Elektrana	Rudnik	Vrst uglja	Količina t	Kal.vrij. kcal/kg	Cijena u Din a t fco rudnik	Cijena u Din a t fco el.
a	b	c	1	2	3	4
Jugovinil	Sinj	lignit sitni	4.441			
	Velenje	" prašina	14.613			
	Kamengrad	mrki sitni	933			
	"	" orah	1.356			
	Kakanj	" rovni	458			
	Tušnica	" "	73			
	Breza	" "	46			
	Mostar	" "	789			
	Siverić	" griz	1.567			
	Zagorje	" "	2.191			
	Banovići	" sitni	6.680			
	"	" orah	188			

Napomena: Kod termoelektrane Zagreb i Konjščina dani su prosječni podaci po asortimanu, jer se ne raspolaže detaljnim podacima.

U broju VI. Biltena dan je pregled količina ugljena koje je u I kvartalu primila TE Jugovinil te količine koje su u I kvartalu utrošile ostale termoelektrane. Zabunom je odštampano da se kod svih elektrana radi o primljenim količinama.

PROIZVODNJA ELEKTROENERGIJE

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	F N R J			Po narodnim republikama					
		Ukupno	hidro	termo	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Proizvodnja u MWh	VIII.1955	333.931	186.198	147.733	77.968	67.123	124.673	5o.837	11.35o	1.98o
	I.-VIII.1955	2,796.941	1,673.684	1,123.257	582.68o	667.659	1,o29.335	,42o.372	8o.112	16.783
Indeks na bazi	VIII.1955.	121	134	1o8	115	124	115	21o	121	1o8
	I.-VIII.1955	128	14	111	111	122	129	178	144	137

PROIZVODNJA UGLJA I KOKSA

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	U g a l j										K o k s i z	
		F N R J				Po narodnim republikama							
		Ukupno	Kameni	mrki	lignit	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna gora	Koksara	plinara
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12
Proizvodnja u 000 t	VIII. 1955.	1.266	99	633	534	275	2o2	284	495	1	9	57,3	1,9
	I.-VIII. 1955.	9.88o	725	5.o4[illegible]	4.1o7	2.274	1.477	2.278	3.785	1o	56	449,4	15,6
Indeks na bazi	VIII. 1955.	111	115	1o9	113	97	118	1o7	118	92	314	191	98
	I.-VIII. 1955	113	116	1o9	119	1o9	116	112	114	133	35o	192	1o1

PROIZVO...JA I PRERADA NAFTE

Poka-zatelj	Izvještajno razdoblje	Sirova nafta	Zemni plin	Prerade nafte	Benzini	"White" špirit	Petroleum	Plinsko ulje	Maziva ulja	Čadj	Uvoz sirove nafte
		t	ooo m3	t	t	t	t	t	t	t	t
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o
Proizvodnja	VIII.1955	22.o95	4.777	58.774	8.96o	658	6.474	13.87o	3.49o	111	33.8o4
	I.-VIII.1955	17o.757	36.453	49o.162	82.419	6.851	44.349	116.756	23.79o	819	336.8o6
Indeks na bazi	VIII.195...	124	54	1o1	76	2o1	121	95	125	123	77
	I.-VIII.1955	127	63	117	1o9	185	122	1o7	138	157	124

INDEKSI INDUSTRIJSKE PROIZVODNJE

Izvještajno razdoblje	Po narodnim republikama							Po namjeni		
	FNRJ	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna gora	Sredstva rada	Materijal za reprodukciju	Potrošna roba
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o
VII. 1954	117	115	117	112	131	126	142	1o2	122	11o
1955	133	129	134	125	16o	138	183	118	139	123
I.-VIII. 1954	1o5	99	1o8	1o5	115	115	94	95	111	99
1955	126	119	127	124	15o	136	136	1o8	132	118

Napomena: Za sastav tabela na str.49 i 5o korišteni su podaci Saveznog Zavoda za statistiku i evidenciju (Indeks br. 8/1955).

U tabeli "Indeksi industrijske proizvodnje" nisu uključene vojna industrija, brodogradnja i filmska industrija. Indeks je računat prema ponderacionom sistemu 1953.godine.

ZAJEDNICA ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE

ZAGREB, GUNDULIĆEVA ULICA 32 — TELEFON 34-641

Udružuje slijedeća poduzeća:

1. »Elektrane Zagreb«, Zagreb, Zagorska 1
2. »Elektra«, poduzeće za elektrifikaciju Sjev. Hrvatske, Zagreb, Gundulićeva ul. 32
3. »Elektrana«, poduzeće za proizvodnju, kupnju i prodaju električne energije, Rijeka, Vodovodna ul. 26
4. »Elektroprimorje«, poduzeće za elektrifikaciju Hrv. Primorja i Gorskog Kotara, Rijeka, Kružna ul. 8
5. Hidroelektrana »Nikola Tesla«, poduzeće za proizvodnju električne energije, Tribalj-Vinodol
6. Elektro-Istra, Pula, distributivno poduzeće za elektrifikaciju Istre, Obala Maršala Tita
7. »Elektra«, Kotarsko poduzeće, Buje
8. »Elektrodalmacija«, poduzeće za elektrifikaciju Dalmacije, Split, Drvarska ul. 1
9. Hidroelektrana »Kraljevac«, poduzeće za proizvodnju i prijenos električne energije, z. p. Zadvarje
10. Hidroelektrana »Miljacka«, poduzeće za proizvodnju i prenos električne energije Oklaj (kod Knina)
11. Električno poduzeće, Šibenik
12. »Elektrojug«, elektroprivredno poduzeće Dubrovnik, Ljubljanska obala 7
13. »Elektra« Zadar, poduzeće za proizvodnju, prijenos i diskribuciju el. energije, Zadar, Ul. J. N. A. 8/II
14. »Elektroslavonija«, poduzeće za elektrifikaciju Slavonije, Osijek, Ulica Marka Orešковića br. 5

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU
U ZAGREBU

BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE

ZA INTERNU UPOTREBU

Godina 1955

Broj 9

NASLOVNA STRANA TS 110/30 kV RAKITJE

ZAJEDNICA ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE

ZAGREB, GUNDULIĆEVA ULICA 32 — TELEFON 34-641

Zajednica upravlja ekonomskim iskorištavanjem elektroprivrednih postrojenja, osigurava dobavu električne energije potrošačima, te provodi sistematsku elektrifikaciju.

Zajednica udružuje slijedeća poduzeća:

1. **»Elektrane Zagreb«**, Zagreb, Zagorska ulica 1
2. **»Elektra«**, poduzeće za elektrifikaciju Sjeverne Hrvatske, Zagreb, Gundulićeva ulica 32
3. **»Elektrana«**, poduzeće za proizvodnju, kupnju i prodaju električne energije, Rijeka, Vodovodna ulica 26
4. **»Elektroprimorje«**, poduzeće za elektrifikaciju Hrvatskog Primorja i Gorskog kotara, Rijeka, Kružna ulica 8
5. **Hidroelektrana »Nikola Tesla«**, poduzeće za proizvodnju električne energije, Tribalj—Vinodol
6. **»Elektro-Istra«**, distributivno poduzeće za elektrifikaciju Istre, Pula, Obala Maršala Tita
7. **»Elektra«**, Buje
8. **»Elektrodalmacija«**, poduzeće za elektrifikaciju Dalmacije, Split, Drvarska ulica 1
9. **Hidroelektrana »Kraljevac«**, poduzeće za proizvodnju i prijenos električne energije, z. p. Zadvarje
10. **Hidroelektrana »Miljacka«**, poduzeće za proizvodnju i prijenos električne energije, Oklaj (kod Knina)
11. **Električno poduzeće**, Šibenik
12. **»Elektrojug«**, elektroprivredno poduzeće, Dubrovnik, Ljubljanska obala 7
13. **»Elektra« Zadar**, poduzeće za proizvodnju, prijenos i distribuciju električne energije, Zadar, Ulica J. N. A. 8/II
14. **»Elektroslavonija«**, poduzeće za elektrifikaciju Slavonije, Osijek, Ulica Marka Oreškovića 5

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU

ZAGREB, SELSKA CESTA 83 — TELEFON 32-938, 35-259

Obrađuje problematiku elektroprivrede i toplinskog gospodarstva, provodi laboratorijska i pogonska električna i toplinska ispitivanja.

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA H R V A T S K E

- INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU -

Godina 1955. Broj 9

S A D R Ž A J

STUDIJE I ISTRAŽIVANJA: Str.

Studije za vod Mostar - HE Kraljevac (HE Split)
Ing. B. Baranović 1

IZGRADNJA ELEKTROPOSTROJENJA:

Hidroelektrana Rijeka - Ing. M. Sever 11

Problemi elektroprivrede NR Srbije 18

Problemi amortizacije u elektroprivredi evropskih zemalja
Ing. R. Planić 24

Stečena iskustva investitora izgradnje DV 35 kV Bileća -
Dubrovnik - Nikola Raguž 27

R A Z N O :

Ispitivanje elektromaterijala - Ing. J. Božša 30

Obavijest Biblioteke Instituta za elektroprivredu u Zagrebu . . . . . .

STATISTIKA

Bilten Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i Instituta za elektroprivredu u Zagrebu izlazi mjesečno.

R e d a k c i o n i o d b o r : Glavni urednik, Ing. B. Filipović. Urednici rubrika; Studije i istraživanja, Ing. B. Baranović; Tehnička i pogonska problematika, Ing. A. Ščap; Izgradnja elektropostrojenja, Ing. R. Planić; Financijsko-komercijalni problemi, A. Marušić i Ing. L. Radičević; Opća problematika Dr. B. Drašković; Analiza pogonsko-tehničkog i statističkog materijala, Ing. I. Lučev; Statistika, K. Lang; Tehnički urednik, Ing. V. Štengl.

STUDIJE ZA VOD MOSTAR - HE KRALJEVAC /HE SPLIT/

Ing. Borivoj Baranović, Institut za Elektroprivredu, Zagreb

U Institutu za elektroprivredu u Zagrebu izradjen je obiman elaborat, koji obradjuje pitanje odabiranja parametara ovog voda sa tehničkog i ekonomskog stanovišta. Istovremeno je izradjen od poduzeća "Dalekovod" iz Zagreba generalni projekt voda.

Elaborat Instituta izradjen je u obliku propisanog "Programa izgradnje".

Program i projekt obradjuju slijedeće varijante izgradnje:

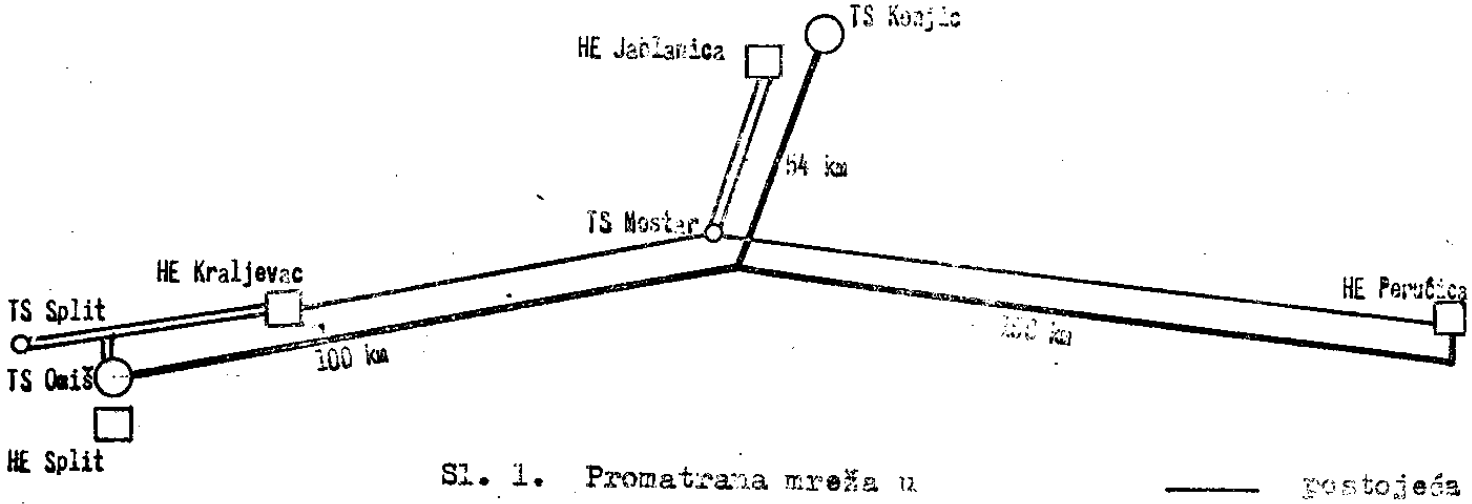
1) Dvostruki vod 110 kV bez prelaza na viši napon
2) Dvostruki vod 110 kV sa prelazom na jednostruki 220 kV
3) Jednostruki vod 220 kV (u početku jednostruki 110 kV)
4) Dvostruki vod 220 kV (u početku dvostruki 110 kV) sa mogućnošću prelaza na jednostruki 380 kV

U dva navedena elaborata dani su svi tehnički i ekonomski podaci za ove varijante i predložen je izbor varijante pod 4). Bogatstvo dokumentacije u elaboratu dozvoljava, da se ovaj izbor kritički promotri i u slučaju potrebe izmjeni.

Vod je promatran kao dio superponirane mreže Jugoslavije i to u jednom slučaju da se produžava od Kraljevca do Omiša (HE Split) i zatim dalje do sjeverozapadne Hrvatske (HE Senj, Zagreb), te u drugom slučaju da se energija iz HE Split prebacuje preko Bosne u sjeverozapadnu Hrvatsku. Za proračun energije i snage, koja se ima prebacivati vodom korištene su postojeće elektro-energetske bilance Jugoslavije, koje imaju dovoljno elemenata za proračun traženih veličina (D_1, D_2, D_3).

Prema tim bilancama postići će se u Jugoslaviji oko 1960 god. konzum od oko 8 miljardi kWh, a 1970 god. oko 15 miljardi kWh. To odgovara prosječnom godišnjem porastu 10% u razdoblju 1955-1970. Bitno je u ovim bilancama to, da se predvidja daljnji razvoj iskorištenja vodnih snaga Jugoslavije, u prvom redu tamo gdje ih ima najviše i najjeftinije (Drina, Cetina, Neretva, Zeta i Drava). Naročito veliki utjecaj na bilance Jugoslavije i na razvoj superponirane mreže ima činjenica, da na uskom geografskom području južnog jadranskog sliva ima raspoloživo oko 17 % ukupnog neto potencijala vodnih snaga Jugoslavije. Samo HE Jablanica i HE Peručica imale bi davati oko 1960 god. oko 30 % energije potrebne Jugoslaviji, a isto toliko po prilici i dravske elektrane.

Rezultati bilanci pokazuju, da je potrebno u Jugoslaviji izgraditi dovoljno dimenzioniranu super mrežu, naročito iz razloga što će udio hidroproizvodnje koncentriran u nekoliko sli ova porasti na 75-80 % u sred -



Sl. 1. Promatrana mreža u konačnom stanju

postojeća

planirana

njim godinama i radi korištenja rezervnih agregata u području čitave Jugoslavije, čime se postizava uštednja u instaliranju rezervnih snaga.

Na temelju rezultata dvije serije bilanci za razdoblje 1956-1970. godine sa različitim rasporedom elektrana i za slučaj izgradnje super mreže zap. Jugoslavije u dvije varijante dobiva se, da vod Mostar - Kraljevac -HE Split treba dimenzionirati za maksimalno opterećenje za oko 220 MW sa trajanjem 1900 sati godišnje.

Uzet je prema tome period od oko 15 godina kao mjerodavan za dimenzioniranje voda. Kako ovakovi vodovi imaju osim funkcije prijenosa energije po energetskom planu (prijenos blokova energije), također i funkciju rezervnog izvora energije, snage možda oko 10 % maksimalnog opterećenja većeg od energetskih sistema, koji se vodom povezuju, to se ekonomski može opravdati izbor prenosne snage voda Mostar - Kraljevac na oko 240 MW uz pretpostavku, da će bosansko-hercegovački ili dalmatinski sistem postići maksimalno opterećenje vlastitog konzuma 1960 god. oko 200 MW, a 1970 god. oko 400 MW.

Da se dobije uvid u situaciju i do kraja trajanja života voda t.j. za oko 25 god. - provedeno je promatranje energetskih prilika u Jugoslaviji i za to razdoblje. Pokazalo se da će danas poznate velike elektrane Neretve, Trebišnjice i Cetine imati dovoljno energije za prebacivanje u sjev.zap. Hrvatsku i Sloveniju, pa se može očekivati, da će u smjeru južno-jadranski sliv - konzumno područje sjev.zap.Jugoslavije biti potrebno prenositi oko 800 MW do 1980 god. (u to doba imat će to područje maksimalno opterećenje oko 2000 MW, a snaga elektrana preko 50 MW južno jadranskog sliva, koje su danas u pogonu ili u projektiranju iznosi 1870 MW, a sa elektranama preko 50 MW, koje se po osnovnim projektima mogu izgraditi ukupno 2898 MW (D_9).

U programu je provedena analiza o mogućnostima prijenosa, uvažiši tehničke uslove, sa raznim kombinacijama broja linija, napona i presjeka na trasama Jablanica - Mostar - Kraljevac i Perućica - Mostar. Rezultati ove analize dani su u tabeli:

1. Postojeći vodovi 110 kV

kod cos fi	o,7	o,8	o,9
Jablanica-Kraljevac	26	32	41
Perućica-Kraljevac	8	9	12

2. Postojeći vodovi 110 kV + vod 110 kV, 2 x 3 x 240 Ač

Jablanica - Kraljevac	62	77	96
Perućica - Kraljevac	32	42	53

3. Postojeći vodovi 110 kV + DV 110 kV, 3 x 360 Ač

Jablanica - Kraljevac	46	57	76
Perućica - Kraljevac	21	26	35

4. Postojeći vodovi 110 kV + DV 110 kV, 2 x 3 x 360 Ač

Jablanica - Kraljevac	62	78	1o5
Perućica - Kraljevac	36	46	61

5. Postojeći vod 110 kV + DV 220 kV, 2 x 3 x 360 Ač

Jablanica - Split	215	245
Perućica - Split	130	160

Kod prijenosa 110 kV uzeto je u obzir opterećenje Mostara sa 7,5 MW. Kod 110 kV može se moć prijenosa povećati 10 - 15 % ugradnjom regulacionih transformatora u liniji Mostar - Kraljevac.

Prijenos kod cos fi 0,7 vršit će se zimi, a 0,9 ljeti.

Kod prijenosa iz Perućice uzeto je da vodovi nisu angažirani nikakvim drugim opterećenjem.

Proračun ekonomske gustoće struje, odn. ekonomskog presjeka pokazuje, da se može odabrati za Ač:

110 kV 0,85 A/mm^2 odn. 240 mm^2
220 kV 0,82 A/mm^2 odn. 360 mm^2
380 kV 0,9 A/mm^2 odn. 2 x 360 mm^2

Investicioni troškovi voda ustanovljeni su na temelju generalnog projekta "Dalekovoda" kako slijedi:

Vod 110 kV, 2 x 3 x 240 Ač	10,300.000 din/km
Vod 110 kV, 2 x 3 x 240 Ač odn. 220 kV, 3 x 2 x 240 Ač	11,100.000 din/km
Vod 220 kV, 3 x 360 Ač	9,100.000 din/km
Vod 220 kV, 2 x 3 x 360 Ač s montiranom jednom trojkom s mogućnošću prelaza na 1x380 kV	13,530.000 din/km

Vod 220 kV, 2 x 3 x 360 Ač
s montirane 2 trojke
s mogućnošću prelaza na 1 x 380 kV 17,330.000 din/km

Vod 220 kV, 2 x 3 x 360 Ač
s montirane 2 trojke
bez mogućnosti prelaza na 380 kV 16,100.000 din/km

Sve cijene osim prve odnose se na izolaciju 220 kV.

Ukupni investicioni troškovi voda Mostar - Kraljevac zajedno sa priključnim poljima i transformatorima za pojedine varijante i etape izgradnje su slijedeći (uvozna oprema na bazi 1 USA Dolar = 600 din):

1. Varijanta vod 110 kV, 2 x 3 x 240 Ač, prenosna moć 32 - 96 MW
970,600.000.- din
2. Varijanta vod 220 kV, 3 x 2 x 240 Ač,
a) etapa u pogonu 2 x 110 kV, prenosna moć 32 - 96 MW
1.032,000.000.- din
b) etapa u pogonu 1 x 220 kV, prenosna moć 70 - 130 MW
1.560,000.000 din (do Kraljevca)
1.989,000.000 din (do Omiša)
3. Varijanta vod 220 kV, 3 x 360 Ač, odmah u pogonu 220 kV prenosna moć 65 - 123 MW
1.407,000.000 din (do Kraljevca)
1.789,000.000 din (do Omiša)
4. Varijanta vod 220 kV, 2 x 3 x 360 Ač, gradjen za prelaz na 1 x 380 kV
a) etapa u pogonu 2 x 110 kV, prenosna moć 36 - 105 MW
1.497,350.000 din
b) etapa u pogonu 1 x 220 kV, prenosna moć 65 - 123 MW
1.743,000.000 din (do Kraljevca)
2.232,000.000 din (do Omiša)
c) etapa u pogonu 2 x 220 kV, prenosna moć 130 - 245 MW
2.525,400.000 din (do Omiša)

Ove brojke daju podatak o sredstvima, koje bi trebalo uložiti u vezu Mostar - Kraljevac, medjutim za prosudjivanje ekonomičnosti ulaganja sredstava treba uzeti u obzir sve troškove za prijenos tražene snage i veze sa Jablanicom i Perućicom, a kod pogona s 220 kV i sa Omišem (HE Split), te vrijednost postojećih vodova i instalacija. Tada izgleda pregled ukupne investicione vrijednosti mreže (prema slici):

1. Varijanta vod 110 kV, 2 x 3 x 240 Ač, prenosna moć 32-96 MW
4.662,000.000 din

Cijela mreža 110 kV za prenosnu moć 80 - 180 MW
12.238,200.000 din

2. Varijanta vod 220 kV, 3 x 2 x 240 Ač

a) u pogonu 2 x 110 kV, prenosna moć 32 - 96 MW
4.891,000.000 din

b) u pogonu 1 x 220 kV, prenosna moć 70 - 130 MW
7.026,800.000 din

3. Varijanta vod 220 kV, 3 x 360 Ač, odmah u pogonu 220 kV
prenosna moć 65 - 123
6.421,600.000 din

4. Varijanta vod 220 kV, 2 x 3 x 360 Ač

a) etapa u pogonu 2 x 110 kV, prenosna moć 36 - 105 MW
6.249,000.000 din

b) etapa u pogonu 1 x 220 kV, prenosna moć 65 - 123 MW
7.763,000.000 din

c) etapa u pogonu 2 x 220 kV, prenosna moć 130 - 245 MW
10.239,000.000 din

Specifični troškovi prijenosa računati su prema danas važećim propisima o stopama stalnih godišnjih troškova, pa je dobivena ukupna stopa stalnih godišnjih troškova 8,00 % bez dobiti, a 11,17 % sa dobiti za vodove odn. 16,80 % i 23,91 % za stanice (od investicionih vrijednosti). Stope bez dobiti su bliže onima, koje su u svijetu uobičajene to će se rezultati pokazati samo sa tim stopama. Gubici prijenosa računati su pod pretpostavkom, da se prenosi hidroenergija, čija je vrijednost po izgubljenom kW 11.500 din.

Uporedjenje specifičnih troškova načinjeno je za prijenos s vodovima za 110 kV (bez prelaza na viši napon), sa najskupljim rješenjem za 1 x 220 kV i sa 2 x 220 kV. Svaka dionica promatrana je za najveću i najmanju maksimalnu snagu s kojom se može računati kroz slijedećih 15 godina. Na taj način dobivene su dvije krivulje za svaku dionicu, izmedju kojih će se kretati troškovi prijenosa po kWh za odredjeni broj godišnje prenesenih kWh (vidi dijagrame).

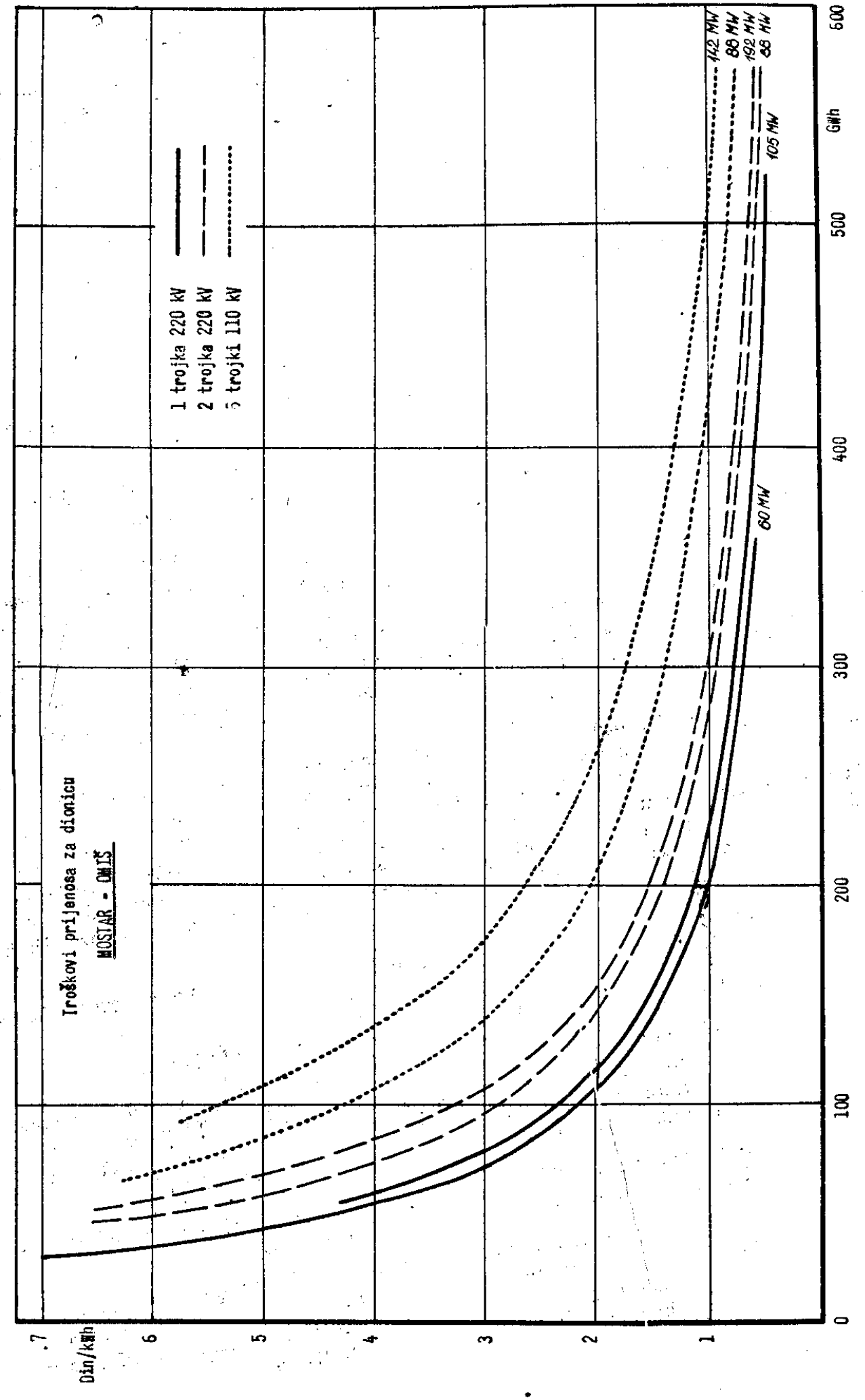
Konačno su u programu odredjene krajnje točke voda, grube lokacije novih stanica 220 kV, te trasa voda.

Na temelju iznesenih podataka utvrdjeno je slijedeće:

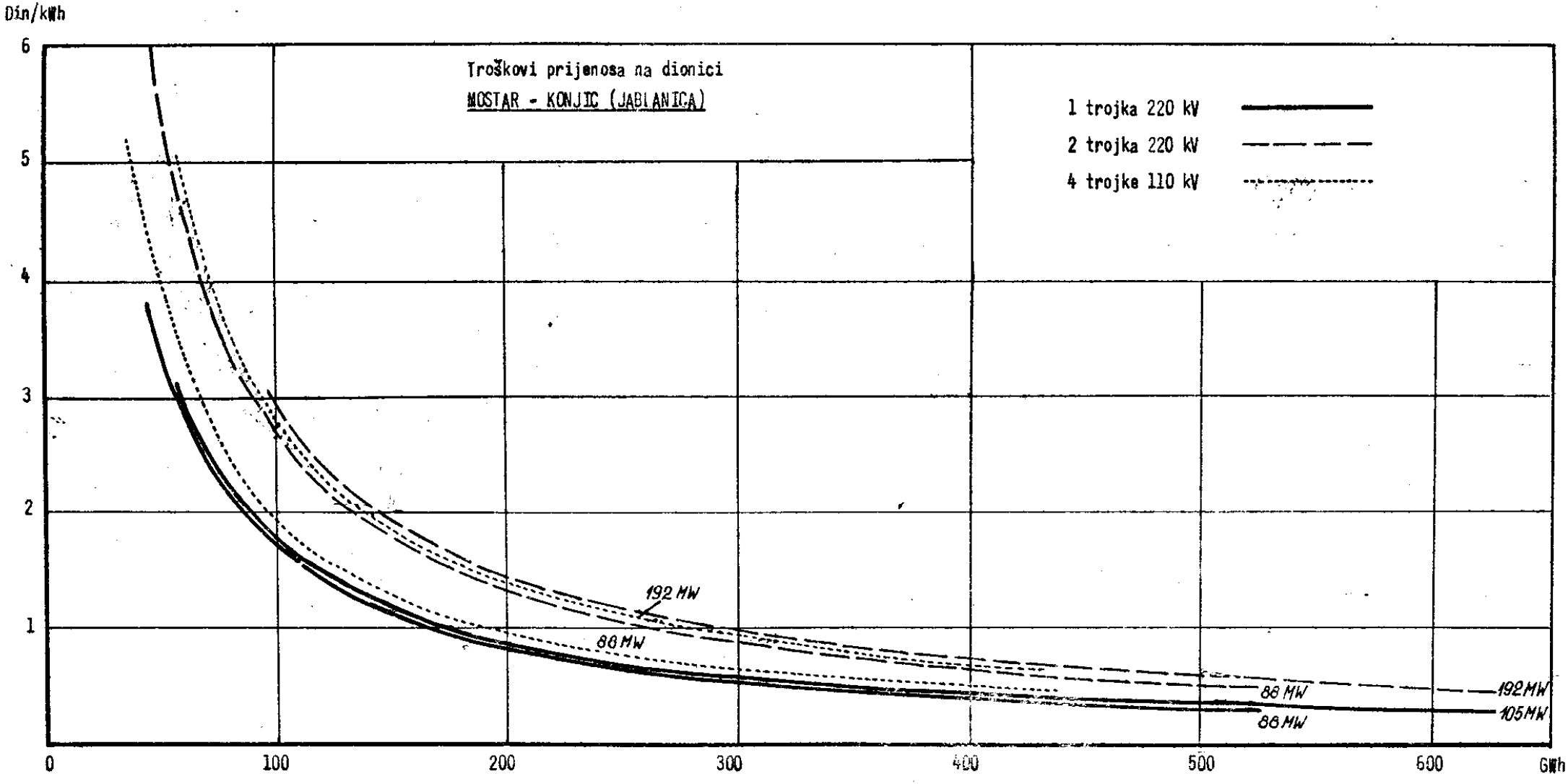
1) Prijenos snage reda veličine već preko 80 MW iz HE Perućice u Dalmaciju sa naponom 110 kV zahtjevalo bi izgradnju još 3 dvostruka voda, pa su ukupne investicije za oko 2 miljarde din veće, nego kod prijenosa sa dvostrukim 220 kV.

Prijenos sa 110 kV ima velike gubitke, pa to još povećava godišnje troškove (vidi dijagrame 1, 2 i 3).

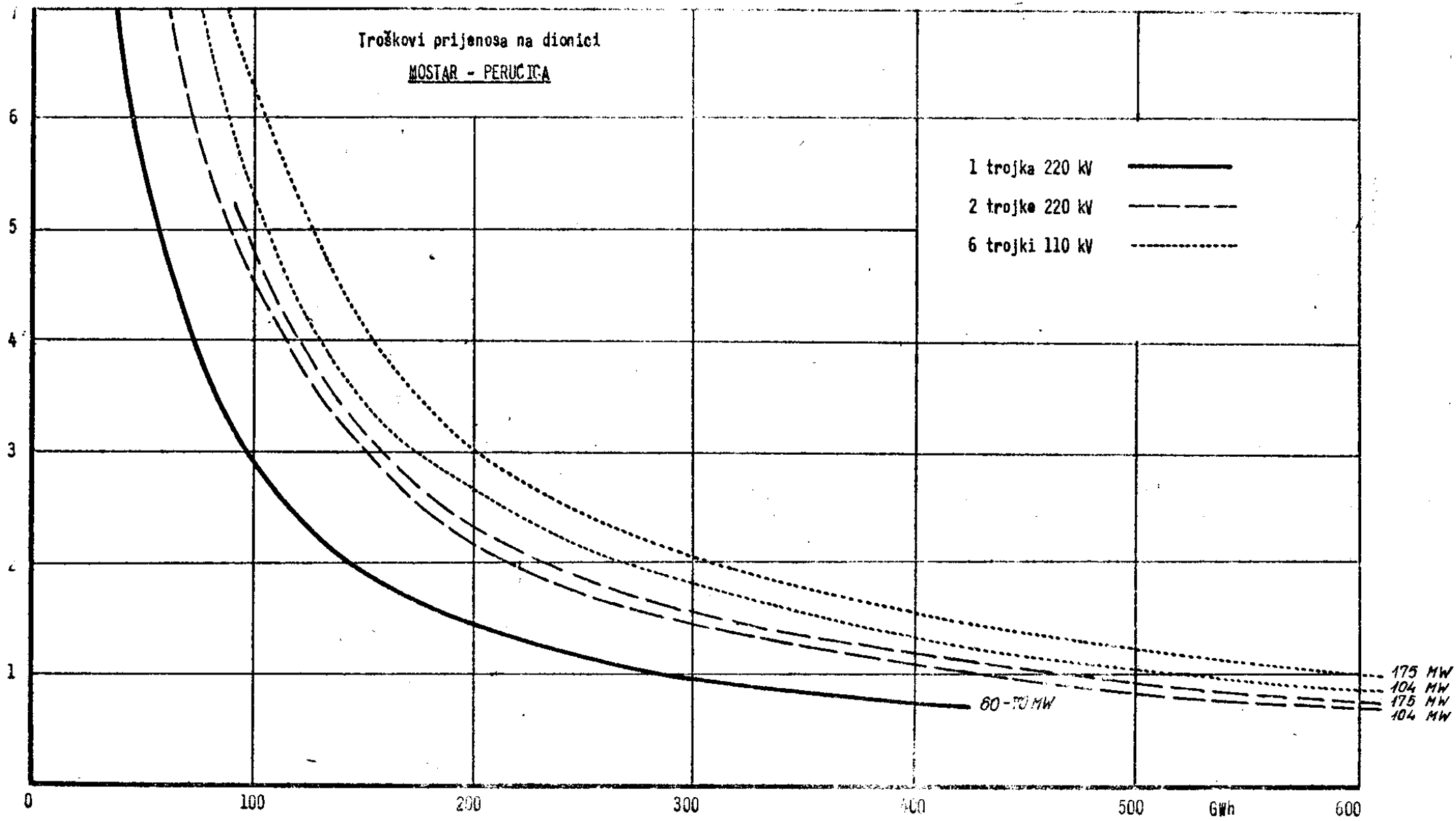
Vrlo teški tereni i uski prolazi zahtjevaju da se prijenos rješava sa što moguće manje vodova, u okviru pogonske sigurnosti. Izgradnja definitivnih 110 kV vodova nema smisla niti s tehničkog, a niti s ekonomskog gledišta.


Troškovi prijenosa za dionicu
MOSTAR - ČAPLJINA
1 trojka 220 kV
2 trojka 220 kV
3 trojki 110 kV
142 MW
88 MW
192 MW
88 MW
105 MW
60 MW
Din/kWh
GWh
0
100
200
300
400
500
600
1
2
3
4
5
6
7

Dijagram 1.


Din/kWh
6
5
4
3
2
1
0
100
200
300
400
500
600
GWh
Troškovi prijenosa na dionici
MOSTAR - KONJIC (JABLANICA)
1 trojka 220 kV
2 trojka 220 kV
4 trojke 110 kV
192 MW
86 MW
192 MW
86 MW
105 MW
86 MW

Dijagram 2


Troškovi prijenosa na dionici
MOSTAR - PERUĆICA
1 trojka 220 kV
2 trojke 220 kV
6 trojki 110 kV
60 - 70 MW
175 MW
104 MW
175 MW
104 MW
6
5
4
3
1
0
100
200
300
400
500
GWh
600

Dijagram 3

2. Za prijenos snage reda veličine već preko 80 MW iz HE Perućice u Split tehnički se ne može vršiti jednom trojkom 220 kV, nego su potrebne dvije.

3. Kad ne bi bilo prijenosa iz HE Perućice, prijenos iz HE Jablanice u Split ili obratno reda veličine preko 80 MW ne može se ostvariti izgradnjom dvostrukog voda 110 kV, nego bi odmah trebalo prijeći na 220 kV i to:

   na 1 x 220 kV, ako je snaga reda veličine 100 MW
   na 2 x 220 kV, ako je snaga reda veličine 200 MW

   Ne isplati se prelaz od trostrukog sistema 110 kV na jednostruki sistem 220 kV, jer se dobiva mali skok u mogućnosti prijenosa (30 MW) za velike investicije (2 stanice 220 kV) t.j. za dodatno 530 milj. din ili za oko 50 % (samo na dionici Mostar-Kraljevac).

   Više se isplati danas sagraditi takav vod, koji omogućava prelaz na dvostruki 220 kV, jer je onda skok mogućnosti prijenosa od 80 na 200 MW. Višak investicija, koji danas treba uložiti je 465 miljuna din (ili 45 % na investicije za dvostruki 110 kV sa prelazom na jednostruki 220 kV). Prijenos reda veličine 200 MW na promatranoj trasi je jeftiniji dvostrukim vodom 220 kV, nego li s 2 odvojena jednostruka voda 220 kV. Razlika u investicijama je 287 milj. din ili 11 %.

   Dvostrukim vodom ujedno se rješava pitanje ev.potrebe 380 kV, jer je dvostruki vod 220 kV sa mogućnošću prelaza svega 7,7 % skuplji od voda, koji nema te mogućnosti.

4. Vod Mostar-Kraljevac, koji se sada ima graditi ne može biti promatran sam za sebe, već kao dionica jugosl.superponirane mreže. Uski prolazi na trasi voda nalažu nam, da gradimo što manje paralelnih vodova. Kako je ovo već drugi vod na trasi, bilo bi povoljno, da se on predvidi za 380 kV, jer će snage prijenosa u vremenu trajanja života voda porasti toliko, da će biti opravdan prelaz na 380 kV.

   Kao maksimalna potreba predvidja se na toj trasi dva jednostruka voda za 380 kV (snabdjevanje sjev.zap.Jugoslavije zimskom energijom iz južnog jadranskog sliva ili slučaj Yougelexport).

ZAKLJUČAK:

Kod donošenja odluke o izboru parametara voda Mostar - Kraljevac treba uzeti u obzir bogate mogućnosti proizvodnje jeftine hidroenergije u južnom jadranskom slivu s jedne strane, a s druge strane ograničene mogućnosti proizvodnje ovakove energije u sjev.zap.Jugoslaviji gdje dominira alpska karakteristika vodotoka. Nadalje treba uzeti u obzir oskudan raspoloživi prostor za polaganje trasa u promatranom području, te konačno činjenicu, da je danas potrebno uložiti svega 465 milj.din više za vod sa stupovima za dvije trojke 220 kV (sa mogućnošću pregradnje na 1 x 380 kV) prema vodu sa

jednom trojkom.

Na kraju treba još napomenuti da su u vezi izrade programa izgradnje dovršene i razne druge pripreme za izradu projekta voda, t.j. djelomično je snimljena trasa, stvoreni su privremeni propisi za projektiranje vodova 220 odn. 380 kV i izradjen je statički proračun stupa za dvije trojke 220 kV s mogućnošću prelaza na 1 x 380 kV.

- o O o -

POPIS DOKUMENTACIJE

Izdanja Instituta za elektroprivredu, Zagreb

D1 Elektroenergetska bilanca zapadnog dijela Jugoslavije i Srbije u 1956.god., august 1954.god.

D2 Elektroenergetska bilanca Jugoslavije 1960.god., decembar 1954.

D3 Grube elektroenergetske bilance Jugoslavije 1957. do 1970.god., decembar 1954.god.

D4 Ostvarena i predvidjena potrošnja električne energije u NR Hrvatskoj od 1939. do 1970.god., septembar 1953.god.

D5 Podaci o elektroenergetskim prilikama u Dalmaciji, februar 1955.

D6 Izbor karakterističnih hidroloških godina za izradu elektroenergetskih bilanca, 1953.god.

D7 Perspektivno planiranje potrošnje i proizvodnje električne energije, Praktična upotreba konzumnog okvira za izradu energetskih bilanca, 1953.god.

OSTALE PUBLIKACIJE:

D8 Hidroenergetski potencijal Jugoslavije, Elektroprivreda 1954.god. br. 2.

D9 Hidroelektrane Jugoslavije, Elektroprivreda 1954.god. br. 2

D10 Elektroenergetske prilike u NR Hrvatskoj, Referat sa Savjetovanja Društva ekonomista Hrvatske, Split IV.1955.god.

D11 Hidroenergetsko rješenje slivnog područja Neretva - Rama, Elektroprivreda 1954.god. br. 3.

- o O o -

H I D R O E L E K T R A N A R I J E K A

Ing. Mirko Sever, Elektroprojekt, Zagreb

I. U v o d

Rječina je tip krškog vodotoka, koji najveći dio voda dobiva iz izvora udaljenog cca 10 km od mora, a nalazi se na nadmorskoj visini od 326 m. Korito Rječine spušta se od izvora do utoka u more na ukupnoj dužini od 18 km sa srednjim padom od 18 ‰. U gornjem toku od izvora do Martinovog sela pad je manji od srednjeg i iznosi svega 6,7 ‰, dok je od Martinovog sela do 1,5 km uzvodno utoka u more znatno veći i iznosi oko 30 ‰. Rječina ima karakter bujice, s varijacijama u protoci od 0 - 90 m3/sec. kod Kukuljana, a od 0 - 320 m3/sec kod Grohova. 1000 god. voda po računu vjerojatnosti kreće se između 106 m3/sec kod Kukuljana i 620 kod Grohova.

Od raspoložive vodne snage može se u granicama ekonomije iskoristiti godišnja energija od prosječno 200 GWh.

Ekonomskom usporedbom varijanti energetskog rješenja Rječine u jednoj, dvije i tri stepenice, pokazalo se da je najpovoljnije iskoristiti vodom snagu u 2 stepenice - HE Valići i HE Rijeka.

HE Valići je gornja stepenica sa zahvatom kod Kukuljana i strojarnicom kod sela Valići, smještenom uz akumulaciono jezero donje stepenice. Akumulacija Kukuljani ima korisni sadržaj od 6,2 hm3. Voda se od zahvata do strojarnice dovodi 3,80 km dugim tlačnim dovodom, koristeći srednji brutto pad od 88 m.

Ova hidroelektrana daje 1/4 ukupne proizvodnje postrojenja na Rječini, uz instaliranu protoku od 17 m3/sec. Instalirana snaga postrojenja bila bi 10,5 MW u 2 agregata.

HE Rijeka je donja stepenica sa zahvatom kod sela Grohova i strojarnicom u gradu Rijeci. Ova hidroelektrana daje ostale 3/4 ukupne proizvodnje.

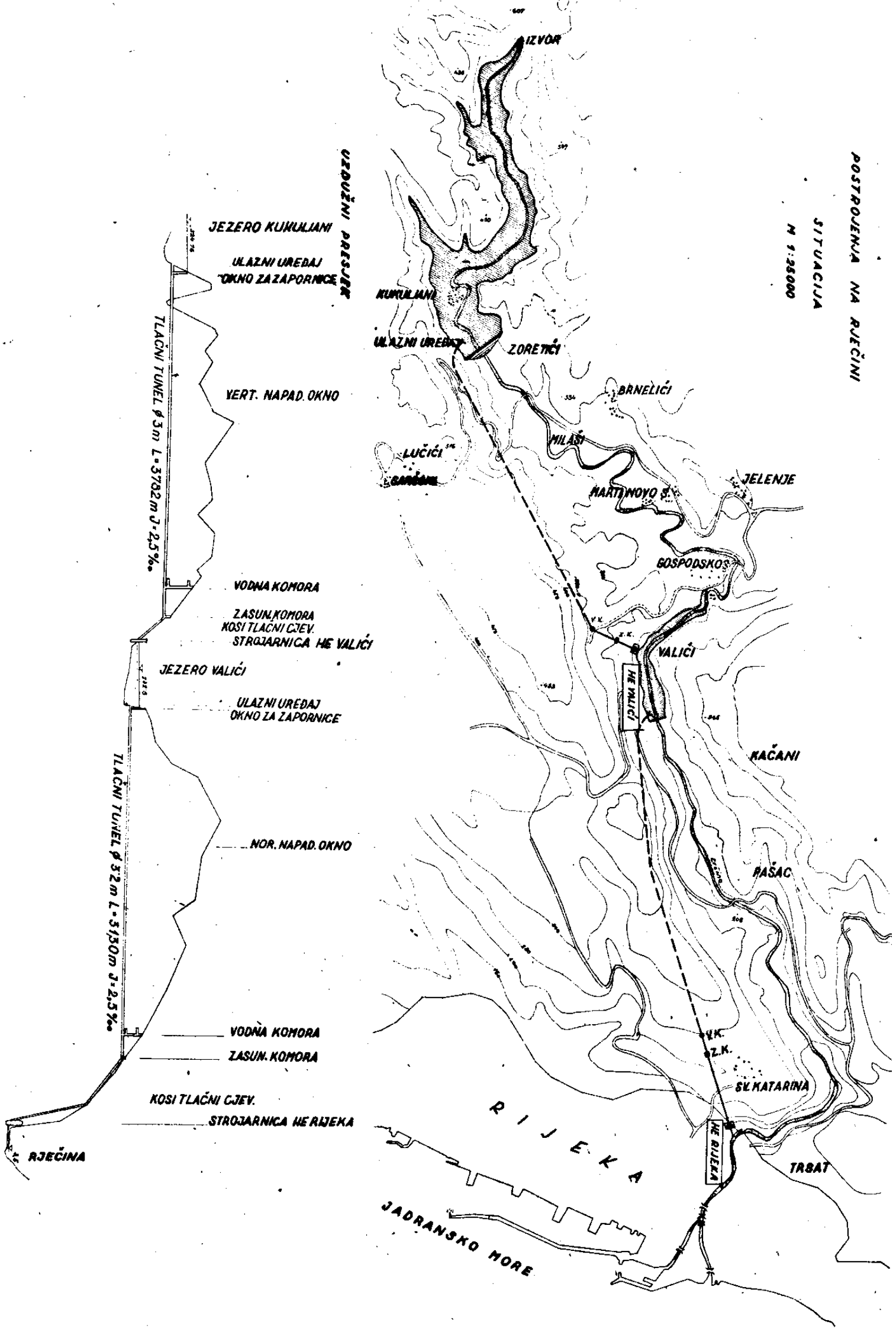
Prema planu izgradnje hidroelektrana na Rječini predvidjeno je; da se kao prva izgradi HE Rijeka s akumulacionim jezerom gornje elektrane, čime bi se uz cca 65 % ukupnih investicija dobilo 75 % ukupne produkcije postrojenja na Rječini.

Zbog toga je ovdje obradjena samo donja stepenica HE Rijeka, koja je momentano aktuelnija od gornje.

II. Tehničko rješenje HE Rijeka

Zahvat hidroelektrane Rijeka predvidjen je u srednjem dijelu vodotoka Rječine na koti 204,5 m n.m. Gravitacionom betonskom branom visine 28 m ostvarit će se akumulaciono jezero s maksimalnom kotom uspora 232,5 m n.m. U varijaciji jezerskog nivoa od 7,5 m t.j. do kote 225 m n.m. postiže se korisna akumulacija od 0,65 hm3, što je dovoljno za dnevno izravnanje.

Za djelomično sezonsko izravnanje služila bi daljinska akumula-


POSTROJENJA NA RJEČINI
SITUACIJA
M 1:25000
UZDUŽNI PRESJEK
JEZERO KUKULJANI
ULAZNI UREĐAJ "OKNO ZA ZAPORNICE"
TLAČNI TUNEL ø 3m L=3782m J=2,5‰
VERT. NAPAD. OKNO
VODNA KOMORA
ZASUN. KOMORA
KOSI TLAČNI CJEV.
STROJARNICA HE VALIĆI
JEZERO VALIĆI
ULAZNI UREĐAJ
OKNO ZA ZAPORNICE
TLAČNI TUNEL ø 3.2m L=3130m J=2,5‰
NOR. NAPAD. OKNO
VODNA KOMORA
ZASUN. KOMORA
KOSI TLAČNI CJEV.
STROJARNICA HE RIJEKA
RJEČINA
IZVOR
KUKULJANI
ULAZNI UREĐAJ
ZORETIĆI
BRNELIĆI
MILAŠI
LUČIĆI
HARTINOVO S.
JELENJE
GOSPODSKO S.
V.K.
Z.K.
VALIĆI
HE VALIĆI
KAČANI
RAŠAC
V.K.
Z.K.
SV. KATARINA
HE RIJEKA
TRSAT
RIJEKA
JADRANSKO MORE

cija gornje elektrane s branom kod sela Kukuljani, 2,9 km nizvodno izvora Rječine. Branom visine 30 m postigao bi se uspor do kote 324,75 m n.m. s korisnim sadržajem od 6,2 hm3 uz pražnjenje od 19,75 m. Ova bi se akumulacija izgradila istovremeno s izgradnjom hidroelektrane Rijeka.

Oba ova akumulaciona jezera smještena su u geološkoj formaciji fliša sastavljenog od sivozelenih lapora i pješčenjaka, te su u pogledu vodopropusnosti potpuno sigurna. Gradjevinski objekti su dosta jednostavni i razmjerno manjeg opsega, pa nema posebnih poteškoća za njihovo ostvarenje.

Poljoprivredna površina, koja se potapa, je dosta mala i iznosi za oba akumulaciona jezera 64 ha obradivog zemljišta i livada te 30 ha šuma. Osim toga potapa se 10 domova sela Valići.

Od brane do vodne komore, koja je smještena u neposrednoj blizini grada Rijeke, dovode se vode tunelom svijetlog promjera 3,2 m, a dužine 3,310 km. Obloga tunela predvidjena je od nabijenog betona debljine 30 cm. bez torkreta, osim na nekoliko kraćih poteza s manjom čvrstoćom brda, gdje se predvidja pojačanje obloge armiranim torkretom.

Izvedba obloge predvidja se pomoću specijalne čelične oplate, koja omogućuje betoniranje u punom profilu, bez fuga. Na taj će se način izbjeći fuge u oblozi, koje su uvijek slaba mjesta i čije je brtvljenje skopčano s dosta poteškoća.

Vodna komora je raščlanjenog tipa s vertikalnim oknom svijetlog otvora 4,5 m, te gornjom komorom ∅ 4,5 m dužine 45 m i donjom ∅ 3,6o dužine 36 m.

Zasunska komora, koja je smještena 150 m iza vodne komore, predvidjena je s 2 leptirasta zasuna na cjevovodu, koji ima promjer 2,30 m.

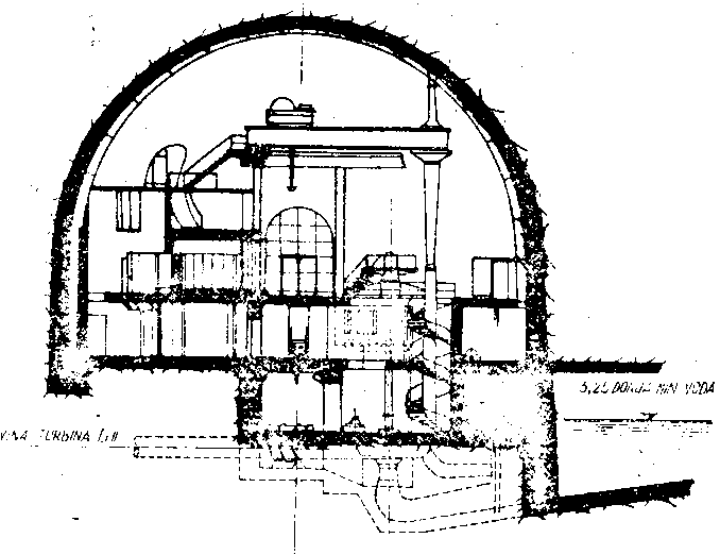
Tlačni cjevovod predvidjen je kao čelični, ukupne dužine 785 m. Prvi dio cjevovoda 620 m slobodno je položen. Svijetli profil na tom dijelu je 2,30 m. Ostali dio 165 m položen je u kosom pancer rovu pod kutom od 4o°, iz kojeg prelazi u razdjelni cjevovod. Svijetli profil na tom dijelu je 2,20 m.

Strojarnica HE Rijeka smještena je podzemno, ukopana u obronak zapadno od objekata postojeće termoelektrane uz cestu do spremišta ugljena. Na tom mjestu je zasjecanjem stvoren strmi iskop visine blizu 40 m, a sama pećina je dosta kompaktna. Kako se dosta velik nadsloj postiže ulaskom u teren već nakon nekoliko metara, to se pristupni tunel predvidja svega 30 m dug, u kojem su osim pristupnog hodnika smješteni i transformatori sa vodnim hladjenjem.

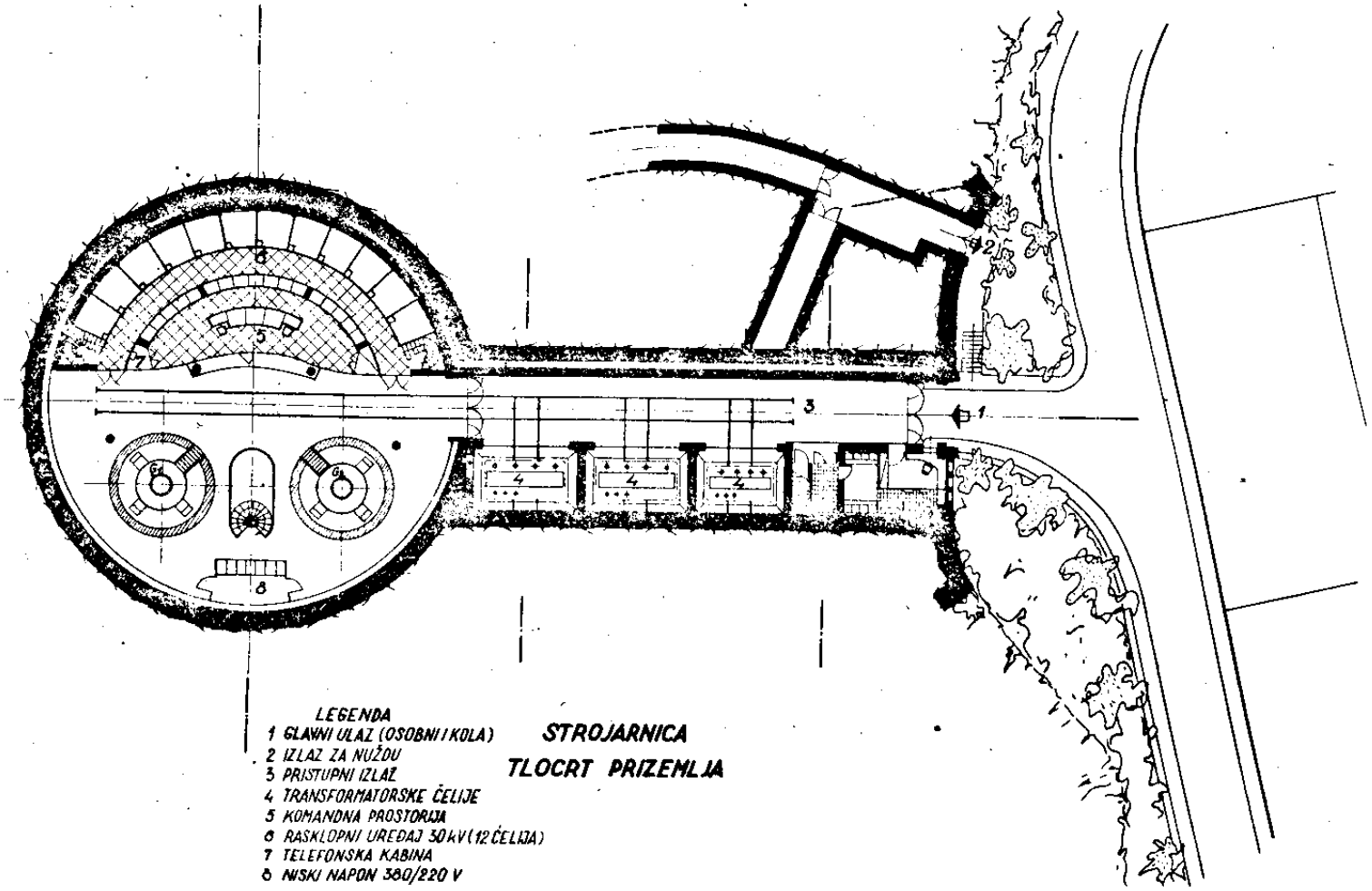
Podzemni smještaj strojarnice nešto je skuplji od nadzemnog, ali u odnosu na nadzemni ima velike prednosti i to:

1. Svi dijelovi strojarnice i rasklopnog postrojenja zaštićeni su od napada iz zraka.

2. Smještaj nadzemne strojarnice dolazi u obzir samo na području TE Rijeka i to na mjestu nove kotlovnice. To bi uvjetoval ušenje te kotlovnice, koja-iako ima stare kotlove-može ipak bi-



STROJARNICA
POPREČNI PRESJEK



STROJARNICA
TLOCRT PRIZEMLJA

LEGENDA
1 GLAVNI ULAZ (OSOBNI I KOLA)
2 IZLAZ ZA NUŽDU
3 PRISTUPNI IZLAZ
4 TRANSFORMATORSKE ĆELIJE
5 KOMANDNA PROSTORIJA
6 RASKLOPNI UREĐAJ 30 kV (12 ĆELIJA)
7 TELEFONSKA KABINA
8 NISKI NAPON 380/220 V

ti potrebna u današnjoj teškoj energetskoj situaciji.

3. Ne dira se prostor izmedju postojećih objekata TE Rijeka i gradskog vodovoda.

Tlocrt strojarnice je kružnog oblika sa svodom polukugle. Ovakovo rješenje vrlo je privlačno kao novitet i efektno s arhitektonske strane, a povoljno u pogledu unutarnjih funkcionih veza i posluživanja. S gradjevinskog stanovišta ovo rješenje je jednako ili povoljnije od rješenja s kavernom normalnog tunelskog oblika.

Odvodni tunel uvodi se ponovno u Rječinu ispod postojeće TE.

Elektrana će se izgraditi za protoku od 21 m3/sek, koja je dobivena na temelju ekonomske analize. Instalirana snaga, uz srednji netto pad od 212,7 m iznositi će 36 MW.

HE Rijeka imati će dvije vertikalne turbine tipa Francis, potroška 10,5 m3/sek, 213m, 25.850 KS. Radi znatne dužine tlačnog cjevovoda imat će regulator tlaka.

Generatori će biti vertikalni sinhroni sa zatvorenom cirkulacijom zraka i vodnim hladjenjem. Svaki od 2 agregata ima generatore 23.000 kVA; 10,5 kV, 50 Hz, 600 O/min, te blok transformator iste snage prijenosa 10,5/ 31,5 kV.

Vlastiti potrošak dobivala bi elektrana iz kućnih transformatora, koristeći vlastitu energiju ili onu iz mreža.

Rasklopna postrojenja 30 kV bit će spojena s postojećom i projektiranom mrežom tog napona, te će se energija slati do transformatorskih stanica 30/10 kV odnosno preko stanica 30/110 kV, Matulji i Vinodol, u mrežu 110 kV.

III. Ekonomski podaci

a) Ukupne investicije

	Milijuna Dinara
1. Istražni radovi, projektiranje i uprava gradnje	75
2. Gradjevinski radovi	1.865
3. Hidromehanička oprema i cjevovodi	404
4. Elektrostrojarska oprema	1.032
5. Pripremni radovi	185
6. Eksproprijacija i odštete	32
7. Prelaganje vodovodnih cijevi	75
8. Zaštita akumulacionih bazena (izgradnja bujica)	100
U K U P N O :	3.768

Ove cijene su nešto korigirane na više prema najnovijim cijenama (jesen 1955). Troškovi se odnose na HE Rijeka i akumulaciju Kukuljani.

b) Godišnji troškovi

Godišnji troškovi računani su na osnovi privremene odluke o amor-

tizaciji osnovnih sredstava privrednih organizacija od 1953. god. Za porez je pretpostavljeno, da će biti jednak anuitetu:

Amortizacija:	10^3 Dinara
1. Građevinski objekti 1.865,000.000 Din uz 1 %	18.650.-
2. Hidromehanička oprema i cjevovod 404,000.000 Din uz 3 %	12.120.-
3. Elektrostrojarska oprema 1.032,000.000 Din uz 5,5 %	56.760.-
4. Od privremenih radova - pristupne ceste 21,000.000 Din uz 2 %	420.-
5. Zaštita akumulacionih bazena 100,000.000 Din uz 1 %	1.000.-
6. Prelaganje vodovodnih cijevi 75,000.000 Din uz 2 %	1.500.-
U K U P N O :	90.450.-

Kamati na osnovna sredstva:	10^3 Dinara
1. Hidromehanička oprema i cjevovod 404,000.000 Din uz 2 %	8.080.-
2. Elektrostrojarska oprema 1.032,000.000 Din uz 2 %	20.640.-
U K U P N O :	28.720.-

Kamati na obrtna sredstva Anuitet	10^3 Dinara
3,768,000.000 Din za 50 god. uz 2 % = 0,0319	120.199.-
Porez = anuitet	120.199.-

Pogonski troškovi	
Uzdržavanje i popravci 0,5 % od investicija	17.930.-
Mazivo i sredstva za čišćenje	2.000.-
Osiguranje	3.500.-
Plaća pogonskog osoblja, soc.doprinos i t.d.	12.000.-
Pripadni dio upravnog troška	5.000.-
U K U P N O :	58.360.-

Ukupni godišnji troškovi iznose:	399.998.-
Stopa godišnjih troškova za investicije od 3,768.000.000.- Din iznosi	10,6 %

IV. Proizvodnja elektrane

Prosječna proizvodnja HE Rijeka iznosi 15o,ooo.ooo kWh, dok se u mokroj godini ta proizvodnja penje na 195,ooo.ooo kWh, a u sušnoj pada na 85,ooo.ooo kWh.

Po vrstama energije dobiva se slijedeće:

Godišnja proizvodnja HE Rijeka u GWh

	Zimska XII, I, II i III.		Prelazni period X, XI i XII.		Ljetna V, VI, VII, VIII i IX.		Ukupno
	dan	noć	dan	noć	dan	noć	
Suha (baza 1945/46)	33,4	7,5	32,6	1,3	11,o	-	85,8
Srednja (baza 1952/53)	34,o	1o,o	35,6	34,3	3o,2	1o,3	154,4
Mokra (baza 1933/34)	39,9	15,5	35,6	38,8	43,5	22,3	195,6

Iz ovoga se vidi da se, ne uzevši previše optimistički, može računati s prosječnom proizvodnjom 15o,ooo.ooo kWh do kojeg se rezultata došlo također analizom proizvodnje na bazi 18 poznatih godina.

Uzme li se da će iskoristiva energija biti 9o % od teoretske to će cijena iskoristive energije biti 2,87 Din/kWh, a teoretske 2,58 Din/kWh.

U odnosu na ostale naše hidroelektrane HE Rijeka dolazi u red onih s jeftinijom cijenom proizvodnje, čije su proizvodne cijene slijedeće:

Miljacka (Manojlovac)	1,45	Din/kWh
Jaruga	2,14	"
Rijeka	2,58	"
Peruča	2,73	"
Gojak	3,28	"
Vinodol	7,13	"

(Obračunano sa 1o % na kvotu godišnjih troškova).

Izgradnja ove elektrane mogla bi se dovršiti u roku od 3 godine, pa bi se time brzo i srazmjerno malim investicijama mogla osigurati nova i jeftina energija sistema zapadne Hrvatske, koji će zbog znatno smanjene dobave iz Slovenije biti u teškom deficitu. Osim toga, moglo bi se eventualno i izvoziti energiju HE Rijeka, o čemu su već vodjeni pregovori.

- o O o -

PROBLEMI ELEKTROPRIVREDE N.R.SRBIJE

Primili smo od Društva mašinskih i elektrotehničkih inženjera i tehničara NR Srbije, Odbora za elektroprivredu, materijal za savjetovanje o elektroprivredi, koje je održano u martu o.g. u Beogradu. Dajemo izvod iz članka ing. Josipa Hvoja: "Uzroci nestašice električne energije u NR Srbiji", radi mnogih sličnosti s problemima elektroprivrede u ostalim područjima Jugoslavije. Molimo naše čitaoce, da iznesu svoja mišljenja i iskustva u vezi mnogih konstatacija i prijedloga ing. Hvoja.

Iz redakcionog odbora

U NR Srbiji nestašica električne energije je nastala zbog spore izgradnje izvora električne energije, uslijed čega ne mogu da se zadovolje potrebe potrošača, koje zbog brzog razvoja privrede uz to još i naglo rastu.

Sumarni uzrok nestašice električne energije je prema tomu jednostavan i razumljiv. Potrebno je, medjutim, razjasniti i uočiti sve pojedine uzroke, koji su do sada ometali brzu izgradnju izvora električne energije i koji će je i nadalje ometati, ako se ne otklone.

Mnogi od ovih uzroka proističu iz naslijedjene opće privredne zaostalosti naše Republike, te nepridavanja, bar u početku, onog značaja energetici, koji ona kao osnova za razvoj drugih privrednih grana ima naročito u periodu brze industrijalizacije. Jedan od uzroka je i nedovoljno udubljivanje u vrlo složenu problematiku izgradnje elektroenergetskih izvora i mreža, a naročito u problematiku dugotrajnih radova, koji prethode izgradnji, što se sve ogledalo u neblagovremenom i nedovoljnom davanju sredstava, kako za prethodne radove, tako i za samu izgradnju.

Prema približnim podacima, za izgradnju elektroenergetskih izvora i prenosne mreže utrošeno je u NR Srbiji u vremenu od 1947. do zaključno 1954. godine, ukupno oko 65 milijardi dinara, računato po cijenama iz 1954. godine.

Od ovog iznosa utrošeno je u prvih pet godina oko 29 milijardi dinara, dok je ostatak od 36 milijardi utrošen u posljednje tri godine 1952, 1953. i 1954.

Vidi se, prema tomu, da je do većih investicija u elektroprivredi NR Srbije došlo tek onda, kada je nestašica električne energije bila tolika, da su se morala zavesti ograničenja potrošnje, a da je dotle elektroprivreda bila zanemarena. Medjutim, ono što je bilo propušteno u ranijim godinama nije se više moglo nadoknaditi u 1952., 1953. i 1954. godini. Prva ograničenja potrošnje nastala su u 1950. godini i od tada su se stalno pooštravala, tako da su mnogi potrošači danas prisiljeni da svoja postrojenja prebace na noćni rad i da vrše razne adaptacije procesa proizvodnje, kako bi što više smanjili opterećenje električne mreže. Sasvim je razumljivo, da uslijed toga u privredi NR Srbije dolazi do osjetnog poskupljenja proizvodnje i drugih gubitaka, koji se cijene na nekoliko milijardi dinara godišnje.

U toku izvršenja Petogodišnjeg plana ispali su iz plana HE Crvene Vode, TE Kosovo i TE Soko, a umjesto njih su ubačena druga postrojenja.

U toku gradjenja su, medjutim, bili praktički potpuno ukinuti kre-

diti za slijedeća postrojenja:

HE Vrla III i IV	u godini 1950., 1951., 1952.
HE Medjuvršje	u godini 1950.
HE Ras	u godini 1948.

dok su i za sva ostala postrojenja krediti svake godine bili manji, nego što je to planom gradjenja bilo predvidjeno.

S postrojenjem TE Kolubara situacija je bila još daleko teža. Izgradnja po izvedbenim projektima, izgradjenim na osnovu češke opreme, morala se zbog otkazivanja isporuke obustaviti 1948. godine. Oprema za ovo postrojenje naručena je ponovo, poslije dugotrajnog dokazivanja, da NR Srbija ne će imati dovoljno električne energije iz ostalih izvora koji su u gradnji, tek septembra 1952. poslije čega se moglo prijeći na ponovnu razradu izvedbenih projekata. Produžonje roka izgradnje postrojenja iznosi prema tome 4 godine.

Za hidroenergetski sistem Kokin Brod - Bistrica, otvaranje kredita za gradjenje se odugovlači već više od dvije godine, iako su gotovo za sve objekte većeg i značajnijeg postrojenja HE Bistrica, izvedbeni projekti, koji ne zavise od opreme, bili gotovi već početkom 1953. godine, licitacije za izvršenje radova na pojedinim objektima održane, a i sve predradnje za zaključivanje opreme izvršene.

Prema nezvaničnim podacima, gradjevinska poduzeća, koja su gradila hidro- i termoelektrane, transformatorske stanice i prenosnu mrežu, izvršila su svake godine samo 60 - 70 % ugovorenih količina radova. Sasvim je razumljivo, da je zbog toga kasnilo dovršenje novih izvora električne energije. Bilo je zbog toga mnogo vike na gradjevinska poduzeća, ali do danas nije izvršena svestrana i nepristrana analiza dosadašnjeg rada i prilika u našem gradjevinarstvu, koja bi pokazala stvarne uzroke ovakvog stanja.

Gruba analiza dosadašnjeg rada i prilika u našem gradjevinarstvu pokazuje, da su pored povremene nestašice gradjevinarskog materijala, našem gradjevinarstvu najviše brige zadavala pitanja radne snage i mehanizacije izvodjenja radova.

U prvim godinama izgradnje na svim gradilištima se osjećao nedostatak kako nekvalificirane tako i kvalificirane radne snage. Danas, medjutim, osjeća se sve oštrija nestašica kvalificirane radne snage. Ima izvjesnih specijalnih zanata u gradjevinarstvu koji su praktički ostali bez podmlatka i to sasvim sigurno zbog toga, što su u drugim privrednim granama uslovi rada povoljniji, a stalnost i prosječna zarada veći.

Ne treba se zavaravati nadom, da se ovo pitanje može riješiti mehanizacijom izvodjenja radova. Završni gradjevinski radovi se ne mogu mehanizirati i ne mogu se izvoditi bez kvalificirane radne snage.

Rješenje pitanja radnih odnosa u gradjevinarstvu, s obzirom na sezonski karakter poslova u toj privrednoj grani i pitanje prosječnih zarada, nameće se prema tomu kao neodložna potreba.

Najveći dio radova na hidroenergetskim izvorima (iskop, nasipa-

nje, priprema i ugradjivanje betona) mogu se zbog ogromnih količina izvesti racionalno i u razumnim rokovima samo mehanizacijom tih radova. Našem gradjevinarstvu su stalno nedostajala sredstva za mehanizirano izvodjenje takvih radova. Zbog toga su i razumljiva zakašnjenja u izvršenju radova, gotovo na svim objektima. Čisto organizacioni nedostatak našeg gradjevinarstva je preširoki predmet poslovanja poduzeća. Gotovo sva naša gradjevinska poduzeća su opća gradjevinska poduzeća.

Zamašan obim radovima, koji proističe iz općeg brzog razvoja privrede, racionalna primjena i dobro iskorišćenje mehaničkih sredstava, pravilno iskorišćenje kadrova, veća vjerojatnost kvalitetnog i jeftinog izvodjenja radova i čišća organizaciona struktura poduzeća, medjutim, nužno nameće potrebu sužavanja predmeta poslovanja poduzeća t.j. specijalizaciju za odredjenu vrstu radova.

Praksa u nekim zemljama je pokazala, da zajednički rad više specijaliziranih poduzeća (ne subliferantski sistem) na velikim objektima daje; kako u pogledu cijena i kvaliteta radova, tako i u pogledu rokova izvršenja, bolje rezultate nego povjeravanje svih radova jednom jedinom poduzeću.

U pogledu opreme energetskih izvora i mreže, elektroprivreda NR Srbije je, bar što se tiče hidroenergetskih izvora, bila gotovo potpuno upućena na domaću industriju.

Domaća industrija vodnih turbina, električnih mašina, transformatora, visokonaponskih aparata, hidromehaničke i ostale opreme učinila je ogroman napredak u odnosu na predratno stanje.

Sticajem okolnosti, prvi proizvodi domaće industrije bili su ugradjeni u energetska postrojenja NR Srbije (HE Ras, HE Ovčar Banja). Razumljivo je, da su se tu pojavile sve slabosti koje su svojstvene prvim proizvodima. Otklanjanje nedostataka na mašinama i uredjajima u spomenutim postrojenjima, ne bi samo po sebi možda izazvalo veliko usporavanje dovršenja i puštanja u rad postrojenja, da je odmah ispočetka koordinacija rada izmedju isporučioca turbina i generatora u otklanjanju nedostataka bila smišljena prema nedostacima, koji su se pokazali. Kako takve koordinacije nije bilo duže vremena, dovodjenje mašina i uredjaja u ispravno stanje oteglo se na čitavu godinu dana, a elektroprivreda NR Srbije je u najkritičnijem vremenu, kada je svaki kWh dragocjen, ostala bez proizvodnje spomenutih postrojenja.

Ovom prilikom se pokazalo, da je iz praktičnih razloga potrebno da isporučioci opreme sami montiraju mašine i uredjaje, jer jedino u tom slučaju u potpunosti sami snose odgovornost za pravilnu montažu.

Proizvodjači opreme, čije su fabrike inače vanredno dobro opremljene modernim i preciznim mašinama za obradu, morali bi sami naći najpovoljniji, ali siguran način provjere svojih konstrukcija, koji ni u kom slučaju ne bi smio da se svede na dugotrajno eksperimentiranje, jer izvori koji sada počinju da se grade u NR Srbiji, imaju takvu veličinu i značaj u privredi NR Srbije, da je ovakav način sticanja iskustva isključen.

S uvoznom opremom, koja je svedena na minimum, bilo je zbog nedostatka deviza stalnih teškoća i odlaganja isporuka, iako se radilo o opre-

mi bez koje postrojenja nisu mogla da se kompletiraju.

U NR Srbiji se do danas 94 % električne energije proizvodi u pa nim elektranama. Prosječna specifična potrošnja toplote po kWh proizvedeno na stezaljkama generatora iznosi 6ooo kkal.

Proizvodnja uglja u NR Srbiji znatno zaostaje za potrebama. Razvoj proizvodnje uglja u NR Srbiji bio je slijedeći:

	Kameni	Mrki	Lignit	Ukupno
1951. g.	319.912 t	988.6o8 t	1,591.345 t	2,889.865 t
1954. g.	298.ooo t	1,174.ooo t	1,814.ooo t	3,286.ooo t

Nasuprot ovoj proizvodnji bila je potrošnja:

1951. godine	4,o11.ooo t	1,131.ooo t	deficit
1954. godine	5,36o.ooo t	2,o74.ooo t	deficit

U uglju je nedostatak sve veći, što je često pogadjalo i proizvodnju termoenergije, jer se nisu uvijek mogle dobiti nedostajuće količine uglja iz drugih republika. U NR Srbiji prema tome ne postoji samo nestašica električne energije, nego i nestašica u svim vidovima.

Sve termoelektrane u NR Srbiji u radu su već po 2o godina i više. Za vrijeme rata elektrane nisu održavane, pa je razumljivo, da se poslije oslobodjenja moralo pristupiti ozbiljnim popravcima i zamjeni dotrajalih dijelova na svim postrojenjima, a naročito na onima, koja su pri kraju rata bila oštećena.

Kvalitet održavanja postrojenja, medjutim, nije bio na potrebnoj visini, jer se uslijed nedostatka deviza nisu mogli dobiti potrebni uvozni dijelovi. Uslijed toga je i trošenje postrojenja bilo bez potrebe veće, a pogonska spremnost manja. Prvi rezervni dijelovi dobiveni su tek 1948. godine, ali i danas ima vrlo mnogo nepotrebnih teškoća oko nabave uvoznih rezervnih dijelova.

U elektroprivredi NR Srbije već cijeli niz godina imamo pojavu osipanja kadrova. Najveće naše elektrane imaju samo po jednog i to mladjeg inženjera umjesto 3 - 4. Iskusni dugogodišnji mašinisti odlaze u montažna ili druga industrijska poduzeća, a iskusni ložači za ložače centralnog grijanja i t.d. Slična je situacija i u energetskim projektnim organizacijama. Stariji kadrovi, valjda zbog simpatija prema struci u kojoj već duže vremena rade ili, jednostavno, po inerciji, još nekako ostaju u elektroprivredi, kod mladjih kadrova medjutim, nema takvih predrasuda i oni odlaze odmah čim im se ma gdje ukažu povoljniji uslovi rada ili veća zarada.

U našoj zemlji imamo paradoksalan slučaj, da jedna tako stabilna privredna grana, kao što je elektroprivreda, čiji proizvod ima obezbijedjen plasman i stabilne cijene bez velikih promjena, privredna grana, koja je u kapitalističkim zemljama čak i za vrijeme najžešćih privrednih kriza

najmanje izložena potresima, pati od nestašice kadrova.

Očigledno je da tu nešto nije u redu. Velika moderna postrojenja, paralelan rad elektrana s mrežom, potrebe za što sigurnijim snabdijevanjem potrošača i drugi momenti, zahtijevaju sve kvalificiraniji i sve stalniji kadar.

Treba naglasiti, da u tako komplicíranom odnosu proizvodjača i potrošača, kao što je u elektroprivredi, gdje se proizvod ne može trošiti, ako se istovremeno ne proizvodi, niti proizvoditi, ako se istovremeno ne troši, ne mogu bez velike štete po privredu sredjivati nomadi, već samo stalni iskusni i disciplinirani kadrovi.

Razvijajući se u spomenutim uslovima, elektroprivreda NR Srbije je ipak znatno povećala proizvodnju električne energije i to u glavnom forsiranjem iskorišćenja svih postojećih izvora što nije ostalo bez štete po njihovu trajnost i sigurnost. Proizvodnja električne energije, medjutim, znatno zaostaje iza potreba. U slijedećem pregledu dati su po godinama podaci o raspoloživim kapacitetima, proizvodnji i iskorišćenju kapaciteta elektrana u NR Srbiji za period od 1939. do 1954. godine.

Godina	Raspoloživa snaga elektrana MW	Proizvodnja	Iskorišćenje kapaciteta elektrana sati	Primjedba
1939.	1o5	275	2.62o	Neprigušen konzum
1946.	11o	323	2.94o	Neprigušen konzum
1947.	11o	387	3.52o	Neprigušen konzum
1948.	122	519	4.25o	Neprigušen konzum
1949.	126	572	4.54o	Neprigušen konzum
195o.	137	6o8	4.39o	Prigušen konzum
1951.	145	647	4.34o	Prigušen konzum
1952.	159	69o	4.23o	Prigušen konzum
1953.	164	76o	4.51o	Jako prigušen konzum
1954.	18o	82o	4.56o	Jako prigušen konzum

U usporedbi sa 1939. godinom, godišnja potrošnja električne energije po jednom stanovniku u NR Srbiji i drugim republikama bila je u 1952. godini slijedeća:

	1939. godine	1952. godine
NR Srbija	42 kWh	98 kWh
NR Hrvatska	7o kWh	161 kWh
LR Slovenija	2oo kWh	717 kWh
NR Bosna i Hercegovina	47 kWh	1oo kWh
NR Makedonija	13 kWh	51 kWh
NR Crna Gora	2 kWh	25 kWh
Prosjek za FNR Jugoslaviju	71 kWh	162 kWh

Mreža dalekovoda je isto tako znatno povećana u odnosu na 1939. godinu. Prije rata je u NR Srbiji bilo ukupno dalekovoda

za napon od 11o kV 0 km
za napon do 6o kV 873 km

dok je koncem 1953. godine bilo pod naponom ukupno

3.23o km dalekovoda

i to:

za napon od 11o kV 73o km
za napon do 6o kV 25oo km

Iz prednjih podataka se vidi, da je u 1954. godini proizvodnja električne energije u odnosu na 1939. godinu bila tri puta veća, a da je raspoloživa snaga elektrana porasla svega za 8o %, pa je jasno, da se naročito u prijepodnevnim i večernjim vrhovima morala ograničavati potrošnja.

Proizvodni troškovi 1 kWh električne energije u postojećim termoelektranama su uslijed zastarjelih mašina i uredjaja visoki. Samo troškovi goriva, maziva, potrošnog materijala i osoblja iznose prosječno:

6,53 dinara/kWh

za svaki kWh na pragu elektrane, dok ostali troškovi proizvodnje prema današnjim privrednim instrumentima iznose prosječno:

8,5o dinara/kWh

za svaki kWh na pragu elektrane.

Pitanje visine ekonomski opravdanih troškova proizvodnje je medjutim sporno. Uobičajeno je da se ovi troškovi računaju na osnovu vijeka trajanja pojedinih dijelova postrojenja, kamata na uložena sredstva i troškove pogona, održavanja i uprave. Sporna je obično visina kamata na uložena sredstva i rok vraćanja sredstava uloženih u postrojenje, pa je i čitava kalkulacija troškova proizvodnje labilna. Da ovakav način računanja ne daje ekonomske troškove proizvodnje električne energije dokazuje činjenica, da elektroprivreda nije u stanju da vrši prošireni reprodukciju vlastitim sredstvima, već ta sredstva uzima zaobilaznim putem iz dobitka ostale privrede.

Vjerojatno je, da bi se ovo pitanje moglo mnogo pravilnije riješiti ako bi se pošlo od postavke, da elektroprivreda treba da vrši proširenu reprodukciju vlastitim sredstvima i da je tempo proširene reprodukcije takav, da se proizvodni kapaciteti elektroprivrede udvostručuju svakih 1o-12 godina. Na taj način bi se dobili stvarni ekonomski troškovi proizvodnje, a elektroprivreda ne bi morala sredstva za proširenu reprodukciju uzimati zaobilaznim putem iz dobitka ostale privrede, kao što je to danas slučaj. Pošto je mnogo lakše utvrditi tempo proširene reprodukcije u elektroprivredi, nego ekonomski opravdanu visinu kamata za pojedine grane privrede, izloženi način računanja troškova proizvodnje izgleda prihvatljiviji.

- o O o -

PROBLEMI AMORTIZACIJA U ELEKTROPRIVREDI U EVROPSKIM ZEMLJAMA

Ing. Radoslav Planić, Zajednica elektroprivrednih poduzeća, Zagreb

Znatno povećanje industrijske proizvodnje naročito je mnogo pridonijelo povećanju potrošnje električne energije u svijetu.

Drugi činilac, koji je utjecao na povećanje potrošnje električne energije, bile su - izvan sumnje - relativno niske tarife, što je bilo moguće provoditi, uzimajući kao polaznu točku za amortizaciju prvotne troškove električnih postrojenja. Povećana potrošnja električne energije, uvjetovana niskim tarifama, koje uz to ne omogućuju zamjenu električnih postrojenja, nije bila poželjna, pa se u evropskim zemljama javlja potreba povećanja tarife, da bi se zaustavilo povećanje potrošnje u cilju, da bi raspoloživa manja proizvodnja energije dostajala, a da tržište kapitala ne bi bilo opterećeno pretjeranim novim investicijama.

Ovo stanovište predstavlja pozitivan preduvjet za gospodarenje električnom energijom, gdje se troškovi mogu potpuno pokriti iz primitaka, razumijevajući pod tim nužnu obnovu postrojenja. Da bi se postigao taj cilj trebalo bi dovesti tarife na razinu koja bi dozvoljavala elektroprivrednim poduzećima da imaju dovoljne prihode za pokriće normalne amortizacije, obračunane na temelju troškova zamjene.

Dovoljno alimentiranje fondova za amortizaciju u cilju zamjene električnih uredjaja korišćenjem vlastitih sredstava je pitanje koje je, dakle, aktuelno ne samo u Jugoslaviji, nego općenito u svijetu. Ovo pitanje se naročito oštro postavlja u zemljama, koje su tokom i nakon drugog svjetskog rata pretrpile teške valutne poremećaje.

Da bi si olakšala rješenje, obratila se Finska Komitetu za električnu energiju u jesen 1953. god., koji je izvršio anketu postavivši zemljama članicama slijedeća pitanja:

1. Da li su elektroprivredna poduzeća ovlašćena odbiti od brutto prihoda jedan neoporezivi iznos iz naslova amortiziranja? Da li je taj iznos redovno obračunavan prema prvobitnim troškovima izgradnje ili prema troškovima zamjene uredjaja ili prema formuli, koja obuhvaća oba sistema?
2. Da li vlasti zabranjuju obračunavati amortizaciju po cijenama zamjene ili ovaj način obračunavanja nije interesantan iz bilo kojeg razloga na primjer iz obaveze, u kojoj se nalazi poduzeće postupkom revalorizacije, smatrajući nastalu razliku kao svoj prihod.

Na temelju stiglih odgovora ustanovljeno je da se prema poreznom zakonodavstvu u evropskim zemljama u pravilu amortizacija oslobadja od poreza, a da se obračunava na prvotnu vrijednost uredjaja.

Obračun amortizacije prema troškovima zamjene (t.j. novonabavnoj vrijednosti) nije zabranjen, no postignuto povećanje da ne može biti odbijeno od oporezivih prihoda (t.j. oporezuje se).

Tako postupa Zapadna Njemačka, Austrija, Belgija, Danska, Finska, Francuska, Italija, Luxemburg, Norveška, Nizozemska, Vel. Britanija, Švedska, Švicarska, Turska.

Pri zamišljenoj primjeni niže ocrtanih prilika i odnosa prakse ovropskih zemalja potrebno je zanomariti moment oporezovanja kao kriterij pri ovoj anketi.

Veća odstupanja i koncediranja u cilju oslobodjenja amortizacije, računane po cijenama u času zamjene, od poreza, pokazuju se u državama, ko je su pretrpile veće ili manje poremećaje valute uslijed rata:

U Austriji porezne vlasti vode računa o opadanju vrijednosti novca na način, da amortizacija nekretnina (uključivo uredjaja) može biti povećana u izvjesnim razmjerima prema proteklom razdoblju i to tako, da se na postrojenja od prije 1945. god. primjenjuje koeficijent 4 - 5, a na postrojenja, izgradjena u razdoblju 1948. - 1950. god. da se primjenjuje koeficijent 0,50 - 0,25.

U Belgiji je revalorizacija bila dopuštena zakonom od 1947. god. no ona se mogla provesti samo jedamput (u jednom poduzeću) pod izvjesnim uvjetima:

Utvrdjenje vrijednosti zamjene je neobično osjetljivo, novi uredjaji su jako raznorodni u tehničkom pogledu s obzirom na zastarjele uredjaje, koje zamjenjuju, nužno razumijevajući pod tim jedan dio proširenja kapaciteta proizvodnje, što sve zajedno ne može biti izraženo na precizan način. K tomu je opadanje valute posljedica gubitka narodne aktive, koji treba biti naknadjen što je moguće pravednije bez posebnih povlastica, što isključuje načelo poreznog oslobodjenja amortizacije na temelju troškova obnove. Ipak djelomična amortizacija može biti odobrena u izvjesnim slučajevima u svrhu da "olakša investiranje u javnom interesu".

Ova razmatranja dovela su u Belgiji do prilagodjenja vrijednosti investiranja prije 1940 god. (početak rata) uz stav od 2,5. Što više u Belgiji su elektroprivredna poduzeća pogodovana u stavovima amortiziranja, koji su općenito povoljniji nego oni za ostalu industriju.

U Finskoj su uslijed stroge primjene procenta amortizacije po poreznim vlastima iznosi amortizacije za elektrane i prenosne uredjaje, izgradjene prije rata, abnormalno niski radi inflacije.

Neoporeziva godišnja amortizacija električnih postrojenja iznosi 8 %, što je znatno više od normalnog gubitka uslijed starenja. Ova činjenica kompenzira jedan dio gornje anomalije.

Sadašnji finski zakon dopušta elektroprivrednim i drugim industrijskim poduzećima, da odbiju od svojih prihoda jedan neoporezivi iznos iz naslova amortizacije, koji mogu kalkulirati, računajući na prvobitne troškove izgradnje sa koeficijentom, koji nije identičan sa indeksom troškova života (2.2oo), a koji je bio utvrdjen na 55o.

Indeksi revalorizacije materijala i alata za industrijska postrojenja u Francuskoj prema naredbi od 1945. g., objavljeni rješenjem od 1952. godine iznose:

Indeksi revalorizacije u Francuskoj

(izvod iz tabele, svedon na petgodišnje vremenske razmake)

1914. i prije	194,4	1935.	58,3
1918.	58,3	194o.	23,4
192o.	38,9	1945.	6,5
1925.	36,9	195o.	1,3
193o.	35,7	1951.	1,o

U Nizozemskoj procenat amortizacije nije nužno isti svake godine, ali se njegovo utvrdjenje treba ravnati prema ustaljenim pravilima, koje se ne može učiniti ovisnima od polučenih privrednih rezultata te godine. Brža amortizacija je dozvoljena u posebnim slučajevima no u načelu nijedan prihod ne može biti oslobodjen od poreza, radi te mjere.

U Engleskoj je svako poduzeće ovlašćeno da amortizaciju vodi u svojim knjigama ili budžetu sa iznosima, koje ono smatra dobrima, no u cilju oporezovanja uzimaju se odbici iz naslova amortizacije, koji su propisani zakonom i obračunani na prvotne troškove. Slično vrijedi za Švicarsku i Švedsku.

Turska daje poduzećima prilično velike ovlasti. U svrhu proširenja, poboljšanja i nepredvidjenih popravaka u idućim godinama zakon potiče elektroprivredna poduzeća na osnovanje neoporezivih rezervi. Primjenjiva stopa za odvajanje iznosi 1 %, od investiranog kapitala.

U pogledu amortizacije u evropskim zemljama elektroprivredna poduzeća su podvrgnuta istim pravnim propisima bez obzira na način udruživanja i bez obzira da li je poduzeće državno ili komunalno sa napomenom, da su propisi o amortizaciji za poduzeća koja pripadaju privatnim osobama (dionička društva i drugi društveni oblici) u nekim zemljama u izvjesnoj mjeri pooštreni. Ovo vrijedi i u slučaju, da je država ili komuna vlasnik dionica (udjela). Ovo pogadja prilično teško male seoske zadruge u Finskoj.

Potrebno je konačno napomenuti da su elektroprivredna poduzeća u nabrojenim zemljama podvrgnuta u pogledu amortizacije propisima, koji istodobno vrijede i za ostale privredne grane.

Iz prednjeg se može zaključiti opća aktuelnost pitanja revalorizacije u cilju realnog amortiziranja. Poduzeća osjećaju potrebu dovoljnog

alimentiranja, a financijski organi su u pojedinim državama u većim ili manjim poteškoćama, kako tomu udovoljiti. Lakše to može provesti narodna zajednica, gdje su pojedina poduzeća upravljači njene imovine, ukoliko ona ima privrednu mogućnost da ta sredstva ostavlja angažirana u namjenjene svrhe zamjene. Gdje to nije privredno moguće tamo se ne postavlja pitanje aktuelnosti revalorizacije u ocrtanom smislu.

(Korišćenje podataka Komiteta za električnu energiju Ekonomske komisije za Evropu E/ECE/EP/141 od 12. ožujka 1954.)

- o O o -

STEČENA ISKUSTVA INVESTITORA IZGRADNJE DV 35 kV BILEĆA-DUBROVNIK

Nikola Raguž, Elektrojug, Dubrovnik

Kritičnost energetske situacije na području Dubrovnika natjerala je na razmišljanje o načinu rješenja ovog pitanja. Kao prva mogućnost bilo je pojačanje postojeće Diesel-elektrane s novim agregatom, te se u tu svrhu tražene ponude kod nekoliko poduzeća iz Zap. Njemačke i Italije, pa se ustanovilo da bi jedan Diesel-agregat sa potrebnom snagom od cca 2 MW košta oko 500 milijuna dinara. Druga mogućnost je bila izgradnja DV 35 kV Metković-Dubrovnik u dužini od 100 km, a treća izgradnja TS 110/35 kV u Bileći i DV 35 kV Bileća - Dubrovnik u dužini od 45 km.

Prva varijanta je odbačena odmah, jer bi se kupovinom agregata riješilo pitanje samo Dubrovnika, i to privremeno, ne uzimajući u obzir visinu potrebnih investicionih sredstava i skupe troškove proizvodnje sa Diesel strojem.

Druga varijanta je odbačena, jer u Metkoviću nije bilo raspoložive energije, radi potpunog angažiranja kapaciteta DV 35 kV Mostar - Metković, a gradnja DV 110 kV Mostar-Metković i TS 110/35 Metković nije uopće još uzeta u razmatranje, a vjerojatno će postati aktuelna tek elektrifikacijom željeznice Sarajevo - Ploče.

Projektiranjem i gradnjom DV 110 kV Mostar-Bileća-Nikšić, koji bi imao snabdijevati energijom željezaru u Nikšiću i povezati sisteme NRB i H i NR Crne Gore, postala je aktuelna treća varijanta.

U toj situaciji preuzeo je inicijativu "Elektrojug" Dubrovnik i sazvao sastanak svih zainteresiranih NO-a, Zajednice elektroprivrede NR Hrvatske, NR B i H i NR Crne Gore, dne 29.IX.1954. Na tom sastanku podnešen je izvještaj o načinu rješenja ovog problema, pa je donešen zaključak, da se pristupi izradi investicionog elaborata i projekata, a briga oko izrade ovoga povjerena je "Elektrojugu". Već kod prvih radova postavile su se dvije alternative: da li graditi DV 110 kV Bileća-Trebinje, sa TS 110/35 kV u

Trebinju, a dalje prema Dubrovniku DV 35 kV, ili TS 110/35 kV u Bileći i DV 35 kV Bileća - Dubrovnik. Prva varijanta je bila skuplja za oko 200 milijuna dinara, jer je iziskivala izgradnju rasklopnog postrojenja u Bileću i povratnog voda 35 kV, dok je i druga alternativa mogla takodjer zadovoljiti za daljih 20 godina potrebe ovog područja.

Tada je "Elektrojug" izradio Investicioni program DV 35 kV i TS 35/10 kV Istočne Hercegovine i Južne Dalmacije, koji je obuhvatio slijedeće objekte: DV 35 kV Bileća-Gacko, DV 35 kV Bileća - Trebinje - Dubrovnik; DV 35 kV Dubrovnik - Ston - Orebić (Korčula), TS 35/10 kV Gacko, Trebinje, Ston, Orebić i Dubrovnik (rekonstrukcija).

"Elektroprenos" Sarajevo izradio je Investicioni program TS 110/35 kV Bileća.

Izrada generalnih i glavnih projekata povjerena je "Dalekovodu" Zagreb za objekte na teritoriju NR Hrvatske, a "Elektroprojektu" Sarajevo za one na teritoriju NR Bosne i Hercegovine.

Na internoj reviziji kod Narodne banke kojoj je prisustvovao i investitor, banka je ostala na stanovište da se zajam odobrava na temelju onog elaborata koji angažira manji iznos zajma. Tako je kod ovog slučaja odobren zajam Investicionom programu, jer su po njemu troškovi izgradnje bili manji za 2 milijuna dinara od troškova po generalnom projektu (178 prema 180 mil.).

Izvadjači su po dobivanju svih potrebnih dokumenata, gradjevinske dozvole, uvjerenja o osiguranju sredstava itd. započeli radom početkom listopada o.g., te radovi napreduju na zadovoljavajući način i bez većih poteškoća. Iskustva u samom gradjenju u stvari još nema, jer radovi traju svega mjesec dana, a do sada je uglavnom izvršen iskop temelja na jednom dijelu trase, razvezen šljunak za izradu temelja i počela izrada željezno-rešetkastih stupova, koji se rade u samom Trebinju.

U pogledu pripremnih radova mogli bi se, na temelju stečenog iskustva, izvući neki zaključci:

1. Najbolje je da Investicione programe rade sami investitori, a ne projektantske organizacije, kako su to primijetile i revizione komisije, kako ona u Zagrebu, tako i u Sarajevu. Isto tako ovi programi treba da obuhvate sve objekte u sklopu jednog šireg energetskog rješenja, a programe ne raditi za svaki objekt zasebno. Ovo radi toga što je teško prikazati rentabilitet svakog objekta zasebno, a i tehnička rješenja se bolje prikazuju u kompleksnom razmatranju.

2. Po izradi investicionog elaborata, izvršenih revizija i dobivanja sredstava, licitaciju za gradnju održati prije izrade projekta, tako da svaki izvadjač izlazi na licitaciju sa svojom koncepcijom, a njemu da se automatski povjeri i izrada glavnog projekta. Tako bi se izbjegle naprijed pomenute teškoće i odugovlačenja. Kod ovog načina bi vjerovatno trebalo

snimiti trasu pri izradi generalnog projekta.

3. Ako se radi o objektu na području dviju republika, potrebno je izraditi dva projekta (iako to izgleda nelogično, jer je objekt jedinstven), kako bi otpalo traženje saglasnosti po dvostrukom kolosjeku sve do gradjevinske dozvole. To u krajnjoj liniji skraćuje potrebno vrijeme, a ovim bi otpale i poteškoće oko nejednakih propisa, odnosno njihovog tumačenja, pitanje investitora itd. Dakle, program zajednički, a projekti zasebno.

4. Potrebno je upozoriti nadležne i Narodnu banku, da je pogrešno odredjivati visinu zajma prema elaboratu sa prikazanim nižim troškovima, jer će to povući za sobom neke negativne posljedice, koje se mogu odraziti u dva pravca:

   a) Da se troškovi po investicionom programu namjerno podignu na nepotrebnu visinu, kako bi bili sigurni, da će generalni projekat postavljati niži iznos, jer se pri izradi programa još ne raspolaže sa svim elementima (nije snimljena trasa, nije se odlučilo koju varijantu prihvatiti itd.) i troškovnik se ne radi detaljno.

   b) Da se prije izrade programa mora snimiti trasa, kako bi se dobili točni elementi troškovnika. Ovo bi moglo izazvati nepotrebne troškove, ako program bude odbačen i išlo bi se uopće putem koji nije normalan. Predvidljivi su troškovi točniji, ukoliko se ide u detaljnije projektiranje, pa su i prikazi generalnog projekta svakako točniji od programa.

5. Pokazalo se je, da je potrebna cijela godina od početka izrade investicionih elaborata do početka radova, jer su prvi radovi počeli u listopadu prošle godine, a početak radova je listopada ove godine. Možda bi se potrebno vrijeme moglo vidno skratiti, kada bi otpale pojedine teškoće oko odobravanja zajma, rad na dvije republike i kada bi administrativni postupak bio kraći. Svakako ne bi to moglo biti kraće od šest mjeseci, o čemu kod planiranja investicije treba voditi računa.

6. Iako je ovaj objekat dobio zajam nekako mimo akcije Zajednice, potrebno je da sva traženja idu putem Zajednice, jer nastaju teškoće kod raspodjele deficitnih materijala i ostalog, dok se kod zajedničkog planiranja investicija i ti materijali raspodjeljuju planski.

7. Kod vodova dužine 5o km i više uputno je gradnju povjeriti dvojici izvadjača, jer to izaziva konkurentsku borbu u pogledu rokova i kvaliteta radova. Kod ovog objekta je tako i postupljeno i već se osjećaju dobrobiti ovakvog postupka. Troškovi gradnje se minimalno poskupljuju (režija gradilišta), ali se s druge strane mnogo više dobiva.

- o O o -

ISPITIVANJE ELEKTROMATERIJALA

Ing. Josip Dobša, Institut za elektroprivredu, Zagreb

Na našem se tržištu elektromaterijala nailazi često na loš kvalitet izrade, što u našim postrojenjima prouzrokuje nepotrebna oštećenja, dodatne materijalne troškove ili dovodi u opasnost ljudsko živote. Da bi se ova situacija čim prije poboljšala, stavio se naš Institut u vezu s odgovarajućim domaćim industrijama, kako bi u medjusobnoj suradnji podigli kvalitet elektromaterijala na potrebnu tehničku razinu.

Kao rezultat ovog nastojanja navodimo ovdje neke primjere ispitivanja na elektromaterijalu, koji su dobiveni u Laboratoriju za visoki napon, za neka naša proizvodna poduzeća. Rezultate ispitivanja možemo shvatiti kao djelomičnu ocjenu njihove upotrebljivosti za našu elektroprivredu. Normalno se za svako izvršeno ispitivanje izdaje ispitni atest naručiocu ispitivanja.

Juvidur cijevi.

Izvršeno je detaljno ispitivanje izolacionih cijevi "Juvidur". Ispitivanjem je trebalo utvrditi, da li se ove cijevi mogu upotrebiti umjesto izolacionih cijevi "Bergman". Rezultati ispitivanja su pokazali, da se izolacione cijevi iz PVC mase "Juvidur" mogu bez daljnjega upotrijebiti u normalnim kućnim instalacijama kao zamjena za izolacione cijevi "Borgman". Ove su cijevi izdržale sva mehanička, temperaturna i električna naprezanja, koja zahtijevaju njemački propisi VDE za takav materijal.

Ispitivanje kabelskih armatura.

Na proizvodima tvornice električnih potrepština "TEP u Vrapču, vrši Institut stalna kontrolna ispitivanja, a specijalno na visokonaponskim izolatorima. Ovi izolatori se armiraju kao provodni izolatori ili se ugradjuju u kabelske zaglavke. Time je konačni produkt podvrgnut strogoj kontroli, koja se pokazala, kao i u svakoj proizvodnji, neophodno potrebna, pa možemo očekivati, da će našim elektroprivrednim poduzećima biti isporučivan samo kvalitetan konačni proizvod.

Ispitivanja izoliranih vodiča

Ispitivanja o kvaliteti izvršena su i na proizvodima tvornice "ELKA" i to na nekim vrstama izolirane žice, te na gajtanima. Ova su ispitivanja služila za ocjenu kvaliteta izrade u svrhe poboljšanja proizvoda.

Ispitivanje niskonaponskog instalacionog materijala.

U pripremi se nalaze ispitivanja na niskonaponskom instalaoionom materijalu, koji u praksi nije baš uvijek najbolje kvalitete. Ispitivanja imaju svrhu, da kontrolom i istraživanjem potaknu proizvodjače na izradu kvalitetnijeg materijala, a izdavanjem ispitnih atesta moći će se za naša elek-

troprivredna poduzeća izabrati samo najkvalitetnije proizvode. To se prvenstveno odnosi na niskonaponske osigurače, razni rasklopni materijal, izoliranu žicu, te ostali instalacioni materijal.

- o O o -

O B A V I J E S T

BIBLIOTEKE INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU

Biblioteka Instituta za elektroprivredu primila je kroz proteklih nekoliko mjeseci niže navedene knjige koje se posudjuju na čitanje:

		Oznaka:
Lindorf Ing. H.:	Technische Temperaturmessungen 1952.	2131
Bütow W.:	Relais u. Schutzschaltungen in elektr. Hochspannungsanlagen 1954.	2132
Radonić A. M.:	Grejanje i vetrenje 1952.	3373
Gray Truman S.:	Applied Electronics 1954.	5376
Kruschik J.:	Die Gasturbine 1952.	5377
Gumz W.:	Kurzes Handbuch der Brennstoff-und Feuerungstechnik 1953.	5378
Musil Ludwig:	Gasturbinenkraftwerke 1947.	3374
Gerbel B. M.:	Die Rentabilität der Produktivitäts-steigerung 1952.	3375
Henning Walter:	Die Fernbedienungstechnik im Dienste der Elektrizitätsversorgung 1950.	3376
Bruckmayer Friedr.:	Der praktische Wärme-und Schallschutz im Hochbau 1949.	3377
Kruschik J.:	Luft-u. Gasfafeln zur Berechnung von Gasturbinen und Verdichtern 1953.	7107
Hald A.:	Statistical theory with engineering applications 1952.	6257
Honnens :	Freileitungsortsnetze 1953.	2134
Pottioz-Hartlieb:	Neue Grundsätze f.d. Errichtung elektr. Verteilungsnetze 1948.	2135
Venzke Walter P.:	Fernbedienungsanlagen im Energieversorgungsbetrieb 1950.	2136
Carlé Georg:	Anleitung zur Berechnung v.elektrischen Leitungen u.Leitungsnetzen f.d. Praxis 1947.	2137
Valentiner Siegfried:	Physikalische Grundlagen der Messtechnik der Wärmewirtschaft 1953.	3379
Köhler Walter:	Lichttechnik 1952.	3380
Solling Hugo:	Der Energiebedarf des Haushaltes und seine wirtschaftliche Deckung, 1952.	3381
Frühauf Gerhard:	Überspannungen u.Überspannungsschutz	1121
Ketnath Artur :	Das wärmetechnische Messwesen in Dampf-Kraftwerken u.Industriebetrieben, 1954.	5380

		Oznaka:
Faltin Hans:	Messverfahren u.Messgeräte der Kraft - u.Wärmewirtschaft 1955.	5381
Cammerer J.S.:	Wärme-u. Kälteschutz in der Industrie 1951.	5382
Kraft E.A.:	Die Dampfturbine im Betriebe, 1952.	6258
Lichttechn.Gesellschaft e.V.:	Aktuelle Fragen der Strassenbeleuchtung, 1953.	6259
CIGRÉ:	The international conference on large electric systems, 13.meeting 1950. Vol. I, II, III. 1950.	5383/5385
CIGRÉ:	Conférence internationale des grands réseaux électrique, Tom I, II, III, 1950.	5386/5388
VDE:	Wärmetechnische Arbeitsmappe II. 1953/1954.	6262
Zavod za stat. i evid.NRH :	Statistički godišnjak za 1953. god.	6263
Marbury R.E.:	Power capacitors, 1949.	3382
Savez inženjera i tehn.FNRJ:	Savetovanje, 1955.	7108
Sayers-Laborde-Lane:	The possibilities of a cross-channel power link between the britsh supply systems, 1955.	4411
Keller Dr. C.:	Gasne turbine sa zatvorenim kružnim procesom, 1955.	4412
Morozov A.A. :	Korišćenje vodnih snaga (prijevod) 1954.	6264
Herning Dr. ing.:	Grundlagen u.Praxis d.Mengenstrommessung 1950.	2140
World power conference:	Statistical year-book of the World power conference, No. 7, Annual Stat. for 1950-1952. (izd. 1954.)	7109
Koch Berthold:	Grundlagen des Wärmeaustausches, 1950.	3384
Seiffert Karl:	Der Wärmeschutz-Ingenieur, 1954.	3385
Dahms (Nuber) Witzler:	Kohle und Dampf in Deiner Hand, 1954.	3386
Gerlach Martin:	Berechung von Kurzschluss-Strömen 1952.	3387
Paleari Giacomo:	Tariffazione e contratti di fornitura dell'energia elettrica, 1955.	3388
Zuliani Giuseppe:	Elettrosiderurgia, 1955.	6265
Kraft E.A.:	Die neuzeitliche Dampfturbine, 1954.	6266
Tiberio Filippo:	Moderna Tecnica degli impianti elettrici, 1955.	6267
CIGRÉ:	The international conference on large electric systems. 15.convention 1954. Vol. I	5389/I
Bode H.W.:	Network analysis and feedback amplifier design, 1945.	4413
Mortlock-Humphrey:	Power system analysis, 1952.	4414
Rissik H. :	The calculation of unsymetrical short circuits, 1952.	3389
Josephs H.J.:	Heaviside's electric circuit theory,1950.	2141
Coulthard, W.B.:	Transients in electric circuits, 1951.	4415
Wellauer A.M.:	Einführung i.d.Hochspannungstechnik,1954.	5395
Bell D.A.:	Stat.methods in Electrical Engineering, 1953.	4417
Soroka:	Analog metnods in computation and simulation, 1954.	5396
Spiers H.M.:	Technical Data on fuel, 1955.	3390

		Oznaka:
Lyon Waldo V.:	Transient analysis of alternating current machinery, 1954.	5397
Cammerer J.S.:	Tabellarium aller wichtigen Grössen für Wärme-u. Kälteschutz, 1952.	1125
Verein Deutscher Eisenhüttenleute:	Wärmetechnische Lehrblätter T.V., 1952.	3391
Golding E.W.:	El.measurements and measuring instruments, 1955.	4419
Griffiths R.:	Thermostats and temperature regulating instruments, 1951.	4420
Say M.G.:	Electrical earthing and accident prevention, 1954.	4421
Jaeger J.C.:	An Introduction to the Laplace transformation, 1955.	1126
Dayre/Cassan:	"Transunit", guide graphique pour la conversion des unités, 1954.	2142
Putnam Palmer:	Energy in the future, 1953.	4422
Zavod za stat. i eviden.NRH:	Statistički godišnjak Zagreba, 1955.	5398
Savezni zavod za statist. :	Statistički godišnjak FNRJ, 1955.	5399
	Donzère-Mondragon, 1955.	6269
Fleck B.:	Hochspannungs-u.Niederspannungs-schaltanlagen, 1955.	4423
Listov P.N.:	Primenjenije električeskoj energij v seljskom hozjajstve, 1953.	5400
Vasić P. - Arsenijević:	Ispitivanje materijala, 1955.	4425
Girkman-Königshofer:	Hochspannungs-Feileitungen, 1952.	6270
Molloy E.:	Electrical equipment of buildings, 1952.	4426
Steward W.E.:	Modern wiring practice, 1952.	4427
Molloy E.:	Electrical appliances: Installation and maintenence, 1952.	4428
Keitz H.A.E.:	Lichtberechnungen und Lichtmessen	4430
Booth & Booth:	Automatic digital calculators	4433
400 kV Forschungsgemein:	Die 400 kV Forschungsanlage Rheinau Bd. I: Planung und Ausführung	5401
Savez inženjera i tehničara FNRJ:	Razvoj tehnike i privrede u Jugoslaviji 1945/1955.	5402
Lythall R.T.:	Calculation of fault currents in electrical networks	3393
Kračkovsky N.N.:	Peredača električeskoj energii na daljinie rastojanija	1127

- o O o -

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA H R V A T S K E

- INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU -

Godina 1955. Broj 9

S T A T I S T I Č K I D I O

IZVJEŠTAJ STATISTIČKE SLUŽBE INSTITUTA:

Str.

Razvoj proizvodnje i nabave električne energije NR Hrvatske (dijagram) 1

Razvoj proizvodnje i nabave električne energije Sjev.zapadne Hrvatske (dijagram) 2

Razvoj proizvodnje i nabave električne energije Dalmacije (dijagram) 3

Razvoj proizvodnje i nabave električne energije Slavonije (dijagram) 4

Izvršenje plana proizvodnje električne energije udruženih elektrana 5

Izvršenje plana proizvodnje električne energije industrijskih elektrana 6

Proizvodnje i nabave električne energije 7

Energetska bilanca 8

Struktura potrošnje za IX. mj. NR Hrvatske 9

Struktura potrošnje za IX. mj. Sjeverozapadne Hrvatske 1o

Struktura potrošnje za IX. mj. Dalmacije 11

Struktura potrošnje za IX. mj. Slavonije 12

Vlastiti potrošak udruženih elektrana 13

Vlastiti potrošak industrijskih elektrana 14

Utrošak topline Kcal/KWh 15

Iskorištenje kapaciteta termoelektrana 16

IZVJEŠTAJ POGONSKO-TEHNIČKOG ODJELA ZAJEDNICE:

Srednja protoka vode 17

Dijagram protoka vode rijeke Cetine i Krke 18

Dijagram protoka vode rijeke Kupe i HE Vinodol 19

Tok dnevnog opterećenja Sjev.zapadne Hrvatske 20

Dijagram toka dnevnog opterećenja Sjev.zapadne Hrvatske 21

Tok dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije 22

Dijagram toka dnevnog opterećenje Dalmacije i Slavonije 23

Dijagram toka dnevnog opterećenja NR Hrvatske 24

Zadovoljenje velikih potrošača 25

ENERGETIKA I INDUSTRIJA U FNRJ

Proizvodnja elektroenergije 26

Proizvodnja ugljа i koksa 26

Proizvodnja i prerada nafte 27

Indeksi industrijske proizvodnje 27

TUMAČ KRATICA

HE = hidroelektrane

TE = termoelektrane

DE = dieselelektrane

TS = trofostanice

v.f. = visoko-frekventni

MWh = megawattsat = 1000 KWh

GWh = gigawattsat = 1000 MWh

MW = megawatt = 1000 KW

.... = podatak još nije stigao

- = pojava je jednaka nuli

x = podatak je procjenjen

Nazivi koji se upotrebljavaju kod podjele na elektroenergetske sisteme:

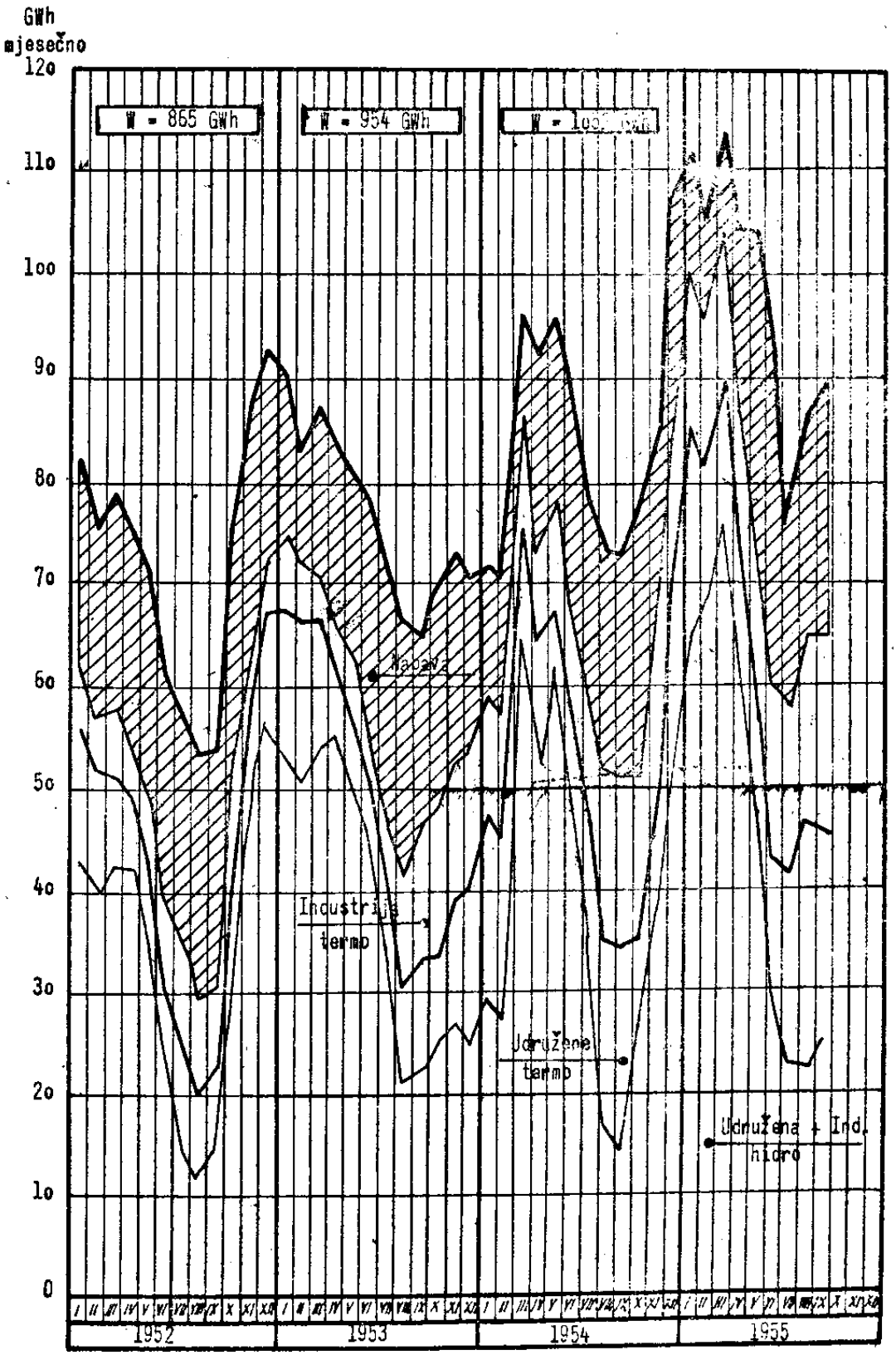
a/ Sjeverozapadna Hrvatska - područje: Istre, Hrv.Primorja, Gorski Kotar, Karlovac; Zagreb, Varaždin - Čakovec, Sisak do Nove Gradiške;

b/ Dalmacija - područje: Split, Šibenik, Zadar i Dubrovnik;

c) Slavonija - područje: Osijek, Vinkovci, Vukovar, Županja, Đakovo.

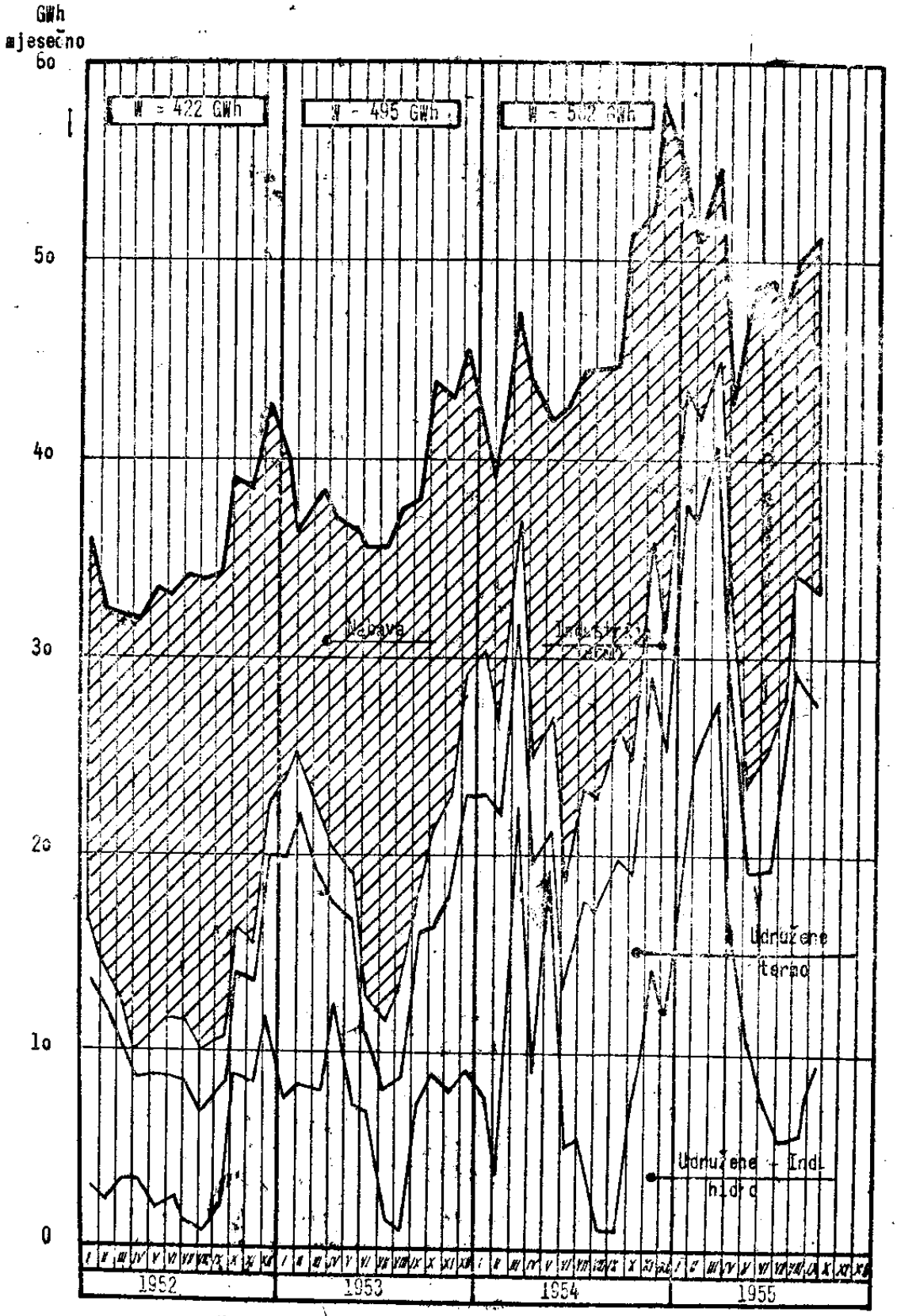
- o O o -

RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE ELEKTRIČNE ENERGIJE N.R. HRVATSKE



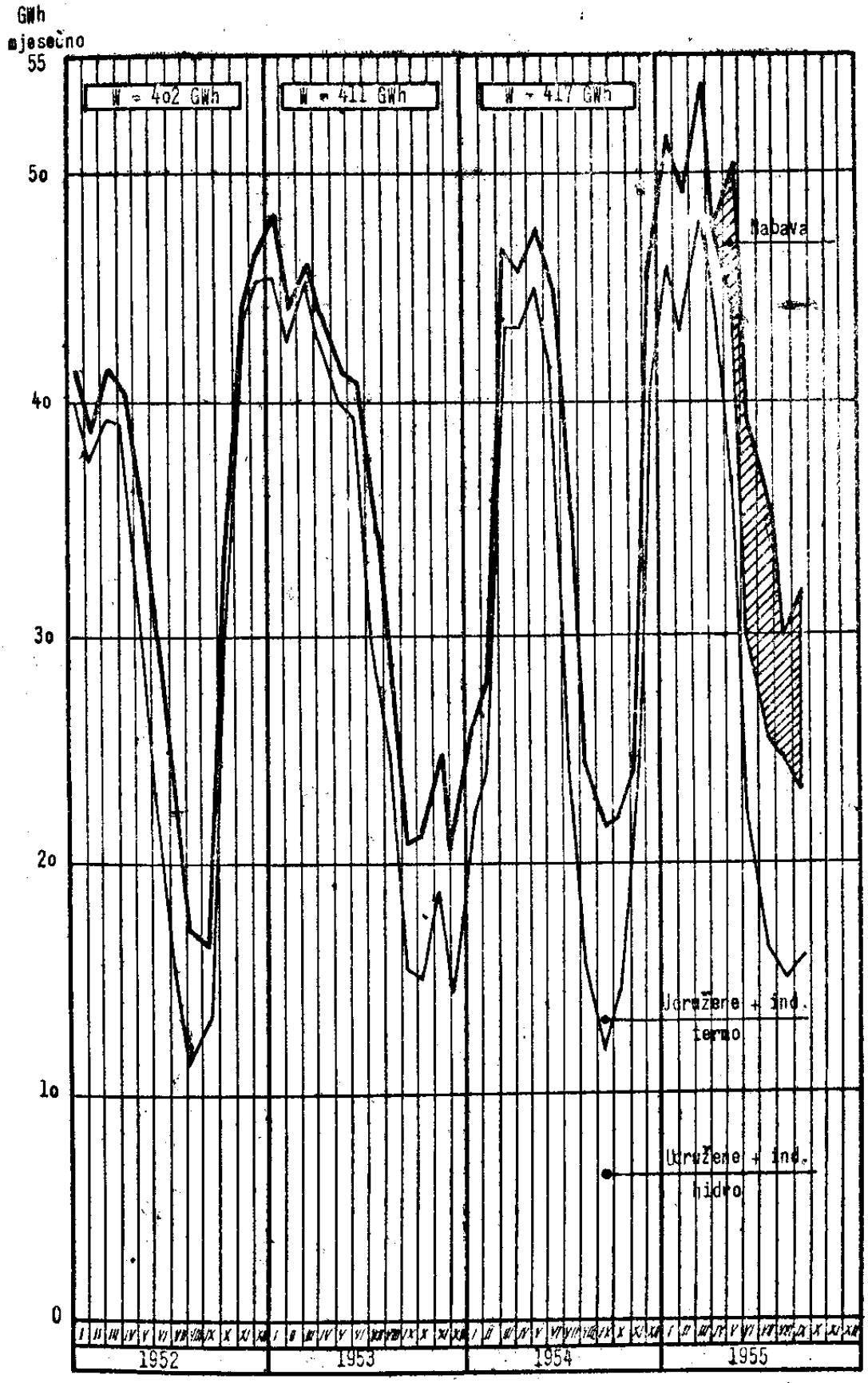
NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6.

RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE ELEKTRIČNE ENERGIJE SJEVERO-ZAPADNE HRVATSKE



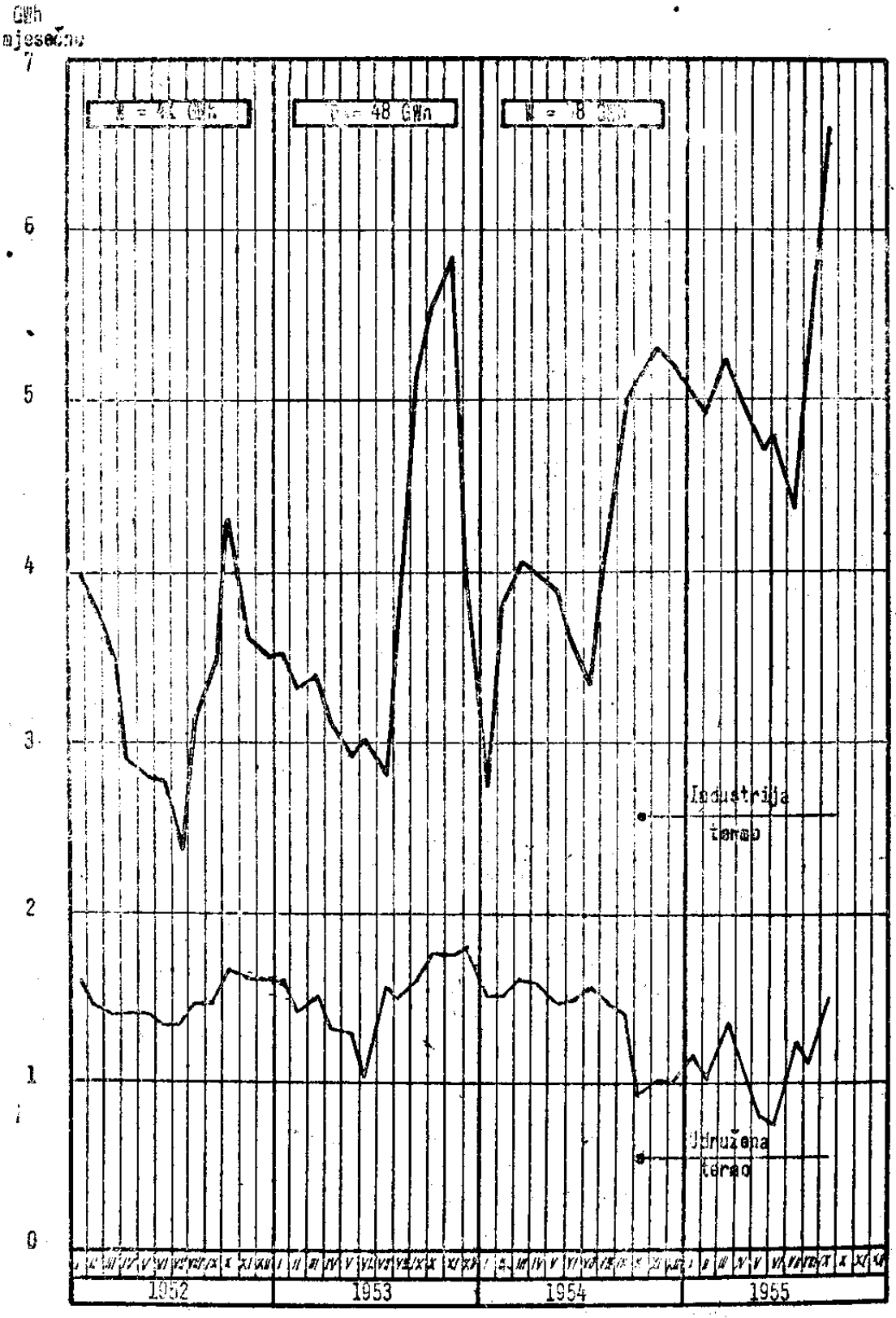
NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja svih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6

RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE ELEKTRIČNE ENRGIJE DALMACIJE



NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6.

RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE ELEKTRIČNE ENERGIJE SLAVONIJE



NAPOMENA: Sadržano je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6.

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 9 - 1955 godine

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE UDRUŽENIH ELEKTRANA

za mjesec rujan

NAZIV ELEKTRANE	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1 9 5 5				
	ostvareno	planirane	ostvarene			
			u izvještajnom mjesecu	od početka godine	3 : 2	3 : 1
a	1	2	3	4	5	6
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA						
HE Vinodol	1o4	5.elo	7.oo5	97.43o	139,9	6.725,o
HE Ozalj I. i II.	637	1.2oo	1.515	2o.792	126,o	236,4
HE Zeleni Vir	115	91	362	4.221	397,8	373,o
TE Zagreb	7.448	8.ooo	7.129	51.4o8	89,1	97,7
TE Jertovec	5.549	7.49o	6.8o2	47.977	9o,7	122,7
TE Vlaška	3.o7o	3.134	1.717	16.382	54,5	55,6
TE Rijeka	3.148	2.o17	2.631	19.654	83,5	83,6
DE Opatija	16	-	16	51	-	1oo,o
DE Pula	-	-	-	-	-	-
DE Lokve	-	-	-	-	-	-
U K U P N O :	2o.o87	27.742	27.177	257.915	97,9	135,o
DALMACIJA						
HE Kraljevac	6.794	7.388	8.928	22o.12o	121,o	131,5
HE Miljacka (Manojlovac)	3.625	4.ooo	3.8o9	32.696	95,2	1o5,o
HE Jaruga	1.228	1.1.o	2.1o1	26.164	191,o	171,2
HE Zavrelje	-	-	263	2.947	-	-
DE Dubrovnik	631	75o	273	2.6o7	36,4	43,2
DE Zadar	59	75	1	48	1,3	1,5
U K U P N O :	12.346	13.313	15.375	284.282	115,3	125,o
SLAVONIJA						
TE Osijek	1.375	98o	1.349	9.o53	137,5	98,o
TE Ljakovo	-	136	176	1.1o6	129,4	-
DE Vinkovci	23	13	33	156	254,o	143,5
U K U P N O :	1.398	1.129	1.559	1o.317	137,2	11o,8
S V E U K U P N O :	33.831	42.184	44.11o	552.514	1o4,8	13o,5

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH

Broj 9 - 1955 godine

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA

za mjesec rujan

NAZIV ELEKTRANE	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
	ostvareno	planirano	ostvareno			
			u izvještajnom mjesecu	od početka godine	3 : 2	3 : 1
a	1	2	3	4	5	6
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA						
TE Željezara, - Sisak	1.674	3.6oo	2.9o1	22.8o9	8o,5	154,9
TE Tvor.za pamuč.ind.-Duga Resa	1.396	1.4oo	1.199	3.471	...	85,8
HE Tvor.za pamuč.ind.-Duga Resa	66		393	4.924	113,6	596,o
TE Tvor.papira -.Zagreb	591	313	735	6.585	235,o	124,4
TE Pam.ind. - Zagreb	-	-	1.7	337	-	-
TE Tvor.papira - Rijeka	7o5	745	669	5.o67	1o4,3	94,8
HE Tvor.papira - Rijeka	29		1o7	2.32o		369,o
TE Tvor.cementa - Koromačno	-	-	2o1	1.147	-	-
U K U P N O :	4.871	6.o8o	6.312	51.669	1o4,2	135,5
DALMACIJA						
TE Jugovinil - Split	7.598	2.735	6.763	5o.431	247,9	89,o
TE Tvor.cementa - Sućurac	22	-	-	1.2o8	-	-
HE Tvor.aluminija-Lozovac	-	-	-	7o	-	-
TE Tvor.cementa - Majdan	1.oo4	...	96o	8.o5o	...	66,o
HE Tvor.cementa - Majdan	14o	...	193	3.977	...	13o,6
HE Roški Slap - Siverić	253	...	27o	2.351	...	1o6,7
TE Brodogradilište - Split	-	-	-	37	-	-
U K U P N O :	9.117	...	7.o76	65.124	...	88,7
SLAVONIJA						
TE Jug.kombinat - Borovo	1.434	1.5o9	1.542	14.o22	1o8,7	114,3
TE Tvor.vagona - Sl.Brod	876	563	799	7.32o	137,o	91,2
TE Sladorana Županja	769	2.48o	2.295	14.214	92,5	298,o
TE Šećerana - Osijek	472	-	386	534	-	81,7
U K U P N O :	3.551	4.572	5.122	36.o9o	112,1	144,4
S V E U K U P N O :	17.329	...	19.51o	153.89o	...	112,7

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 9 - 1955 godine

PROIZVODNJA (NA GENERATORU) I NABAVA ELEKTRIČNE ENERGIJE U MWh

za mjesec rujan

PODRUČJE	Količina električne energije				Odnos %	
	1954	1 9 5 5				
	ostvareno	planirano	ostvareno			
			u izvještajnom mjesecu	od početka godine	3 : 2	3 : 1
a	1	2	3	4	5	6
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	2o.o87	27.742	27.177	257.915	97,9	135,o
Industrijske elektrane	4.661	6.o58	6.312	51.668	1o4,2	135,5
Nabava:						
Iz Slovenije	21.173	17.26o	17.737	15o.433	1o2,5	83,9
Iz Italije	136	-	-	-	-	-
U K U P N O :	46.o57	51.o6o	51.226	46o.o16	1oo,5	111,4
DALMACIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	12.346	13.313	15.375	284.282	115,3	125,o
Industrijske elektrane	9.117	...	8.o76	66.124	...	88,7
Nabava:						
Iz Bosne i Hercegovine	124	...	8.429	39.524	...	68oo,o
U K U P N O :	21.587	...	31.88o	389.93o	...	148,o
SLAVONIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	1.398	1.129	1.558	1o.317	137,2	11o,8
Industrijske elektrane	3.551	4.572	5.122	36.o98	112,1	144,4
Nabava:						
Iz Bosne i Hercegovine	12	-	-	2	-	-
U K U P N O :	4.691	5.7o1	6.68o	46.417	117,3	142,6
UKUPNO N R H						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	33.331	42.184	44.11o	552.514	1o4,8	13o,5
Industrijske elektrane x	17.329	...	19.51o	153.89o	...	112,7
U K U P N O :	51.16o	...	63.62o	7o6.4o4	...	124,5
NABAVA:						
Iz Slovenije	21.173	17.26o	17.737	15o.433	1o2,5	83,9
Iz Bosne i Hercegovine	136	...	8.429	39.526	...	62oo,o
Iz Italije	136	-	-	-	-	-
U K U P N O :	21.445	...	26.166	189.959	...	122,o
S V E U K U P N O :	72.6o5	...	89.786	896.363	...	123,7

NAPOMENA: x Obuhvaćene industrijske elektrane sa str. 6

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 9 - 1955 godine

ENERGETSKA BILANCA ZA MJESEC RUJAN U MWh

IZVOR ELEKTRIČNE ENERGIJE	Energetsko područje			
	Sjeverozapadna Hrvatska	Dalmacija	Slavonija	Ukupno N R H
a	1	2	3	4
PROIZVODNJA:				
Udruženih elektrana	27.177	15.375	1.558	44.110
Industrijskih elektrana	6.312	8.076	5.122	19.510
U V O Z:				
Iz susjednih republika	17.737	8.429	-	26.166
Iz Italije	-	-	-	-
UKUPNO RASPOLOŽIVA ELEKTRIČNA ENERGIJA	51.226	31.880	6.680	89.786
NENAMIRENE POTREBE USLIJED:				
Redukcija				
a/ planskih	-	-	-	-
b) operativnih	2.881,2	327,1	24,4	3.232,7
Pogonskih smetnji i prekida	14,5	188,5	11,2	214,2
UKUPNI MANJIH ELEKTRIČNE ENERGIJE	2.895,7	515,6	35,6	3.446,9
UKUPNA POTREBA ELEKTRIČNE ENERGIJE	54.121,7	32.395,6	6.715,6	93.232,9
ZADOVOLJENJE U %	94,83	98,35	99,47	96,30

NAPOMENA: Planskih redukcija nije bilo u IX.mjesecu.
Operativne redukcije iskazuju nezadovoljenje konzuma koje je uslijedilo zbog manjka energije ili snage ili zbog dugotrajnijeg prekida na elektroprivrednim postrojenjima.

Pogonske smetnje i prekidi iskazuju nezadovoljenje konzuma koje uslijedi zbog kraćih nepredvidjenih prekida na prenosnim postrojenjima ili zbog prekida u svrhu održavanja ili nepredvidivih remonta tih postrojenja.

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE NARODNE REPUBLIKE HRVATSKE
za mjesec rujan

POTROŠAČKA GRUPA	P o d r u č j e									SVEUKUPNO		
	Sjeverozapadne Hrvatske			D a l m a c i j e			S l a v o n i j e			u izvještajnom mjesecu (1 + 4 + 7)		kumulativ (3+6+9)
	u izvj. mjesecu		kumulativ	u izvj.mjesecu		kumulativ	u izvj.mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12
Kućanstvo	9.117	21,7	72.235	4.233	13,6	38.88o	569	2o,4	3.734	13.919	18,3	114.849
Rasvjeta u poslovnim prostorijama	1.351	3,2	16.o27	334	1,1	3.865	167	5,9	1.526	1.852	2,4	21.418
Motori i aparati	2.o68	4,9	16.776	488	1,6	4.47o	28o	1o,o	2.o7o	2.836	3,8	23.316
Javna rasvjeta	741	1,8	6.556	2o2	o,7	1.623	1o3	3,7	842	1.o46	1,4	9.o21
Vodovod	2.364	5,6	18.499	677	2,2	5.6o2	148	5,3	1.3o9	3.189	4,2	25.41o
Tramvaj i trolejbus	946	2,3	8.147	34	o,o	284	64	2,3	567	1.o44	1,4	8.998
Ugljenokopi	5.5o2	13,1	52.545	18	o,o	97	-	-	-	5.52o	7,3	52.642
Tvornice cementa	1.985	4,7	18.599	3.234	1o,5	3o.425	-	-	-	5.219	6,9	49.o24
Elektro-kemija	-	-	-	3.723	12,o	111.874	-	-	-	3.723	4,9	111.874
Elektro-metalurgija	-	-	-	12.o44	38,6	119.381	-	-	-	12.o44	15,8	119.381
Ostala industrija	11.38o	27,1	112.1o6	459	1,5	13.77o	947	33,9	7.292	12.786	16,8	133.168
Preprodavci	731	1,7	7.191	1.596	5,1	14.998	14o	5,o	967	2.467	3,3	23.156
Predano potrošačima	36.185	86,1	328.681	27.o42	86,9	345.269	2.418	86,5	18.3o7	65.645	86,5	692.257
Gubici distribucije	5.832	13,9	52.2o5	4.o89	13,1	44.o2o	376	13,5	3.o62	1o.297	13,5	99.287
Ukupno raspoloživa elek.energija	42.o17	1oo,o	38o.886	31.131	1oo,o	389.289	2.794	1oo,o	21.369	75.942	1oo,o	791.544

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

za mjesec rujan

POTROŠAČKA GRUPA	P o d u z e ć e												SVEUKUPNO		
	Elektra - Zagreb			Elektro-Primorje-Rijeka			Elektro-Istra - Pula			Elektra - Buje			u izvještajnom mjesecu		kumulativ
	u izvj.mjesecu		kumulativ	u izvj.mjesecu		kumulativ	u izvj.mjesecu		kumulativ	u izvj.mjesecu		kumulativ	(1 + 4 + 7 + 1o)		3+6+9+12
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12	13	14	15
Kućanstvo	6.583	23,9	53.412	1.643	25,9	11.991	776	9,9	5.996	115	4o,3	836	9.117	21,7	72.235
Rasvjeta u poslovnim prostorij.	979	3,6	12.o23	243	3,8	2.612	11o	1,4	1.14o	19	6,7	252	1.351	3,2	16.o27
Motori i aparati	1.657	6,o	13.167	263	4,1	2.344	121	1,5	1.o35	27	9,5	23o	2.o68	4,9	16.776
Javna rasvjeta	482	1,7	4.4o9	18o	2,8	1.524	71	o,9	551	8	2,8	72	741	1,8	6.556
Vodovod	1.127	4,1	9.511	69o	1o,8	4.431	547	7,o	4.557	-	-	-	2.364	5,6	18.499
Tramvaj i trolejbus	79o	2,9	6.828	156	2,4	1.319	-	-	-	-	-	-	946	2,3	8.147
Ugljenokopi	1.426	5,2	12.825	-	-	-	4.o76	52,o	39.72o	-	-	-	5.5o2	13,1	52.545
Tvornice cementa	1.16o	4,2	12.449	-	-	-	825	1o,5	6.15o	-	-	-	1.985	4,7	18.599
Elektro-kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektro-metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	8.328	3o,3	84.553	2.37o	37,3	21.693	62o	7,9	5.352	62	21,7	5o8	11.38o	27,1	112.1o6
Preprodavci	674	2,5	6.556	18	o,3	117	39	o,5	518	-	-	-	731	1,7	7.191
Prodano potrošačima	23.2o6	84,4	215.733	5.563	87,4	46.o31	7.185	91,6	65.o19	231	81,o	1.898	36.185	86,1	328.681
Gubici distribucije	4.315	15,6	37.682	8o5	12,6	8.329	658	8,4	5.495	54	19,o	699	5.832	13,9	52.2o5
Ukupno raspoloživa el.energija	27.521	1oo,o	253.415	6.368	1oo,o	54.36o	7.843	1oo,o	7o.514	285	1oo,o	2.597	42.o17	1oo,o	38o.886

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE

za mjesec rujan

POTROŠAČKA GRUPA	Poduzeće															SVEUKUPNO		
	Hidroelektrana Miljacka			Elektro-Dalmacija Split			Električno-poduzeće Šibenik			Elektra Zadar			Elektrojug-Dubrovnik			u izvještajnom mjesecu (1+4+7+10+13)		kumulativ (3+6+9+12+15)
	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kućanstvo	45	36,6	112	2954	10,5	28947	594	49,5	4700	472	44,4	3390	168	32,0	1731	4.233	13,6	38.880
Rasvjeta u poslovnim prost.	21	17,1	51	155	0,6	2140	44	3,7	468	44	4,1	528	70	13,2	678	334	1,1	3.865
Motori i aparati	6	4,9	19	342	1,2	2935	51	4,3	595	49	4,6	535	40	7,6	386	488	1,6	4.470
Javna rasvjeta	1	0,8	3	110	0,4	927	27	2,3	189	36	3,4	287	28	5,3	217	202	0,7	1.623
Vodovod	3	2,4	10	355	1,3	3105	155	12,8	1171	63	5,9	547	101	19,2	769	677	2,2	5.602
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	6,5	284	34	0,0	284
Ugljenokopi	8	6,5	8	7	0,0	78	3	0,3	11	-	-	-	-	-	-	18	0,0	97
Tvornice cemenata	-	-	-	3234	11,5	2[illegible]425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3234	10,5	30.425
Elektro-kemija	-	-	-	3723	13,2	111874	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3723	12,0	111.874
Elektro-metalurgija	-	-	-	12044	42,6	119381	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12044	38,6	119.381
Ostala industrija	14	11,4	55	65	0,2	10313	153	12,8	1786	216	20,3	1459	11	2,1	157	459	1,5	13.770
Preprodavci	13	10,6	49	1515	5,4	14212	52	4,3	646	12	1,1	61	4	0,8	30	1596	5,1	14.998
Predano potrošačima	111	90,3	307	24504	86,9	324337	1079	90,0	9566	892	83,8	6807	456	86,7	4252	27042	86,9	345.269
Gubici distribucije	12	9,7	20	3715	13,1	40512	120	10,0	1103	172	16,2	1484	70	13,3	901	4089	13,1	44.020
Ukupno raspoloživa el.energ.	123	100,0	327	28219	100,0	364.849	1199	100,0	10669	1064	100,0	8291	526	100,0	5153	31131	100,0	389.289

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SLAVONIJE za mjesec rujan

POTROŠAČKA GRUPA	Područni ured: Osijek			Vinkovci			Vukovar			Županja			Djakovo			SVEUKUPNO		
	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu (1 + 4 + 7 + 10 + 13)		kumulativ (3+6+9+12+15)
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kućanstvo	367	18,6	2449	87	26,6	550	63	33,8	454	19	12,3	127	33	22,0	154	569	20,4	3.734
Rasvjeta u poslovnim prost.	107	5,4	1025	20	6,1	195	24	12,9	189	5	3,3	48	11	7,3	69	167	5,9	1.526
Motori i aparati	183	9,3	1440	41	12,5	254	31	16,2	234	2	1,3	36	23	15,3	106	280	10,0	2.070
Javna rasvjeta	62	3,1	503	20	6,1	160	15	8,1	138	1	0,6	11	5	3,3	30	103	3,7	842
Vodovod	146	7,4	1291	-	-	-	2	1,1	18	-	-	-	-	-	-	148	5,3	1.309
Tramvaj i trolejbus	64	3,2	567	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	2,3	567
Ugljenokopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tvornice cementa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektro-kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektro-metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	710	36,0	5758	114	34,7	841	-	-	-	65	42,2	385	58	38,7	308	947	33,9	7.292
Preprodavci	89	4,5	515	12	3,6	90	-	-	1	39	25,3	361	-	-	-	140	5,0	967
Predano potrošačima	1728	87,5	13548	294	89,6	2090	135	72,1	1034	131	85,0	969	130	86,6	667	2.418	86,5	18.307
Gubici distribucije	247	12,5	2147	34	10,4	343	52	27,9	286	23	15,0	159	20	13,4	127	376	13,5	3.062
Ukupno raspoloživa el.ener.	1975	100,0	15695	328	100,0	2433	187	100,0	1320	154	100,0	1127	150	100,0	794	2.794	100,0	21.369

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 9 - 1955 godine

VLASTITI POTROŠAK UDRUŽENIH ELEKTRANA

za mjesec rujan

NAZIV ELEKTRANE	1954.		1955.	
	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje
a	1	2	3	4
SJEVERO-ZAPADNA HRVATSKA				
HE Vinodl	56	53,79	71	1,15
HE Ozalj I i II	42	6,59	51	3,37
HE Zeleni Vir	1	o,87	2	4,3o
TE Zagreb	475	6,39	416	5,84
TE Jertovec	522	9,42	531	7,8o
TE Vlaška	395	12,88	228	13,33
TE Rijeka	18o	5,74	14o	5,33
DE Opatija	-	-	1	3,24
DE Pula	-	-	-	-
DE Lokve	-	-	-	-
U K U P N O :	1.671	8,31	1.44o	5,3o
DALMACIJA				
HE Kraljevac	38	o,56	38	o,42
HE Miljacka (Manojlovac)	6	o,16	9	o,24
HE Jaruga	4	o,33	1	o,o5
HE Zavrelje	-	-	2	o,63
DE Dubrovnik	18	2,86	6	2,32
DE Zadar	3	4,41	-	-
U K U P N O :	69	o,58	56	o,36
SLAVONIJA				
TE Osijek	138	1o,o9	136	1o,1o
TE Djakovo	-	-	35	2o,1o
DE Vinkovci	1	4,36	1	1,76
U K U P N O :	139	9,94	172	11,o5
S V E U K U P N O :	1.879	5,57	1.668	3,88

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 9 - 1955 godine

VLASTITI POTROŠAK VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA
za mjesec rujan

NAZIV ELEKTRANE	1954.		1955.	
	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje
a	1	2	3	4
SJEVERO-ZAPADNA HRVATSKA				
TE Željezara, Sisak	259	13,8	358	12,3
HE i TE Tvor.za pam.ind., Duga Resa	216	14,6	119	7,5
TE Tvornica papira, Zagreb	62	1o,5	79	1o,8
TE Pamučna industrija, Zagreb	-	-	8	-
HE i TE Tvornica papira, Rijeka	42	5,7	53	6,9
TE Tvornica cementa, Koromačno	-	-	7	3,5
U K U P N O :	579	8,1	624	9,9
DALMACIJA				
TE "Jugovinil", Split	645	11,9	614	9,1
TE Tvornica cementa, Sućurac	-	-	-	-
HE Tvornica aluminija, Lozovac	-	-	-	-
HE i TE Tvornica cementa, Majdan	74	6,7	8o	9,3
HE Raški Slap, Siverić	-	-	-	-
TE Brodogradilište, Split	-	-	-	-
U K U P N O :	719	12,5	694	8,6
SLAVONIJA				
TE Jug.Kombinat, Borovo	22o	15,3	142	1o,1
TE Tvornica vagona, Sl.Brod	98	11,2	118	14,8
TE Sladorana, Županja	175	22,8	26o	11,3
TE Šećerana, Osijek	47	1o,o	-	-
U K U P N O :	54o	15,2	52o	1o,2
S V E U K U P N O :	1.838	1o,7	1.838	9,4

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 9 - 1955 godine

UTROŠAK TOPLINE U Kcal/KWh

za mjesec rujan

NAZIV ELEKTRANE	Godine	Proizvodnja MWh	Faktor iskorištenja	Utrošak topline kcal/kWh
a	1	2	3	4
ZAGREB	1953	7.754	47,8	6.11o
	1954	7.448	57,7	6.38o
	1955	7.129	58,2	7.24o
JERTOVEC	1953	-	-	-
	1954	5.549	52,7	...
	1955	6.8o2	64,1	...
RIJEKA	1953	132	3o,3	7.1o6
	1954	3.148	61,1	6.478
	1955	2.631	5o,7	6.ooo
OSIJEK	1953	1.543	66,8	7.343
	1954	1.375	52,9	6.632
	1955	1.349	58,6	7.6o7
VLAŠKA	1953	732	42,o	5.538
	1954	3.o7o	61,o	5.73o
	1955	1.717	33,9	6.354
BORGO	1953	1.452	67,2	3.6oo
	1954	1.434	24,8	3.648
	1955	1.[illegible]	28,5	...
Tvor.papira,Rijeka	1953	577	4o,1	3.43o
	1954	7o5	49,o	3.37o
	1955	669	46,5	5.242

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 9 • 1955 godine

ISKORIŠTENJE KAPACITETA TERMOELEKTRANA

za mjesec rujan

VRSTA ELEKTRANE	Raspoloživa snaga u	Proizvodnja		Faktor iskorištenja 1955	Faktor iskorištenja u istim mj. pr. god.
		moguća	stvarna		
	MW	MWh	MWh	%	
a	1	2	3	4	5
UDRUŽENE ELEKTRANE - TE					
Zagreb	17,1	12.257	7.129	58,2	57,7
Jertovec	14,8	1o.656	6.8o2	64,1	52,7
Vlaška	7,o	5.o4o	1.717	33,9	61,o
Rijeka	[illegible]	5.184	2.631	5o,7	61,1
Osijek	3,2	2.3o4	1.349	58,6	52,9
Djakovo	o,35	252	176	69,8	-
U K U P N O :	49,65	35.693	19.8o4	55,5	56,5
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE - TE					
Željezara - Sisak	5,5	3.96o	2.9o1	73,2	64,9
Tvor.za pam.industriju - Duga Resa	2,6	1.872	1.199	64,o	74,2
Tvor. papira - Zagreb	2,1	1.512	735	48,6	32,2
Pamučna industrija - Zagreb	o,52	374	1o7	28,6	-
Tvor. papira - Rijeka	2,o	1.44o	669	46,5	49,o
Tvor. cementa - Koromačno	1,2o	864	2o1	23,3	-
Jugovinil - Split	17,25	12.42o	6.763	54,5	62,1
Tvor.cementa - Sučurac	3,7	2.664	-	-	o,8
Tvor. cementa - Majdan	1,6	1.152	165	14,3	86,9
Jug.kombinat - Borovo	8,o	5.76o	1.642	28,5	24,8
Tvor. vagona - Sl.Brod	3,o	2.16o	799	37,1	4o,5
Sladorana - Županja	7,o	5.o4o	2.295	45,5	35,6
Šećerana - Osijek	1,o	72o	386	53,6	65,5
U K U P N O :	55,47	39.938	17.8[illegible]	44,6	45,6
U K U P N O TE :	1o5,12	75.631	37.666	49,7	51,1
UDRUŽENE ELEKTRANE - DE					
Opatija	o,6o	432	16	3,7	4,4
Pula	o,3o	216	-	-	-
Lokve	o,45	324	-	-	-
Dubrovnik	1,65	1.188	273	23,o	79,6
Zadar	o,53	382	1	o,3	3,8
Vinkovci	o,22	158	33	2o,9	14,5
U K U P N O :	3,75	2.7oo	323	12,o	26,8
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE - DE					
Brodogradilište - Split	o,3o	216	-	-	-
U K U P N O :	4,o5	2.916	323	11,1	24,7
S V E U K U P N O :	1o9,17	78.547	37.989	48,3	5o,o

NAPOMENA: Moguća proizvodnja je umnožak raspoloživih snaga i broja sati dotičnog mjeseca.

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH

Broj 9 - 1955 godine

SREDNJE DNEVNE PROTOKE VODE HIDROELEKTRANA

za mjesec rujan

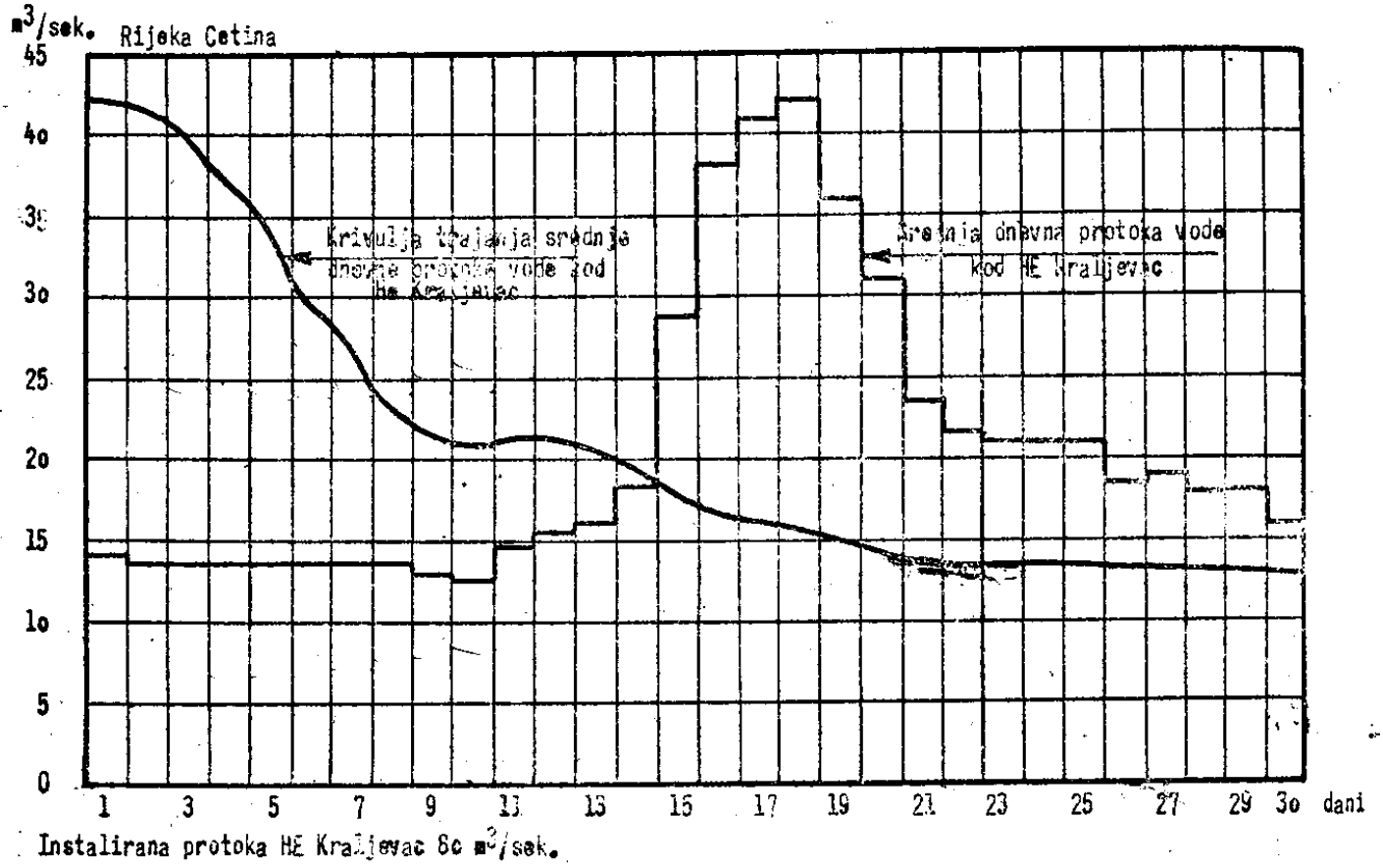
DANI	Cetina kod HE Kraljevac	Krka kod		Kupa kod	HE Vinodol		
		HE Miljacka	HE Jaruga	HE Ozalj	Ličanka	Lokvarka	Ukupno
		m^3/sek			MW		
a	1	2	3	4	5	6	7
1	14,o	8,o	11,8	1,o	o,o	1,2	1,2
2	13,5	8,o	11,8	1,3	o,2	o,5	o,7
3	13,5	8,o	11,1	1,o	o,4	o	o,4
4	13,5	8,o	11,1	1,2	o,2	o,o	o,2
5	13,5	8,o	11,1	1,o	o,o	o,3	o,3
6	13,5	8,o	1o,8	1,2	o,4	o,3	o,7
7	13,5	8,o	9,7	1,o	o	o	o
8	13,5	8,o	9,7	o,9	o	o,2	o,2
9	12,7	8,o	9,7	1,2	o	o,5	o,5
1o	12,5	8,o	11,1	1,3	1,o	o,2	1,2
11	14,5	8,o	28,1	1,4	3,2	2,o	5,2
12	15,2	11,o	2o,o	1,5	2,o	1,o	3,o
13	16,o	11,o	23,o	1,5	3,5	o,8	7,3
14	18,2	16,o	23,o	3,8	24,o	28,o	52,o
15	28,7	18,o	27,o	3,o	78,o	43,o	121,o
16	38,o	18,o	28,6	2,2	3o,o	11,o	41,o
17	41,o	18,o	27,2	4,2	11,o	5,9	16,9
18	42,o	18,o	27,4	4,9	5,9	3,4	9,3
19	36,o	18,o	25,o	5,o	3,9	3,4	7,3
2o	31,o	18,o	23,o	4,4	3,3	1,9	5,2
21	23,5	12,o	22,o	3,4	3,o	2,8	5,8
22	21,5	11,o	2o,o	2,9	3,o	1,6	4,6
23	21,o	11,o	19,o	2,4	2,5	o,7	3,2
24	21,o	11,o	18,o	2,3	1,1	1,2	2,3
25	21,o	11,o	17,1	1,9	1,5	o	1,5
26	18,5	1o,o	16,2	1,6	1,5	o,5	2,o
27	19,o	1o,o	16,o	1,5	1,2	o,75	1,95
28	18,o	1o,o	15,o	1,5	o,75	1,o	1,75
29	18,o	1o,o	14,o	1,4	o	1,o	1,o
3o	16,o	1o,o	13,o	1.4	1,2	1,5	2,7

NAPOMENA: Mjerna mjesta: Cetina kod HE Kraljevac
Krka kod HE Miljacka i HE Jaruga
Kupa kod HE Ozalj
HE Vinodol - nivo jezera Bajer i jezera Lokve

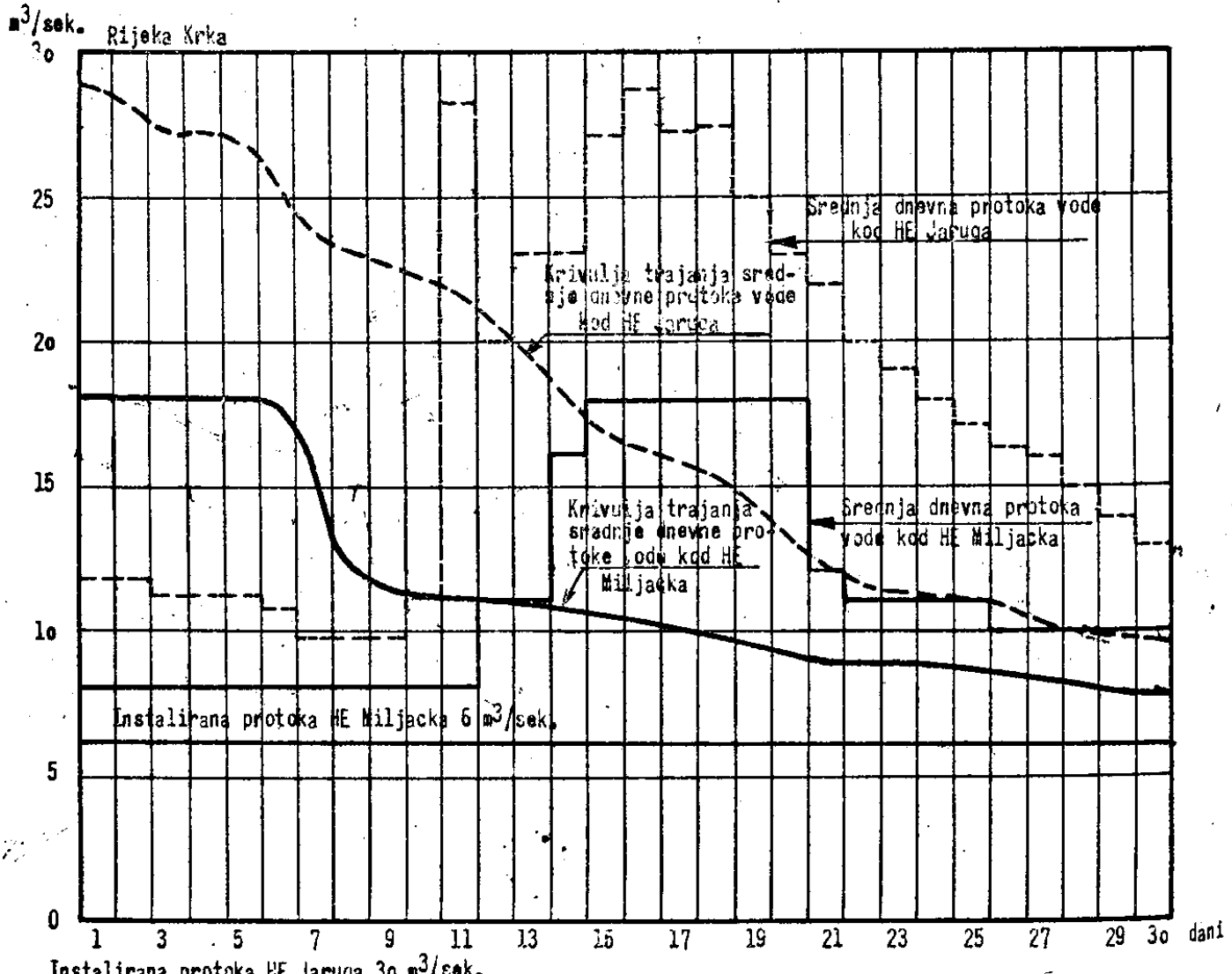
Protoka za HE Vinodol od 1 m3/sek predstavlja snagu od 5,4 MW (1 mW = o,185 m3/sek).

DIJAGRAM PROTOKA VODE

za mjesec rujan 1955.god.

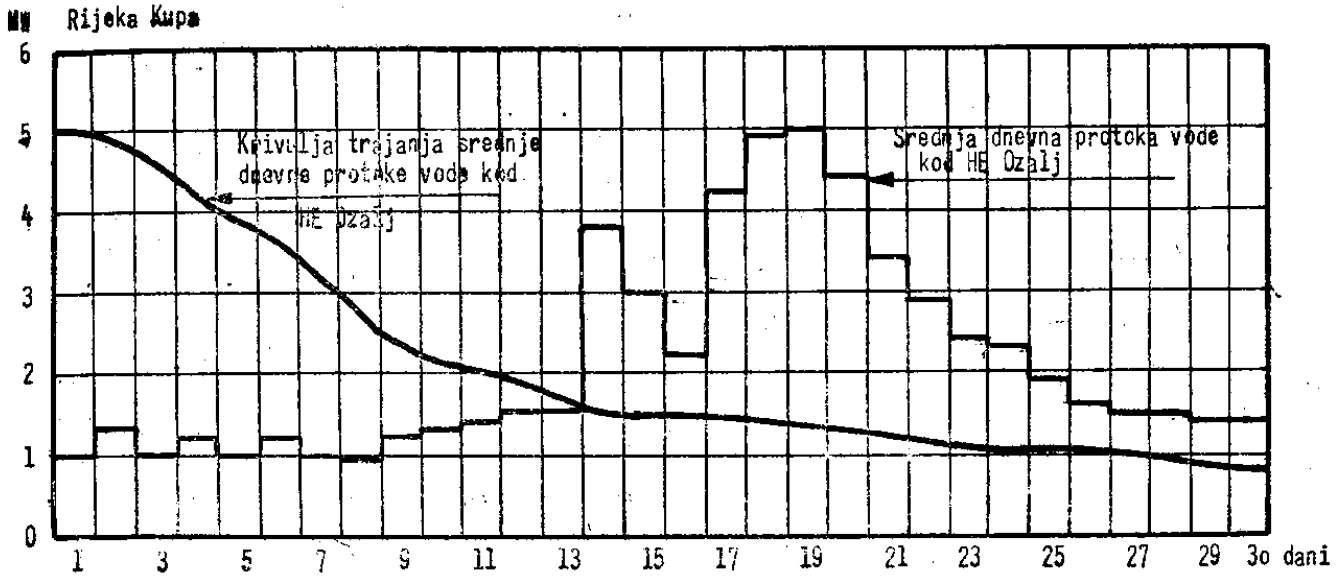


Instalirana protoka HE Kraljevac 8o m^3/sek.

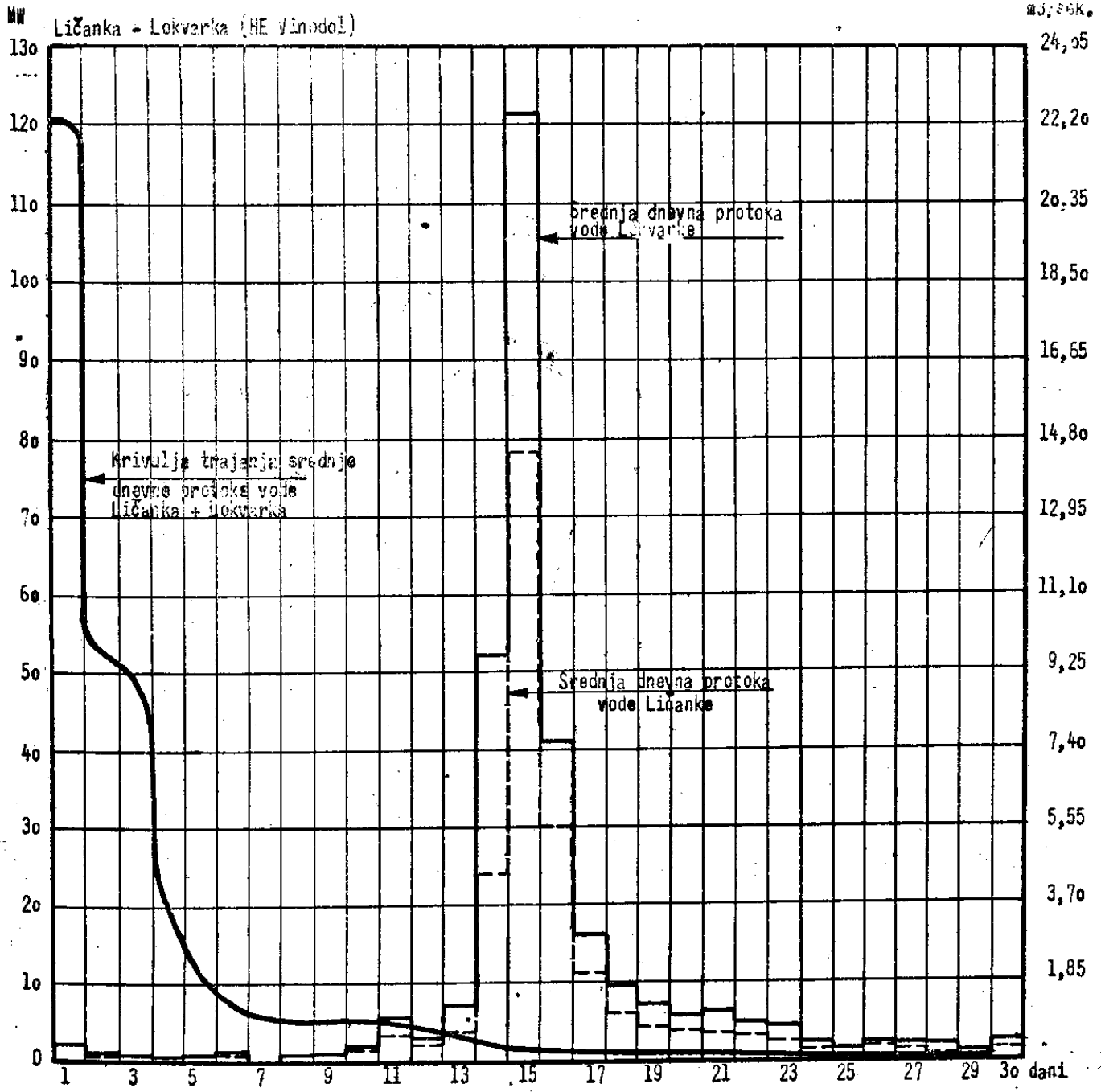


Instalirana protoka HE Jaruga 3o m^3/sek.

DIJAGRAM PROTOKA VODE
za mjesec rujan 1955. god.



Instalirana protoka HE Ozalj 41 m3/sek.



Instalirana protoka 15 m3/sek.

Napomena: Mjerna mjesta
Lokvarka-nivo jez. Lokve
Ličanka-nivo jez. Bajer

BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH

Broj 9 - 1955 godine

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW

na dan 21.IX.1955.

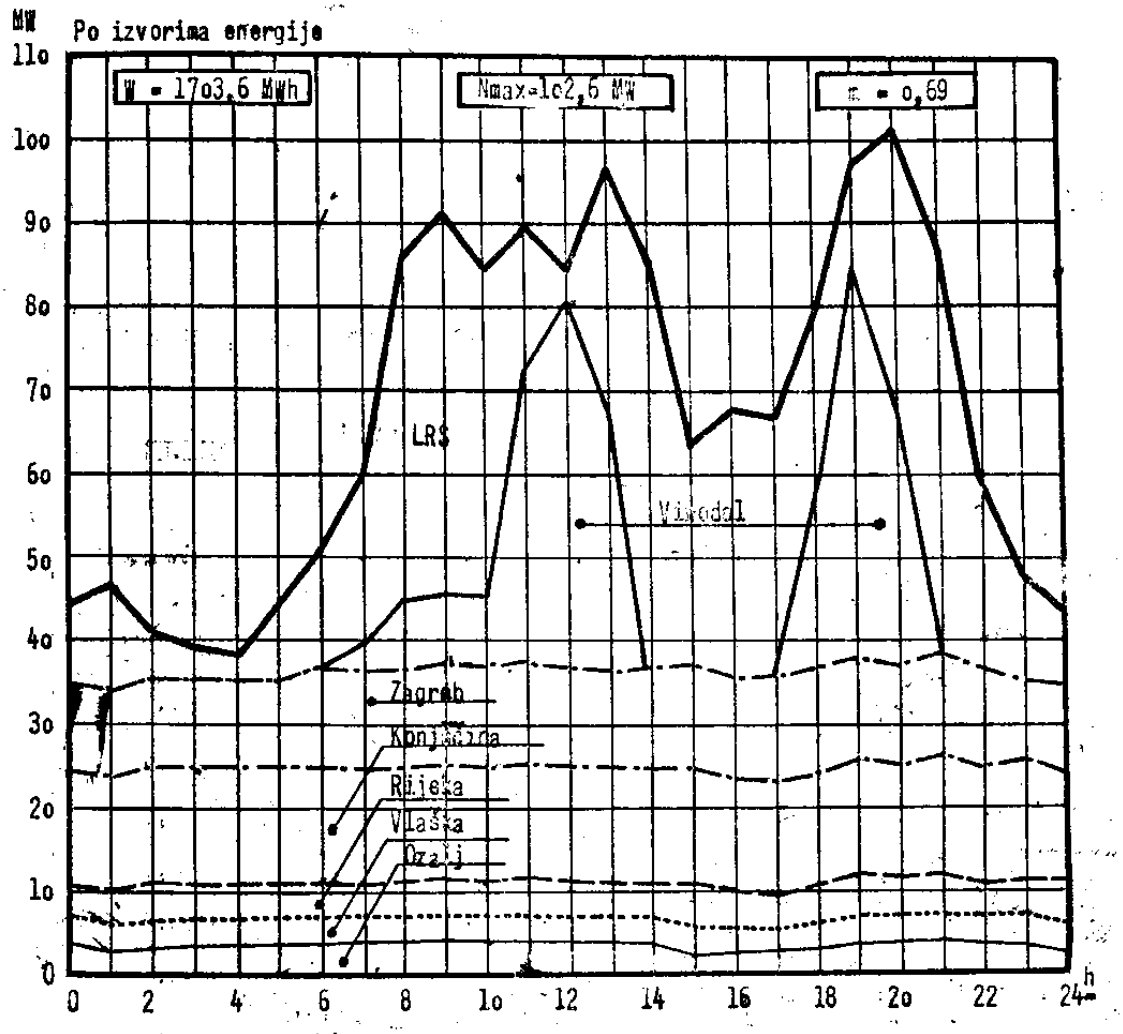
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

SATI	Konzumno područje						
	Zagreb	Varaždin	Ukupno (1 + 2)	Primorje	Istra	Ukupno (4 + 5)	SVEUKUPNO (3 + 6)
a	1	2	3	4	5	6	7
0	26,2	3,8	3o,o	6,4	7,5	13,9	43,9
1	26,9	4,1	31,o	5,7	9,6	15,3	46,3
2	24,6	3,9	28,5	4,5	7,5	12,o	4o,5
3	2o,8	3,7	24,5	5,o	9,3	14,3	38,8
4	2o,2	4,3	24,5	4,4	9,o	13,4	37,9
5	23,1	4,4	27,5	5,9	1o,9	16,8	44,3
6	29,3	5,7	35,o	7,o	8,7	15,7	5o,7
7	4o,1	5,9	46,o	12,5	11,2	23,7	69,7
8	55,1	6,4	61,5	12,9	11,7	24,6	86,1
9	56,o	6,5	62,5	13,o	16,3	29,3	91,8
1o	5o,2	5,8	56,o	12,1	16,8	28,9	84,9
11	49,9	6,1	56,o	13,7	19,9	33,6	89,6
12	5o,1	6,4	56,5	13,8	13,7	27,5	84,o
13	6o,o	6,o	66,o	13,7	17,6	31,3	97,3
14	53,8	5,2	59,o	11,8	14,8	26,6	85,6
15	38,3	5,1	43,4	9,5	1o,5	2o,o	63,4
16	42,3	5,1	47,4	8,5	11,3	19,8	67,2
17	4o,o	5,o	45,o	9,o	12,3	21,3	66,3
18	49,8	5,2	55,o	9,2	15,3	24,5	79,5
19	62,5	7,1	69,6	13,7	15,1	28,8	98,4
2o	64,o	8,4	72,4	12,7	17,5	3o,2	1o2,6
21	51,5	6,9	58,4	11,9	17,8	29,7	88,1
22	32,7	5,7	38,4	8,1	13,1	21,2	59,6
23	29,7	4,3	34,o	6,1	7,5	13,6	47,6
24	25,8	4,2	3o,o	6,4	7,5	13,9	43,9

NAPOMENA: Opterećuje se mjere na generatoru elektrane, čvornim trafostanicama 11o kV te na ulaznim točkama u slučaju kupnje iz susjednih republika.

Ulazne točke Sjeverozapdne Hrvatske su prema Sloveniji - Nedeljanec, Rakitje, Matulji, Korajba i HE Plove, dok su prema Italiji u Gorici i u Općinama.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA SJEVERO-ZAPADNE HRVATSKE
na dan 21.IX.1955. god.



BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 9 - 1955 godine

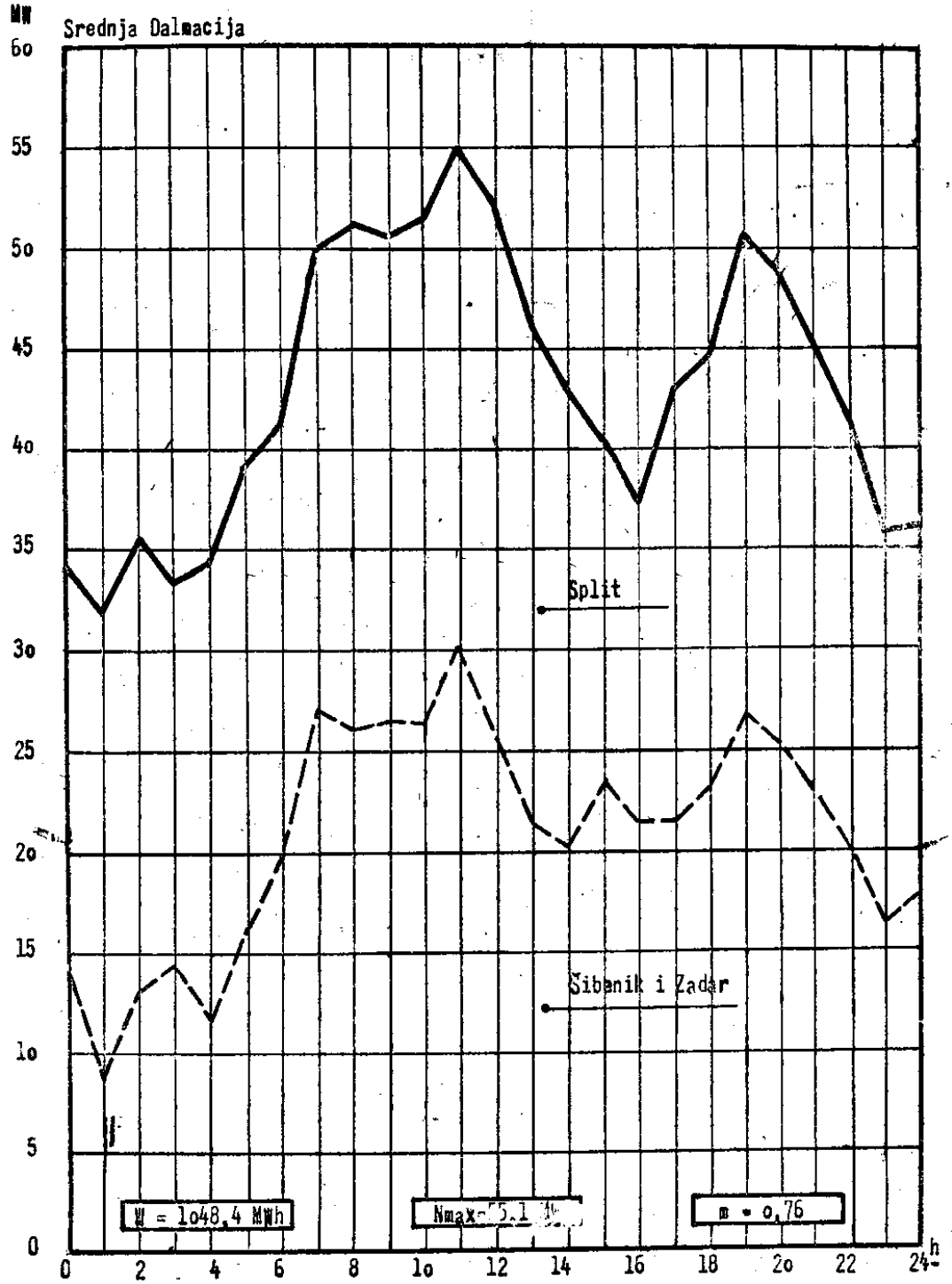
TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 21.IX.1955.
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM DALMACIJE i SLAVONIJE

SAT	Konzumno područje				
	Srednja Dalmacija				Slavonija
	Split	Šibenik i Zadar	Dugi Rat	ukupno	Slav.bazen
0	11,o	2o,o	3,o	34,o	5,o
1	9,1	2o,3	2,7	32,1	4,7
2	12,o	2o,3	3,2	35,5	4,7
3	11,9	19,3	1,8	33,o	4,8
4	11,1	2o,3	2,7	34,1	4,8
5	15,o	2o,3	3,7	39,o	4,9
6	16,5	21,2	4,o	41,7	6,o
7	22,1	22,7	5,o	49,8	9,1
8	2o,8	25,2	5,2	51,2	8,9
9	2o,6	24,5	5,6	5o,7	6,6
1o	21,5	25,1	5,3	51,9	7,7
11	24,o	25,1	6,o	55,1	8,3
12	23,8	26,2	2,5	52,5	8,6
13	2o,9	25,o	o,7	46,6	8,1
14	18,o	22,8	2,8	43,6	5,7
15	16,4	17,2	7,o	4o,6	6,5
16	15,8	16,o	6,o	37,8	7,5
17	15,3	21,o	7,o	43,3	7,6
18	16,7	21,o	7,o	44,7	7,1
19	23,o	23,5	4,o	5o,5	9,7
2o	21,o	23,5	4,5	49,o	8,8
21	19,2	22,5	4,o	45,7	8,1
22	15,5	21,4	5,o	41,9	5,5
23	12,6	19,7	3,5	35,8	5,6
24	12,8	18,9	4,5	36,2	5,1

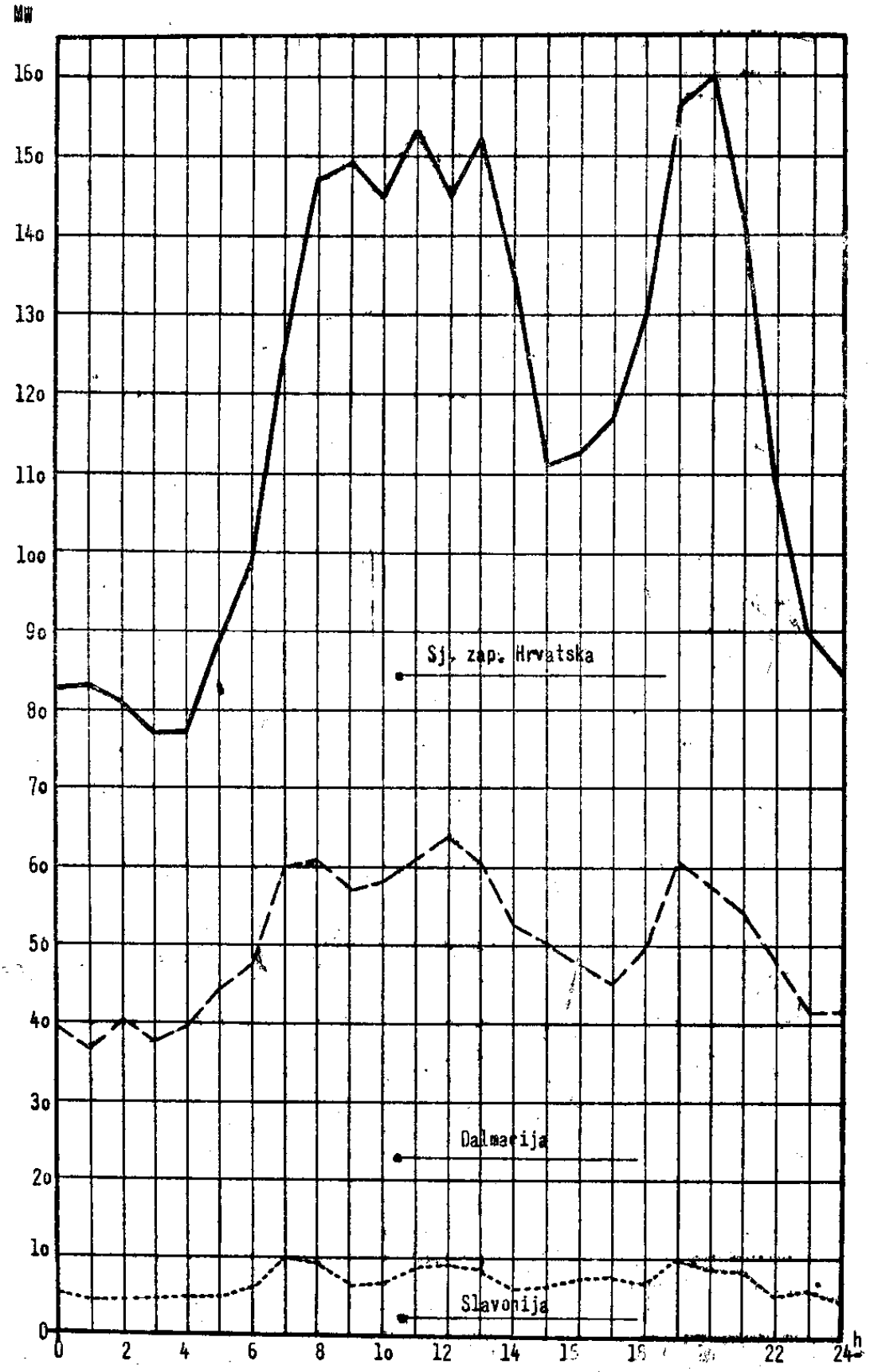
NAPOMENA: Konzumna područja Split, Šibenik i Zadar te tvornice Dugi Rat (Dalmacija) i Omiš priključene su na trafostanice 11O kV. Podatak "Ukupno" dobiven je mjerenjem na generatorima i u Kraljevcu kao ulaznoj točki iz Bosne.

Opterećenje Slavonije mjereno na generatorima.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA
na dan 21.XI.1955.



TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA N.R.HRVATSKE
na dan 21.IX.1955.g.



BILTEN ELEKTROPRIVREDE NRH
Broj 9 - 1955 godine

ZADOVOLJENJE VELIKIH POTROŠAČA
za mjesec rujan

NAZIV POTROŠAČA	Ugovoreno MWh	Preuzeto MWh	%	Reducirano MWh	Ispalo MWh
a	1	2	3	4	5
ZAPADNA HRVATSKA					
"Rade Končar" - Zagreb	312	322,o	1o3	-	-
"Prvomajska" - Zagreb	45	1o2,o	222	-	-
"Elka" - Zagreb	117	83,6	71	-	-
Tvornica cementa - Podsused	1.14o	1.14o,o	99,5	-	-
Vodovod - Zagreb	1.ooo	923	92	-	-
Tramvaj - Zagreb	725	8o8,5	112	-	-
"Jugokeramika" - Pojatno	11o	124,5	112	-	-
Brodogradil. "3.Maj" - Rijeka	6oo	541,6	91	32,o	2,2
"Torpedo" - Rijeka	258	221,7	89	59,8	1,7
Rafinerija nafte - Rijeka	516	694,8	134	-	2,5
Vodovod - Rijeka	-	548,2	-	-	1,4
Tvornice cementa - Pula	85o	544,5	64	198,o	2,3
Istarski vodovod - Pula	-	369,o	-	-	2,o
Rudnik Raša	4.6oo	4.o76,3	87	-	1o,o
DALMACIJA					
"Aluminij" - Lozovac	6.ooo	7.o78,5	117	52,o	2o,2
Elektroželjezara - Šibenik	5oo	4.395,7	89o	141,9	28,4
Tvornica karbida - Dugi Rat	5oo	1.585,4	316	68,1	29,3
Valjaonica aluminija "B.Kidrič" - Ražine	1.65o	569,4	37	-	3,2
"Jugovinil" - Split	2.5oo	2.137,4	85	13,1	3,o
Industrija cementa u Dalmaciji	3.217	3.293,5	1o1	99,9	13,8
SLAVONIJA					
Ljevaonica - Osijek	143,o	156,o	1o9	o,2o	o,27
Elektromlin - Osijek	39,8	45,4	114	o,o1	-
Vodovod - Osijek	158,1	127,6	8o	o,51	o,84
Šećerana - Županja	-	-	-	-	-
Lanara - Osijek	56,o	55,2	98	o,o2	-
Tvor.sapuna "Saponia" - Osijek	71,o	5o,8	71	-	o,2o
Tvor.pokućtva "Ivo Marinković" - Osijek	99,8	64,9	67	o,15	o,63

PROIZVODNJA ELEKTROENERGIJE

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	F N R J			Po narodnim republikama					
		ukupno	hidro	termo	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Proizvodnja u MWh	IX. 1955.	349.762	2o2.99o	146.772	85.225	66.726	126.662	57.574	11.6o5	1.97o
	I.-IX.1955.	3,146.7o3	1,876.674	1,27o.o29	667.9o5	734.385	1,155.997	477.946	91.717	18.753
Indeks na bazi	IX. 1954.	124	161	94	118	125	114	168	139	94
	I.-IX.1954.	128	145	1o9	112	122	115	177	136	131

PROIZVODNJA UGLJA I KOKSA

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	Ugalj										Koks iz	
		F N R J				Po narodnim republikama							
		ukupno	kameni	mrki	lignit	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora	koksara	plinara
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12
Proizvodnja u 000 t	IX. 1955.	1.246	99	628	519	28o	2o3	278	475	1(,3)	9	64,2	2,o
	I.-IX.1955.	11.126	824	5.676	4.626	2.554	1.68o	2.556	4.26o	11	65	513,6	17,6
Indeks na bazi	IX. 1954.	1o8	116	1o8	89	95	119	1o6	113	186	2o9	158	1o2
	I.-IX.1954.	113	116	1o9	118	1o8	116	111	114	137	325	187	1o2

PROIZVODNJA I PRERADA NAFTE

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	Sirova nafta	Zemni plin	Prerada nafte	Benzini	"White" špirit	Petroleum	Plinsko ulje	Maziva ulja	Čadj	Uvoz sirove nafte
		t	ooo m3	t	t	t	t	t	t	t	t
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o
Proizvodnja	IX. 1955.	2o.9oo	4.953	71.985	13.235	259	8.766	15.39o	3.846	1o7	24.575
	I-IX. 1955.	191.657	41.4o6	562.147	95.654	7.11o	53.115	132.146	27.636	926	361.381
Indeks na bazi	IX. 1954.	117	62	119	129	93	15o	111	13o	127	57
	I-IX. 1954.	126	63	113	111	178	125	1o7	137	153	115

INDEKSI INDUSTRIJSKE PROIZVODNJE

Izvještajno razdoblje		Po narodnim republikama							Po namjeni		
		FNRJ	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora	sredstva	materijal za	potrošna roba
a		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o
IX.	1954.	127	13o	133	117	132	14o	153	1o8	123	143
	1955.	138	144	139	126	161	144	169	119	139	145
I. - IX.	1954.	1o8	1o3	111	1o7	117	117	1oo	96	112	1o4
	1955.	128	121	128	125	151	137	14o	1o9	133	121

NAPOMENA: Za sastav tabela na strani 26 i 27 korišteni su podaci Saveznog zavoda za statistiku i evidenciju (Indeks br. 11/1955.).

U tabeli "Indeksi industrijske proizvodnje" indeks je računat prema ponderacionom sistemu 1953. god.

ISPRAVAK: U Biltenu br. 8.u tabelama: "Proizvodnja elektroenergije", "Proizvodnja uglja i koksa" i "Proizvodnja i prerada nafte" kod indeksa je zabunom odštampano "Indeks na bazi 1955.", umjesto 1954. god.

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU
U ZAGREBU

BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE

ZA INTERNU UPOTREBU

Godina 1955

Broj 10

ZAJEDNICA ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE

ZAGREB, GUNDULIĆEVA ULICA 32 — TELEFON 34-641

Zajednica upravlja ekonomskim iskorištavanjem elektroprivrednih postrojenja, osigurava dobavu električne energije potrošačima, te provodi sistematsku elektrifikaciju.

Zajednica udružuje slijedeća poduzeća:

1. **»Elektrane Zagreb«**, Zagreb, Zagorska ulica 1
2. **»Elektra«**, poduzeće za elektrifikaciju Sjeverne Hrvatske, Zagreb, Gundulićeva ulica 32
3. **»Elektrana«**, poduzeće za proizvodnju, kupnju i prodaju električne energije, Rijeka, Vodovodna ulica 26
4. **»Elektroprimorje«**, poduzeće za elektrifikaciju Hrvatskog Primorja i Gorskog kotara, Rijeka, Kružna ulica 8
5. **Hidroelektrana »Nikola Tesla«**, poduzeće za proizvodnju električne energije, Tribalj—Vinodol
6. **»Elektro-Istra«**, distributivno poduzeće za elektrifikaciju Istre, Pula, Obala Maršala Tita
7. **»Elektra«**, Buje
8. **»Elektrodalmacija«**, poduzeće za elektrifikaciju Dalmacije, Split, Drvarska ulica 1
9. **Hidroelektrana »Kraljevac«**, poduzeće za proizvodnju i prijenos električne energije, z. p. Zadvarje
10. **Hidroelektrana »Miljacka«**, poduzeće za proizvodnju i prijenos električne energije, Oklaj (kod Knina)
11. **Električno poduzeće**, Šibenik
12. **»Elektrojug«**, elektroprivredno poduzeće, Dubrovnik, Ljubljanska obala 7
13. **»Elektra« Zadar**, poduzeće za proizvodnju, prijenos i distribuciju električne energije, Zadar, Ulica J. N. A. 8/II
14. **»Elektroslavonija«**, poduzeće za elektrifikaciju Slavonije, Osijek, Ulica Marka Oreškovića 5

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU

ZAGREB, SELSKA CESTA 83 — TELEFON 32-938, 35-259

Obrađuje problematiku elektroprivrede i toplinskog gospodarstva, provodi laboratorijska i pogonska električna i toplinska ispitivanja.

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA H R V A T S K E
- INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU -

Godina 1955. Broj 1o

S A D R Ž A J

STRUDIJE I ISTRAŽIVANJA: Str.

Razvoj mreže visokog napona u Istri - I - Ing.B. Markovčić 1

IZGRADNJA ELEKTROPOSTROJENJA:

Povodom završetka radova na hidroelektrani "Nikola Tesla" (Vinodol) Ing.V.Janaček 5

Izgradnja dalekovoda 22o kV Jajce - Zagreb - Ing. F. Cenčić . . . 1o

Prijenos energije iz Bosne u Slavoniju - Ing.S. Maravić 13

TEHNIČKA I POGONSKA PROBLEMATIKA:

Prilog problema uzemljenja: Jedan slučaj oštećenja uredjaja za vezu uslijed lošeg uzemljenja 3o kV rasklopnog postrojenja - Ing. K. Ožegović 16

RAZNO :

Tehnička uputstva za proizvodnju, manipulaciju i konzerviranje elektrovodnih stupova - I
Iz Instituta za drvnu industriju 18

STATISTIKA

Bilten Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i Instituta za elektroprivredu u Zagrebu izlazi mjesečno.

R e d a k c i o n i o d b o r : Glavni urednik, Ing. B. Filipović. Urednici rubrika; Studije i istraživanja, Ing. B. Baranović; Tehnička i pogonska problematika, Ing. A. Ščap; Izgradnja elektropostrojenja, Ing. R. Planić; Financijsko-komercijalni problemi, A. Marušić i Ing. L. Radičević; Opća problematika Dr. B.Orašković; Analiza pogonsko-tehničkog i statističkog materijala, Ing. I. Lučev; Statistika, K. Lang; Tehnički urednik, Ing.V. Štengl.

RAZVOJ MREŽE VISOKOG NAPONA U ISTRI - I

Ing. Boris Markovčić, asistent Tehn.fakulteta, saradnik Instituta za elektroprivredu, Zagreb

Na temelju ovog elaborata pod gornjim naslovom napisao je autor članak od kojeg prvi dio donosimo u ovom broju. Postavka o razvoju mreže su rezultat gledanja autora i objavljuju se samo radi informacije.

UREDNIŠTVO

OPĆI PODACI I DANAŠNJE STANJE

Razmatranje obuhvaća dio Istre, koji pripada NR Hrvatskoj i to kotar Pulu. Dio kotara Rijeka, koji zadire u Istru nije uzet u obzir, jer je taj dio vezan na visoko naponsku razvodnu mrežu TS Matulja odnosno Rijeke.

Istra kao poluotok predstavlja područje, koje se s gledišta elektrifikacije može promatrati prilično odvojeno.

Slika 1. prikazuje Istru s glavnim gradovima i ucrtanom mrežom 5o, 27 i 1o kV u današnjem stanju.

Promatrano područje ima prema popisu od 1953. ukupno 2.844 km2, sa 47.847 domaćinstava i 179.o35 stanovnika.

Predvidjanje o porastu stanovništva u daljnjim godinama nemoguće je osnivati na današnjem porastu stanovništva Istre. Prijeratnih podataka nema, dok poslijeratni zbog velikog seljenja stanovništva nisu mjerodavni.

Da se ipak dobije približan broj stanovnika u 196o., 197o. i 198o. godini, računano je s prosječnim porastom stanovništva za NR Hrvatsku od o,8 % god., prema podacima Državnog statističkog zavoda od 1954.g. Prema tom bi računu stanovništvo Istre iznosilo:

196o. god.	187.ooo	stanovnika
197o. "	214.ooo	"
198o. "	232.ooo	"

Osnov cijele današnje opskrbe jest mreža 5o kV. Točke za napajanje konzuma iz 5o kV mreže jesu: Raša sa svoje četiri stanice (Podlabin, Pićan, Krapanj i Vlaška), Pula i Karojba. Iz ovih se točaka napaja cijeli istarski konzum i tako su stvorena tri odijeljena potrošačka područja i to: Raša s ugljenikom kao najvećim potrošačem, Pula s gradom Pula kao centrom potrošnje, i Karojba na koju je priključena Bujština t.j. dio bivše Zone B, koja je pripala NR Hrvatskoj

Ukupni potrošak Istre, računajući i gubitke, iznosio je:

1952. god.	93,35o.ooo	kWh
1953. god.	91,416.ooo	"
1954. god.	96,273.ooo	"

Samo u podacima za 1954. god. uračunato je 895.ooo kWh za područje Buja. Za ostale godine Buje su izvan ovih podataka.

Prema podacima Dispečerskog ureda Zajednice elektroprivrednih poduzeća u Zagrebu, mogla su se rekonstruirati za 1954. godinu slijedeća maksimalna opterećenja po potrošačkim područjima:

	Pula	Karojba	Raša	Ukupno	
Maks. opterećenje	5,o	2,3	11,5	17,4	MW
Iskorištenje	4.7oo	3.5oo	5.6oo	5.5oo	sati
Potrošak (i gubici)	23.5oo	8.1oo	64.4oo	96.ooo	MWh

Iz TS Pula od velikih se potrošača opskrbljuje tvornica cementa, brodogradilište "Uljanik", vojne instalacije i istarski vodovod.

Na TS Karojba vezan je najveći dio istarske široke elektrifikacije na lo kV.

U toj stanici postoji takodjer transformacija od lo na 27 kV za napajanje kotara Buje. Većih potrošača nema.

Područje Raše, kao što je rečeno, ima četiri stanice za transformaciju sa 5o kV. Glavni je potrošač rudnik ugljena.

Na ovu stanicu priključena je i tvornica cementa Koromačno, dok je široka potrošnja razmjerno mala.

Potrošnja električne energije po stanovniku u području Istre iznosi danas (računajući gubitke) oko 53o kWh/god. No budući da je daleko najveći konzument rudnik Raša (6o % ukupne potrošnje to ovaj podatak nikako ne daje sliku o stupnju elektrifikacije. Ako se potrošak ugljenokopa oduzme, po stanovniku otpada samo 235 kWh/god. Računajući pak samo kućanstvo po stanovniku i godini, potrošak iznosi 35 kWh. Usporedbe radi, neka bude spomenuto, da je u 1954. godini srednji potrošak u NR Hrvatskoj iznosio 22o kWh/stan., a samo za kućanstvo 3o kWh/stan.

Prema tome današnji stepen elektrifikacije Istre kreće se oko republičkog prosjeka.

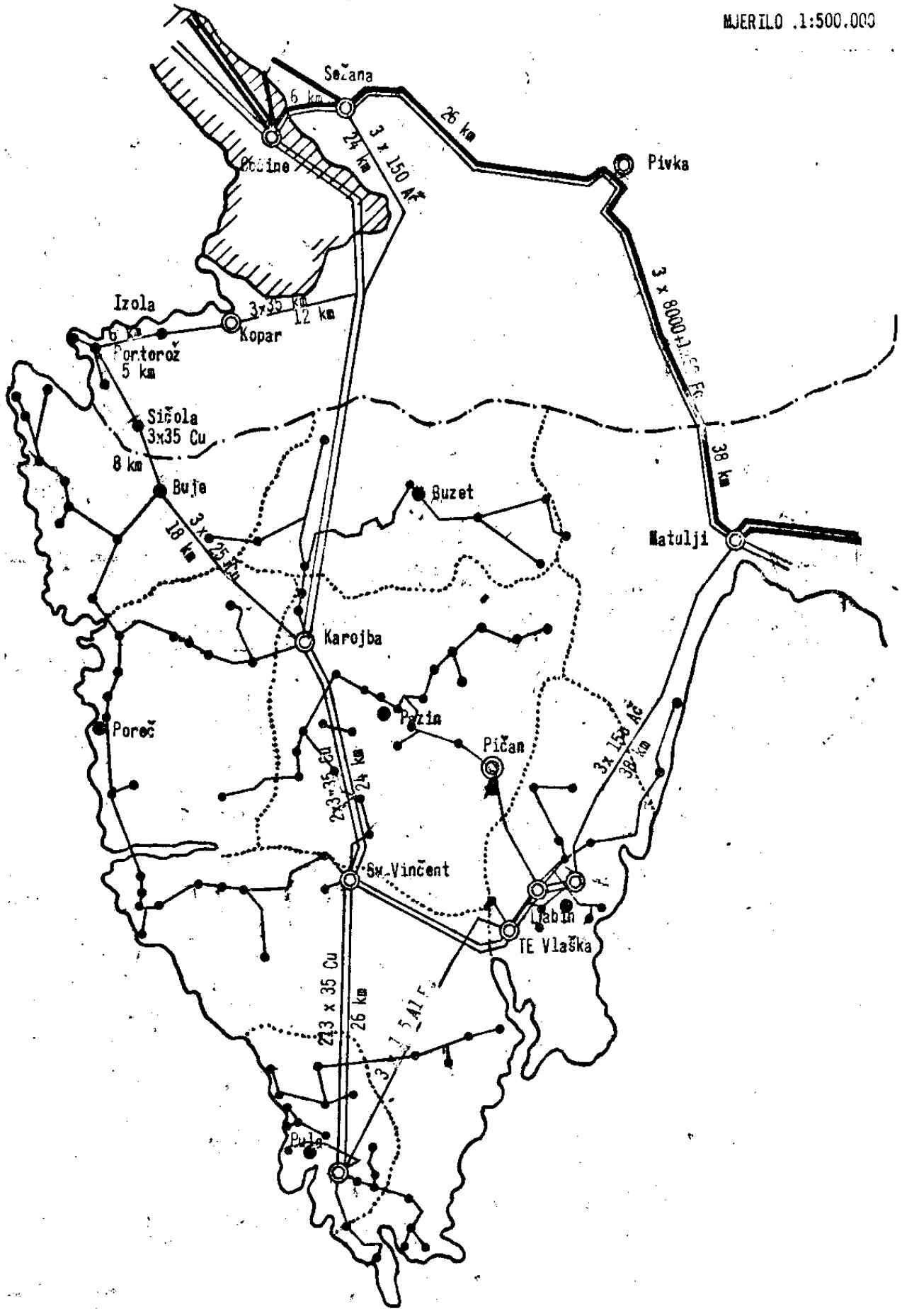
Opskrba Istre električnom energijom vrši se danas pretežno preko zemaljske mreže llo kV i to preko pojnih točaka TS Matulji i TS Ševana, a tek se mali dio proizvodi u samoj Istri.

Elektroprivredna termoelektrana Vlaška u 1954. godini dala je u mrežu oko 27.ooo MWh, a industrijska termoelektrana tvornice cementa Koromačno samo 213 MWh, a to je 29 % potreba u toj godini.

Raspoloživa snaga TE Vlaška iznosi 6 do 7 MW, a TE Koromačno 1,2 MW. Osim ovih elektrana postoji još dizelska elektrana u Puli, koja praktički uopće ne radi i dotrajala rudnička termoelektrana u Strmcu, koja je proglašena nesposobnom za dalnji pogon.

Danas se u redovnom pogonu područje Rašo opskrbljuje preko 5o kV voda iz Matulja (oko 11 MW).

MJERILO .1:500.000



I S T R A

Razdioba na kotare i vodovi visokog napona

stanje 1954. g.

Sl. 1.

Stanice Karojba i Pula dobivaju energiju iz slovenske TS Sežana (7 MW u maksimumu), takodjer vodom 5o kV.

Glavna kičma razdiobe je 5o kV mreža, na koju su priključene transformatorske stanice TS Karojba, TS Pula, TS Krapanj, TS Podlabin i TS Pićan, te TE Vlaška.

Područje Buje - Umag priključeno je vodom 27 kV na TS Karojba. Uz to postoji i stara veza sa 27 kV na TS Kopar 5o/27 kV, koja se napaja 5o kV vodom preko Črnog Kala iz TS Sežana (DV 27 kV Koper-Općina) služi kao rezerva.

Neposredno napajanje potrošača vrši se razvodnom mrežom lo kV.

Poteškoće u snabdijevanju Istre postoje već danas, bez obzira na manjak energije u sistemu llo kV.

Poteškoće su kvalitetnog i kvantitetnog karektera.

Prvi je korak poboljšanju učinjen ugradnjom novog transformatora llo/3o kV u TS Matulji, čime su postojeća dva transformatora llo/5o kV, lo MVA, oslobodjena opterećenja Rijeke i služe samo za Istru. Oni rade paralelno s trećim istovrsnim transformatorom u Sežani, ali i njihova snaga je već sada iskorištena.

Prema tome ima sada Istra sa Slovenskim Primorjem, uključivši željeznicu, na raspoloženju 3o MVA transformacije llo/5o kV.

Ova transformacija ne samo da nije dovoljna po svojoj snazi, već ne odgovara ni po lokaciji. Slabi vodovi 5o kV uz razmjerno velike udaljenosti izazivaju neugodne gubitke napona i snage. Izgradnjom nove llo kV stanice u Raši koja se upravo započinje, prilike će biti znatno bolje za cijelo područje južne Istre.

(Nastavak u idućem broju)

- o O o -

POVODOM ZAVRŠETKA RADOVA NA HIDROELEKTRANI "NIKOLA TESLA" (VINODOL)

Ing. Valter Janaček, Hidroelektra, Zagreb

OPĆENITO

O projektu i izvedbi hidroelektrane "Vinodol" ("Nikola Tesla") pisano je u našoj stručnoj štampi već dosta i dati mnogi iscrpni prikazi. Pri završetku radova smatra se ipak potrebnim u najkraćim potezima dati kratki historijat realizacije ovog najznačajnijeg objekta naše elektroprivrede.

Radovi na izgradnji ovog zamašnog hidro-energetskog sistema započeti su još 1940. godine po bivšem Banovinskom električnom poduzeću. Isti su nastavljeni i za vrijeme okupacije sve do kapitulacije Italije 1943. godine, kada su potpuno obustavljeni. U tom vremenu organizirana su neka gradilišta i izvršeni su u relativno malom opsegu radovi na probijanju kosog rova do strojarnice, iskopu prilaznog i odvodnog tunela iz strojarnice i same strojarnice. Svi ovi radovi izvršeni do 1943. godine po svojem opsegu i vrijednosti čine svega cca 2 % od sveukupnih danas korišćenih gradjevinskih radova.

Prema tome može se opravdano tvrditi, da je izgradnja "Vinodola" uslijedila praktički tek poslije Oslobodjenja. Ovo tim više, što se principijelna koncepcija ovog postrojenja bitno promijenila nakon što su 1945. godine nastavljeni radovi i ustanovljene znatno nepovoljnije geološke prilike u području akumulacije, nego što je to prvotno bilo predvidjeno.

Kako je spomenuto radovi su nastavljeni odmah po Oslobodjenju. Medjutim zbog provedbe potrebnih dopunskih istražnih radova i izmjene prvotnog projekta, započeti su ovi radovi samo na strojarnici i kosom rovu. Izrada gotovo potpuno novo koncepcije rješenja akumulacije i tlačnih dovoda omogućila je tek u 1947. godini početak radova na izgradnji akumulacije Bajer kod Fužina, 5 km dugog tlačnog armirano-betonskog cjevovoda kroz Lič - polje te preko 4 km dugog tlačnog tunela sa vodnom komorom do zasunske komore pred kosim tlačnim cjevovodom.

Definitivno projektno rješenje najvećeg objekta i to pregrade akumulacionog bazena na Lokvarci dato je tek koncem 1949. godine, tako da se tek 1950. godine moglo prići potrebnim pripremnim i iskopnim radovima, a tek 1951. godine radu na nasipavanju. U toku daljnjih studija i istraživanja odbačeno je zbog ekonomskih razloga rješenje izvedbe treće predvidjene akumulacije na potoku Križ, te usvojeno alternativno rješenje sa crpnim uredjanjem, kojim se najveći dio voda iz Križ-potoka privodi u akumulaciju na Lokvarci.

Iz navedenog se vidi, da je izgradnja ovog postrojenja do dovršetka 1955. godine trajala preko 10 godina. Ovo je svakako jedan dugi rok, tim više ako se uzme u obzir, da bi izvedba ovog postrojenja u tehnički naprednom inozemstvu bila provediva za cca 4 - do najviše 5 godina. Medjutim, potrebno je uzeti u obzir, da je ovo prvo naše veliko hidro-energetsko po-

strojenje ne samo u našoj republici, već i u čitavoj državi, koje je odmah poslije Oslobodjenja uzeto u rad. Kolektiv mladih graditelja trebao je rješavati složene tehničke probleme na izvedbi radova, koji su po vrsti i opsegu prvi puta izvodili u našoj državi; te za koje nisu postojala nikakova iskustva. Uz to je potrebno napomenuti, da je najveći dio "Vinodola" izgradjen sa vrlo skromnim mehaniziranim sredstvima, te je tek 1951. godine za gradnju nasute pregrade dobiveno nešto deviza za nabavu izvjesne najmužnije uvozne mehanizacije, neophodne za izvedbu nasute pregrade.

S te perspektive gledajući i usvajajući sve teškoće oko izvedbe ovog postrojenja, ne samo sa strane izvadjača, već i projektanata, treba smatrati realizaciju ovog objekta i u tom roku velikim uspjehom.

OSVRT NA ZAVRŠNE RADOVE U 1955. GODINI

U Biltenu Zajednice elektroprivrednih poduzeća NRH broj 5 od 1954. godine dat je osvrt na stanje radova početkom 1954. godine, zadataka koji stoje za izvedbu u 1954. godini i radova, koji preostaju za dovršenje u 1955.godini. Može se reći, da su postavljena prognoza u glavnim crtama u potpunosti ostvarila, budući da je plan izvedbe glavnog objekta preostalog za izvedbu t.j. nasipavanja pregrade Lokvarke u 1954. godini bio premašen, a i cjelokupni plan gradjenja bio je izvršen u potpunosti, tako da su za 1955. godinu ostali za izvedbu još manji zadaci, nego što je prvotno bilo predvidjeno.

Nakon što je 1952. godine postignut maksimum u izvedbi gradjevinskih radova sa cca 1,4 milijarde dinara po cijenama 1952. godine smanjili su se godišnji zadaci postepeno u slijedećim godinama, tako da je za dovršenje gradjevinskih radova u 1955. godini bilo predvidjeno svega cca 0,5 milijarde dinara po cijenama 1955. godine. Obzirom na instalirane kapacitete i uvježbane kadrove naravno da izvršenje ovako relativno malog zadatka nije pretstavljalo osobiti problem za izvadjača.

Kako je poznato, radovi na izgradnji I. etape od akumulacionog jezera Bajer do strojarnice Tribalj bili su praktički završeni do kraja 1951. godine, te je ova stepenica početkom 1952. godine puštena u probni pogon, a od lipnja iste godine, nakon puštanja u pogon 1. agregata u strojarnici Tribalj, nalazi se ova stepenica stalno u pogonu i bitno doprinosi snabdjevanju električnom energijom sjeverozapadne Hrvatske i donekle N. R. Slovenije.

Po završetku I. etape prišlo se forsiranoj izgradnji II. etape, budući da su sazreli uslovi za njenu realizaciju i to kako obzirom na razradu projekta, tako i obzirom na konačno dobivenu najnužniju gradjevinsku mehanizaciju. Radovi ove II. etape odnose se na izgradnju nasute pregrade na Lokvarci, sa pripadajućim objektima za evakuaciju voda, zatim tunelskog dovoda od Lokvarke do Ličanke sa pripadajućim objektima na ulazu i izlazu ovog tunela, gdje se takodjer izgradjuje i strojarnica gornje stepenice HE "Fužine". Ova koristi pad izmedju Lokvarskog i Bajerskog (Fužinskog) jezera, a podešena je i za prebacivanje vode Ličanke iz jezera Bajer u glavnu akumulaciju na Lokvarci. U ovoj II. etapi radova predvidjeni su i radovi na uvodjenju potoka Potkoš i Benkovac u cjevovod Lič, koji utječu u

lidanku nizvodno od pregrade Bajer, na koji način je povećan prilog ovog potoka energetskom korištenju. U sklopu ove II. etape izvršeni su radovi na izgradnji daljnje etape t.j. privodjenju i korištenju voda potoka Križ. Kako je već bilo spomenuto, ekonomska analiza pokazala je, da uz postojeće nepovoljne geološke uslove izgradnja realtivno velike pregrade za relativno malu akumulaciju ne predstavlja rentabilno rješenje, te je odlučena izgradnja crpnog uredjaja. Na ovaj način je opseg investicija i potrebnih radova smanjen na minimum, te omogućeno, da se ovaj rad izvede u sklopu II. etape izgradnje.

Za 1955. godinu bila je predvidjena izvedba slijedećih radova:

- Dovršenje nasipavanja pregrade Lokvarke t.j. ugradnja oca 9o.ooo m3 nasipa, čime se pregrada povisuje za daljnjih 13 m i dostiza-va projektnu visinsku kotu.

- Dovršenje evakuacionih organa pregrade Lokvarke t.j. obilaznog tunela, koji djeluje kao temeljni ispust i čini sastavni dio preljeva sa uništačem energije.

- Dovršenje gradjevinskih radova na: - crpnom uredjaju Križ
  - uvodjenju potoka Potkoš i Benkovac
  - strojarnici HE Fužine

- Izvedbu ostalih završnih radova.

Kako je već bilo spomenuto, svi ovi radovi po svojoj količini i vrijednosti su daleko manji, nego što ih je kolektiv gradnje izvršavao u toku svih prošlih godina i što to odgovara postojećim kapacitetima. Zbog toga izvršenje zadataka i dovršenje gradjevinskih radova na ovom objektu u 1955. godini nije bilo u pitanju. Ipak izvršenje zadatka na pojedinim objektima nije bilo lako i jednostavno, jer zbog sužen og fronta rada nije bilo moguće primjeniti postojeću mehanizaciju u punoj mjeri. Ovo se najbolje uočava, ako se uzme u obzir, da je u 1954. godini u glavni objekt t.j. pregradu Lokvarke ugradjeno 2oo.ooo m3 nasipa i time pregrada povišena za oca 13 m, dok je u 1955. godini trebalo ugraditi samo 9o.ooo m3 nasipa i povisiti pregradu za istu mjeru.

Usprkos raznih već uobičajenih teškoća i nepovoljnih vremenskih prilika, izvršavani su postavljeni zadaci planski, tako da je završetak gradjevinskih radova proslavljen u Lokvama već 25.IX.1955. godine. Uz prisustvo mnogih istaknutih drugova iz našeg privrednog i političkog života podijeljena su odlikovanja i novčane nagrade istaknutim graditeljima ovog našeg značajnog objekta.

Prema tome je danas hidroelektrana "Nikola Tesla", što se tiče akumulacije i gradjevinskih radova, završena a pogonskih spremna. U pogledu mogućnosti proizvodnje električne energije, objekat još nije potpuno dovršen, jer su u toku radovi na montaži opreme u strojarnici HE "Fužine" i crpnom uredjaju na potoku Križ, što će biti završeno predvidivo za oca 6 mjeseci.

Danas se na gradnji HE "Nikola Tesla" već vrši raspremа svih privremenih uredjaja i instalacija, te se inventar i kadrovi upućuju na druge gradnje. Gradilišta su stvarno opustjela. Na njima i oko njih ostao je medjutim priličan nered, jer je jasno, da je lo-godišnji rad ostavio svojih tragova na prirodi i okolici. Na taj način svi objekti ne ostavljaju dojam dovršenosti i ne djeluju estetski. Smatra se, da bi svakako trebalo ukloniti ovaj veliki nedostatak. K tome ovo ne zahtjeva angažiranje većih novčanih sredstava. Ovo tim više, što objekat leži u turističkom kraju neposredno uz jednu od naših najvažnijih turističkih magistrala, te je upravo zbog toga i cilj mnogih tu- i inozemnih delagacija.

DOSADAŠNJA ISKUSTVA U POGONU

Obzirom da je glavna stepenica ove hidroelektrane sa strojarnicom u Triblju već 3 i po godine u stalnom pogonu, postoje izvjesna iskustva o dobroti i nedostacima izvedenih radova. Smatra se, da treba i na ovom mjestu upoznati naše stručne ljude sa stvarnim stanjem stvari. Ovo s razloga, što se već četvrtu godinu čuju ne samo u krugovima nestručnjaka, već nažalost čak i od strane pojedinih tehničkih stručnjaka primjedbe na izvjestan ili čak što više i potpun neuspjeh projekta i izgradnje ovog postrojenja, na "gubitak vode u akumulacionom bazenu Bajer radi šupljikavog terena", na "raspuknute cjevovode i tunele" i t.d. Do ovakovih primjedaba dolazi vjerojatno zbog toga, što je energetsko pitanje u našoj republici i unatoč izgradnje ove hidroelektrane ostalo neriješeno i što naša industrija i glavni gradovi često ostaju bez energije. Kod toga se uočava, da u akumulacionim jezerima Bajer i Lokvarka stvarno nema nikada većih količina vode i nivo istih je gotovo uvijek na minimumu. U prvom redu treba ponovno skrenuti pažnju na to, da je hidroelektrana "Nikola Tesla" vršno postrojenje za pokrivanje vrlo naglih i velikih, a relativno kratkih opterećenja mreže. Kao takovo je ono projektirano i izgradjeno, medjutim kao takovo ono za sada nije u mogućnosti, da djeluje u našoj mreži. Obzirom na vrlo velik porast potreba električne energije u našoj republici, poslije Oslobodjenja, te zanemarivanja izgradnje odgovarajućih termo- i hidroenergetskih izvora, postoji u NR Hrvatskoj takvo pomanjkanje energije, da hidroelektrana "Nikola Tesla" dobrim dijelom, da ne kažemo isključivo podmiruje temeljnu potrebu. Ovu u potpunosti naravno ne može podmirivati, jer je kapacitet njene proizvodnje ograničen. Prema tomu jasno je, da akumulaciona jezera moraju biti prazna, kada se svaka pridošla litra vode odmah iskoristi za proizvodnju, a ne akumulira se za pokriće vršnih opterećenja u sušno vrijeme.

Vrijednost ovog postrojenja doći će do izražaja tek onda, kad će ono u mreži raditi onako, kako je zamišljeno. Do toga će vjerojatno trebati još dosta godina, jer i skoro dovršenje hidroelektrane "Gojak" kod Ogulina takodjer ne će riješiti ovo pitanje.

Pokusna ispitivanja i 3 i po godišnji pogon svih objekata I. etape t.j. od brane Bajer do strojarnice Tribalj nisu pokazali nikakove krupne nedostatke. Barem se takovim ne mogu smatrati izvjestan broj poprečnih pukotina u skoro 5 km dugom željezobetonskom cjevovodu, koje su se pojavile prigodom punjenja i početka pogona, a u slijedećim godinama sve manje,

tako da je kod posljednje revizije u 1955. godini ustanovljeno jedno više nego li zadovoljavajuće stanje. Isto tako izvjestan broj manjih pukotina u preko 4 km dugom dovodnom tunelu predstavlja jednu tako rekuć normalnu pojavu, uzrokovanu nedovoljnom moći nošenja brdske mase na mjestima, gdje je pećina rastrošena. Ispitivanja i probni pogoni su ustanovljeni i provedeni konačno upravo s tog razloga, da se ovakovi manji nedostaci uoče i uklone. Na svim ostalim objektima nisu uočeni nikakovi nedostaci.

Što se tiče vodenepropusnosti akumulacionih jezera može se reći slijedeće:

Veliki gubici vode iz akumulacionih jezera mogli bi se ustanoviti samo na temelju višegodišnjih opažanja i mjerenja pridošlih vodnih količina (oborina, protoke vodotoka), energetski korištenih količina i izgubljenih voda preljevom preko brane i isparavanjem. O tomu za sada još ne postoje konkretni podaci. Medjutim u danim geološkim uslovima ne može se uopće sumnjati u vododržljivost i jednog i drugog akumulacionog bazena i to s razloga, što su ovi projektirani upravo tako, kako to diktiraju geološke prilike. Prema toma rasprostranjenost jezera, mjesto i visina brana uslovljeni su geološkim prilikama i oba jezera leže u dokazano nepropusnim slojevima i takvim terenima u kojima nema špilja, ponora i drugih kraških fenomena. Medjutim buduća mjerenja dokazati će ispravnost ove konstatacije.

Što se tiče objekata izgradjenih u II. etapi, isti još nisu mogli biti u potpunosti ispitani, jer još nisu uspostavljeni najnepovoljniji pogonski uslovi. Ovo se prvenstveno odnosi na nasutu pregradu Lokvarke. Nivo Lokvarskog jezera bio je do sada iz već spomenutih razloga stalno na vrlo niskoj koti, tako da nije mogla biti ustanovljena dobrota izvedbe ovog objekta t.j. opažen stepen nepropusnosti i vladanje pregrade u statičkom pogledu. Medjutim, obzirom na ustanovljeno malo slijegavanje oca 5o m visokog nasipa od zemljanog i kamenitog materijala za vrijeme svih 5 godina gradnje, može se zaključiti, da je isti izgradjen propisno i solidno t.j. tako, da se u slijedećim godinama ne bi mogla očekivati slijegavanja, koja bi mogla dovesti u pitanje vodenepropusnost ili stabilitet ovog objekta. Ostali objekti su više manje slične vrsti, kao oni izvedeni u I. etapi gradnjo, pa je opravdana nada, da vladanje istih kod uspostave najnepovoljnijih pogonskih uslova ne će biti nepovoljnije, nego kod I. etape, već naprotiv znatno povoljnije i to zbog kvalitetnijeg rada uslovljenog povoljnijim prilikama i stečenim iskustvima.

U pogledu mogućnosti proizvodnje električne energije t.j. realnosti u projektu učinjenih predvidjanja i proračuna ne može se još dati definitivna ocjena, jer su dosadašnja iskustva nedovoljna. Poznavajući projekt i vrlo iscrpne i sigurne hidrološke podloge, ne bi se stvarno smjelo sumnjati u ispravnost izvršenih proračuna vodnih količina i energije, koji stoje na raspolaganje. Jedna sigurna ocjena ovog pitanja moći će se dati tek po isteku niza godina pogona. U dosadašnjim godinama pogona ovo postrojenje zbog nedovršenosti svakako da nije moglo dati maksimum proizvodnje, odnosno u potpunosti iskoristiti raspoložive vodne količine. U 1954. godini i 1955. godini je postrojenje bilo praktički bar 8o - 9o % gotovo i pogonski spremno i trebalo je da dade odgovarajuću proizvodnju električne energije. Medju-

tim stvarna proizvodnja leži daleko ispod one predvidjene za prosječnu godinu. Razlog ovome leži u izuzetno suhim posljednjim godinama, što se vidi iz slijedećih podataka o godišnjim oborinama za Fužine:

1951.	godinu	3.166 mm
1952	"	3.6o9 "
1953.	"	2.o21 "
1954.	"	2.257 "

Ako uzmemo u obzir, da prosjek iz 23-godišnjeg mjerenja daje visinu oborina od oca 2.8oo mm, onda vidimo, da te posljednje godine predstavljaju sušne godine, koje su u pogledu raspoloživih vodnih količina oca 2o - 25 % ispod više-godišnjeg prosjeka. Naravno, da je stoga i proizvodnja električne energije odgovarajući osjetljivo manja.

Ne treba smetnuti s uma, da je to konačno i projektom točno predvidjeno i proračunato, tako da se godišnja proizvodnja donje stopenice ovog postrojenja kreće od lo7 do 263 GWh, što ovisi o izdašnosti oborina.

Na osnovu iznesenog vidi se, da je ovo postrojenje u pravom smislu riječi uspješno izgradjeno i ispunilo ona očekivanja, koja su na nj postavljena u okviru projekta. Može se smatrati, da je izvedba radova zadovoljila u potpunosti i da je postignut potreban kvalitet izvedbe. Na osnovu toga može se pretpostaviti, da će trajanje objekata biti bar takovo, kako je to predvidjeno proračunom rentabiliteta, te prema tomu, da će biti osigurani predvidjeni rentabilitet i ekonomičnost.

- o O o -

IZGRADNJA DALEKOVODA 220 kV JAJCE - ZAGREB

Ing. Franjo Cenčič, Zajednica elektropr.pod. Hrvatske, Zagreb

Upravni odbor Zajednice jugoslavenske elektroprivrede donio je na svojoj sjednici od 22.IX.1955. zaključak, da se hitno pristupi izgradnji veze sjeverozapadnog elektroenergetskog sistema s centralnim elektroenergetskim sistemom. Ovaj je zaključak izazvan činjenicom, što u sjeverozapadnom sistemu postoje osjetljivi manjkovi električne energije, koji nanose ogromne štete privredi tog bazena, dok s druge strane postoje u centralnom sistemu viškovi.

Na temolju tog zaključka održano je nekoliko sastanaka predstavnika Zajednica Hrvatske i Bosne i Hercegovine, na kojima je raspravljano o načinu povezivanja pomenutih dvaju sistema. Po prijedlogu Zajednice jugoslavenske elektroprivrede ova bi se veza uspostavila izgradnjom dalekovoda Jajce - Zagreb 2 x 110 kV koji bi se kasnije mogao pregraditi na 1 x

220 kV. Trasa ovog dalekovoda fiksirana je linijom Jajce-Banja Luka - Prijedor - Kostajnica - Sisak - Zagreb. Kao vodiči služit će AlFe užeta 240 mm2. U pogledu stupova nije još donesena konačna odluka, no vjerojatno će se upotrijebiti čelično-rešetkasti stupovi s prenapregnutim dijagonalama sistema "Elektroprojekt" Sarajevo.

Priključak na centralni sistem izvest će se u HE Jajce I. Do dovršenja izgradnje ove elektrane potrebno je izgraditi priključak ovog čvorišta na TS 110 Jajce Grad. Ovaj će se priključak izvesti kao jednostruki 110 kV vod, 3 x 240 mm2 AlFe, dužine oko 8 km.

Priključak na sjeverozapadni sistem izvest će se u konačnoj etapi izgradnje u TS 220 / 110 kV Zagreb. Pošto se ovo čvorište superponiranog napona nije moglo do sada precizno fiksirati, to je odlučeno, da se 220 kV linija izgradi samo do mjesta Ogulinec (kraj Velika Gorica), a od te točke da se izgradi dvostruki 110 kV vod do TS 110 Resnik u Zagrebu. Veza ove stanice s ostalim pojnim točkama 110 kV sistema izvela bi se u jednostrukim 110 kV vodovima Resnik - Konjščina i Resnik - Klara. Ovaj potonji izvod bi se kao provizorni priključak, budući da je i trafostanica u Klari izvedena kao provizorna stanica. (Ovdje se ne ulazi u razloge ovih rješenja, koji su rezultat raznih uslova.)

Dužine pojedinih dionica ovog dalekovoda iznose:

1 x 110 kV HE Jajce I - TS 110 Jajce Grad,	8 km
2 x 110/1 x 220/kV HE Jajce I- Banja Luka,	59 "
2 x 110/1 x 220/kV Banja Luka - Kostajnica,	76 "
2 x 110/1 x 220/kV Kostajnica - Ogulinec,	65 "
2 x 110 kV Ogulinec - Resnik,	24 "
1 x 110 kV Resnik - TE Konjščina,	31 "
1 x 110 kV Resnik - Klara,	10 "
Ukupna dužina priključnog dalekovoda:	273 km

U prvoj etapi izgradnje ova će veza između pomenutih sistema biti u pogonu sa 110 kV. Da bi se prenesena energija centralnog sistema mogla koristiti u sjeverozapadnom sistemu a naročito za konzumno područje Zagreba, zaključeno je da se istodobno s ovim dalekovodom izgradi i trafostanica 110/30 kV u Resniku. Ova je stanica locirana na istočnoj periferiji grada Zagreba, i rasteretit će u znatnoj mjeri postojeću stanicu u Rakitju i provizornu stanicu u Klari. Kapacitet stanica u Rakitju i Klari kao i prenosni kapaciteti 30 kV vodova iz tih stanica za konzumno područje Zagreba predstavljali su usko grlo u opskrbi Zagreba i onda, kad je bilo dovoljno elektroenergije na raspolaganju.

U međuvremenu vršena su konzultiranja i zatražene ponude od izvađačkih poduzeća, Dalekovod-Zagreb, Elektrosrbija - Beograd, Elektroprojekt i Elektrocentar - Sarajevo. Pritomu je težište problematike stavljeno na rok izgradnje koji je fiksiran s koncem godine 1956. Uslijed toga su ponude pravljene bez licitacije i bez projekata.

Zanimivi su rezultati podnesenih ponuda. Dok su ponude "Dalekovoda", "Elektrosrbije" i Elektrocentra približno iste (Din. 11,5 - 12,5 mil/1 km) iznosi cijena "Elektroprojekta" Din 8,560.000.-/1 km. Unatoč ovoj velikoj razlici u cijenama ipak će, obzirom na hitnost, sudjelovati u izgradnji po svoj prilici više poduzeća. Odluka o tomu nije još donesena. Predloženo je, da se "Elektroprojektu" povjeri izrada stupova (patent "Elektroprojekt") za cijeli dalekovod, a izgradnja pojedinih dionica da se povjeri naprijed navedenim poduzećima po sporazumu koji će se naknadno sklopiti.

Ukupni troškovi navedenog povezivanja sjeverozapadnog energetskog sistema iznosit će po cijenama u jesen 1955. godine predvidivo:

	Milijuna Dinara
1/ Dalekovod	2.597
2/ TS Resnik i kompletiranje TS Jajce Grad, HE Jajce I i TS Konjšćina	407
3/ Otštete, eksproprijacije, radovi na drugim objektima, sredstva za održavanje i pogon, pocinčavanje stupova i ostalo .	432
Sveukupni troškovi oko	3.436.- Din

Na sastancima predstavnika Zajednica NRH i NR B i H razmatrana su pitanja trase i napona veze ovih dvaju sistema. Iznesena su mišljenja, da bi trasa 220 kV dalekovoda trebala ići na pr. posavskom linijom preko Okućana tako, da bi se njome obuhvatio i slavonski bazen, dok bi liniju preko Kostajnice i Siska trebalo izgraditi kao 110 kV vod.

Ovo je mišljenje argumentirano time, što će se u tu liniju učvoriti u skroj budućnosti TS 110 Sisak i TS 110 Banja Luka; a u daljnjoj perspektivi i TS 110 Prijedor. Potreba izgradnje TS 110 Sisak, a vjerojatno i TS 110 Banja luka uslijedit će predvidivo prije pregradnje ovog dalekovoda i prelaza na pogon s 220 kV. U tomu bi se slučaju morali izgraditi istom linijom posebni dalekovodi 110 kV ili ove stanice učvoriti u 220 kV vod. Ovo potonje prouzrokovalo bi kod prelaza na 220 kV veliko pogonske neprilike.

Iz tih razloga donio je Upravni odbor Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske na sjednici od 27.IX.1955. godine prijedlog, da se veza Jajce - Zagreb izgradi kao dvostruki 110 kV vod. Pored toga mogao bi se dalekovod prije izgraditi, a i troškovi izgradnje bili bi manji.

Po jednoj alternativi t.j. da se 220 kV magistrala izgradi posavskom linijom preko Okućana, obuhvatio bi se i cijeli slavonski bazen. Glavno energetsko čvorište za taj bazen bila bi TS 220/110 kV u Okućanima. U ovom čvorištu račvala bi se 220 kV magistrala u zapadnom smjeru prema Zagrebu i u istočnom smjeru za povezivanje sa sistemom Srbije.

Ova alternativa ima i tu prednost, što se ne bi trebalo pristupiti njezinoj izgradnji odmah, pa bi ostalo vremena da se pitanje izgradnje 220 kV mreže u toj oblasti temeljitije prouči i uskladi s principijelnom koncepcijom kompleksne mreže superponiranog napona i njezine konfiguracije

za cijelo područje FNRJ.

Prijedlog o izgradnji ovog dalekovoda podnesen je početkom novembra 1955. Saveznom Izvršnom vijeću na odobrenje. Zajedno s tim prijedlogom dostavljen je i stav Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske u pogledu napona ovog dalekovoda. Odluka o tim prijedlozima treba da budu donesena u najkraće vrijeme.

- o O o -

PRIJENOS ENERGIJE IZ BOSNE U SLAVONIJU

Ing. Sergije Maravić, Elektroslavonija, Osijek

Danom 8. listopada 1955. godine dovršen je građevni dio dalekovoda 110 kV Slav. Brod - Osijek. Izgrađeno je 220 armirano-betonskih stupova sistema "Šperac" - jednostruki.

Radovi su započeti 7. svibnja 1955. godine. Gradilište je bilo podijeljeno u dvije građevne sekcije od kojih je jedna imala sjedište u Garčinu, a druga u Ernestinovu. Gradnju je izvršilo poduzeće "Dalekovod" iz Zagreba.

Značenje ovog dalekovoda je za Slavoniju od neprocjenjive važnosti. U Slavoniji se do kretanja u pogon novog turboagregata u šećerani Županja, potrošnja električne energije gušila na svaki mogući način. Potrošnja se upravljala jedino prisilnim mjerama i tarifnom politikom.

Normalni prirast od 7 % godišnje na ovom području uopće nije postojao. Naprotiv ovome, kada je TE Županja krenula i tarife su bile izjednačene s ostalom Hrvatskom, konstatiran je prirast potrošnje od 15 - 20% godišnje. Posljedica toga je ta, da je danas TE Županja potpuno iskorišćena, te radi čak i s preopterećenjem.

Energija, koju Slavonija očekuje iz NR B i H, doći će, dakle, kasno.

Osnovni tehnički podaci dalekovoda jesu slijedeći:

Početna točka dalekovoda: TS 110/30 kV u Podvinju kod Sl. Broda.

Krajnja točka dalekovoda: TS 110/30 kV u Brijestu kod Osijeka.

Dužina dalekovoda: 70 km

Materijal i presjek vodiča: Alučel 1:6, 3x210 mm2+1x50 mm2

Fe, t.j. 190 t Ač ± 28 t Fe.

Izolatorski lanac 6 x K-3

Broj stupova: 198 nosivih i 22 zatezna.

Radovi su se i usprkos izvanredno lošim vremenskim prilikama ipak dobro odvijali. Za ilustraciju možemo napomenuti, da se mjestimično već kod otkopa od 20-30 cm pojavljivala voda. Ovo je, razumije se, utjecalo na poskupljenje objekta, jer je trebalo crpsti vodu iz jama za temelje i t.d., a osim toga je i transport bio vrlo otežan.

Na ovom mjestu potrebno je pohvaliti nesebično zalaganje kolektiva poduzeća "Dalekovod", čijom zaslugom je uspjelo izgraditi ovaj objekt zaprekama, kako prirodnim tako i proceduralnim o čemu će još biti govora.

Grubi zemljani radovi na TS 110/30 kV Slavonski Brod otpočeli su u jesen godine 1953. planiranjem platoa ispod sela Podvinja kod Sl. Broda. Radovi su nastavljani na proljeće 1954. godine. Gradjevinski je stanica dovršena pod kraj ljeta 1955. godine. Radove je izvodilo poduzeće "Dalekovod" iz Zagreba, koje je na licitaciji bilo najpovoljniji ponudjač. Gradjevni radovi izvedeni su dobro i na zadovoljstvo investitora. Na licitaciji, koja je raspisana za montažne radove, bilo je opet najpovoljnije poduzeće "Dalekovod" kojem je uz kooperaciju poduzeća "Braća Kavurić" (komanda i šemiranje) dato izvodjenje radova montaže.

Montaža TS Sl. Brod treba da bude prema ugovoru dovršena 31. XII. 1955. godine no uslijed neispunjavanja ugovora tvornice "Rade Končar", ovaj se rok ne će održati.

Transformator 16/20 MVA, 110/30 kV bit će naime isporučen tek u IV. mjesecu 1956. godine premda je po ugovoru sa "Rade Končarom" imao biti isporučen u XII. mjesecu 1955. godine. Osim toga je "Rade Končar" u vrijeme roka isporuke kompresora i kompresorskog uredjaja (IX. mjesec 1955. godine) javio da ne raspolaže potrebnim devizama, te da ne može navedenu opremu isporučiti. Ovakav postupak imat će odraza na pravovremeni dovršetak ovog objekta.

TS Slavonski Brod je u prvo vrijeme to važnija, što će se energija transportirati naponom 110 kV iz Bosne do Broda, a odatle DV 110 kV naponom 30 kV do Osijeka, budući da TS 110/30 kV Osijek ne će biti do tog vremena gotova, pa će se prenositi izravno na postojeću TS 30/10 kV Osijek - istok.

TS 110/30 Osijek (Brijest) otpočela je gradjevinski 1955. godine. Radove izvodi osječko gradjevno poduzeće "Gradnja", koje je do sada radove izvodilo potpuno zadovoljavajuće. Rok dovršetka je 31. XII. 1955. godine.

Za TS Osijek - Brijest predvidjen je takodjer jedan transformator "Rade Končar" 16/20 MVA, 110/30 kV u I. etapi s kasnijim dodavanjem još jednog, istog kapaciteta.

TS Osijek - Brijest povezat će se sa TS Osijek - istok i TS Osijek - zapad sa 30 kV dalekovodima.

Kod svih ovih objekata zabrinjava najviše sekcija voda Doboj - Brod, koje je gradnja otpočeta tek u listopadu 1955. godine, tako da nema izgleda da bi taj dio bio gotov prije proljeća 1956. godine.

Na rokove izgradnje utjecala je osjetno činjenica, da su krediti iz Općeg investicionog fonda odobreni tek u srpnju 1955. godine i to samo avansi, dok definitivni ugovor s Narodnom bankom nije još potpisan od strane N.B., iako ga je poduzeće potpisalo još 2.VII.1955. godine.

Napominje. se, da je dokumentacija za odobrenje zajma predana N.B. Glav.centrali Beograd dne 12.V.1955. godine sa svim potrebnim prilozima na njihov poziv, iako je pitanje financiranja pokrenuto još 17.III.1955. godine. Nakon puna dva mjeseca održavanja sjednica, komisija, ispitivanja, dopunjavanja dokumentacije, intervencija i sl., dne 17.VI. odobrena je visina sredstava za navedene objekte po komisiji N.B. Beograd, ali sredstva nisu stavljena na raspolaganje, jer je prijedlog trebalo odobriti još i Izvršno vijeće FNRJ. Tek na mnogobrojne intervencije kako usmene, telefonske, telegrafske, tako i pismenim putem, tek 2.VII. odobreno je korišćenje avansa, tako da su radovi mogli teći normalnim tokom. Obavijest N. B. da su odobrene definitivne tranše za 1955. i 1956. godinu, primljena je tek 28.IX.1955. godine.

Kako su javna nadmetanja za objekte DV 110 kV Sl. Brod -Osijek i TS 110/30 kV Osijek završena početkom godine, to su i radovi započeli u to vrijeme. Naravno izvadjačka poduzeća nisu mogla kreditirati izvodjenje radova u tolikoj mjeri nego su smanjila broj radne snage na ovim objektima, sve dok se nije riješilo pitanje financiranja objekata. Zahvaljujući saradnji s izvodjačima i njihovom razumijevanju za važnost objekta, uspjelo je objekte dovesti do stanja, u kojem se danas nalaze. Da se je čekalo na definitivno odredjeno kredite po N.B., svi ovi objekti bili bi, uslijed atmosferskih prilika ovog ljeta i jeseni i brzog nastupa zimskog perioda, produženi s izgradnjom barem za 1 godinu dana. Pristupanjem izgradnji prije definitivnog odobrenja kredita uspjelo je ove rokove skratiti za polovicu.

Pregled potrebnih financijskih sredstava

Objekt	Prema gen. projektu	N.B. odobrila
TS 110 kV Sl.Brod	Din 34o,o mil.	33o,5 mil. (7o,5 u 1955.god.)
DV 110 kV Sl.Brod-Osijek	Din 313,4 mil.	291,2 mil.
TS 110 kV Osijek	Din 294,1 mil.	296,5 mil.

- o O o -

PRILOG PROBLEMU UZEMLJENJA:

JEDAN SLUČAJ OŠTEĆENJA UREDJAJA ZA VEZU USLIJED LOŠEG UZEMLJENJA 30 kV RASKLOPNOG POSTROJENJA

Ing. Karlo Ožegović, Zajednica elektropr. pod. Hrvatske, Poslovni ured Split

3.X.o.g. došlo je u TS 30/10 kV Lozovac (kod Šibenika) do težeg oštećenja uredjaja za VF telefonske veze, koje se može pripisati lošem uzemljenju transformatorske stanice. Na skici su prikazani elementi važni za rekonstrukciju dogadjaja.

Pretpostavlja se, da je negdje u 30 kV mreži (1) došlo do zemljospoja jedne faze. Napon zdravih faza porastao je na vrijednost linijskog napona i uzrokovao uslijed neke prelazne pojave drugi zemljospoj na rogovima na ulazu jednog 30 kV voda u stanicu (2). Razmak rogova na ulazu smanjen je radi koordinacije izolacije, jer nema odvodnika prenapona.

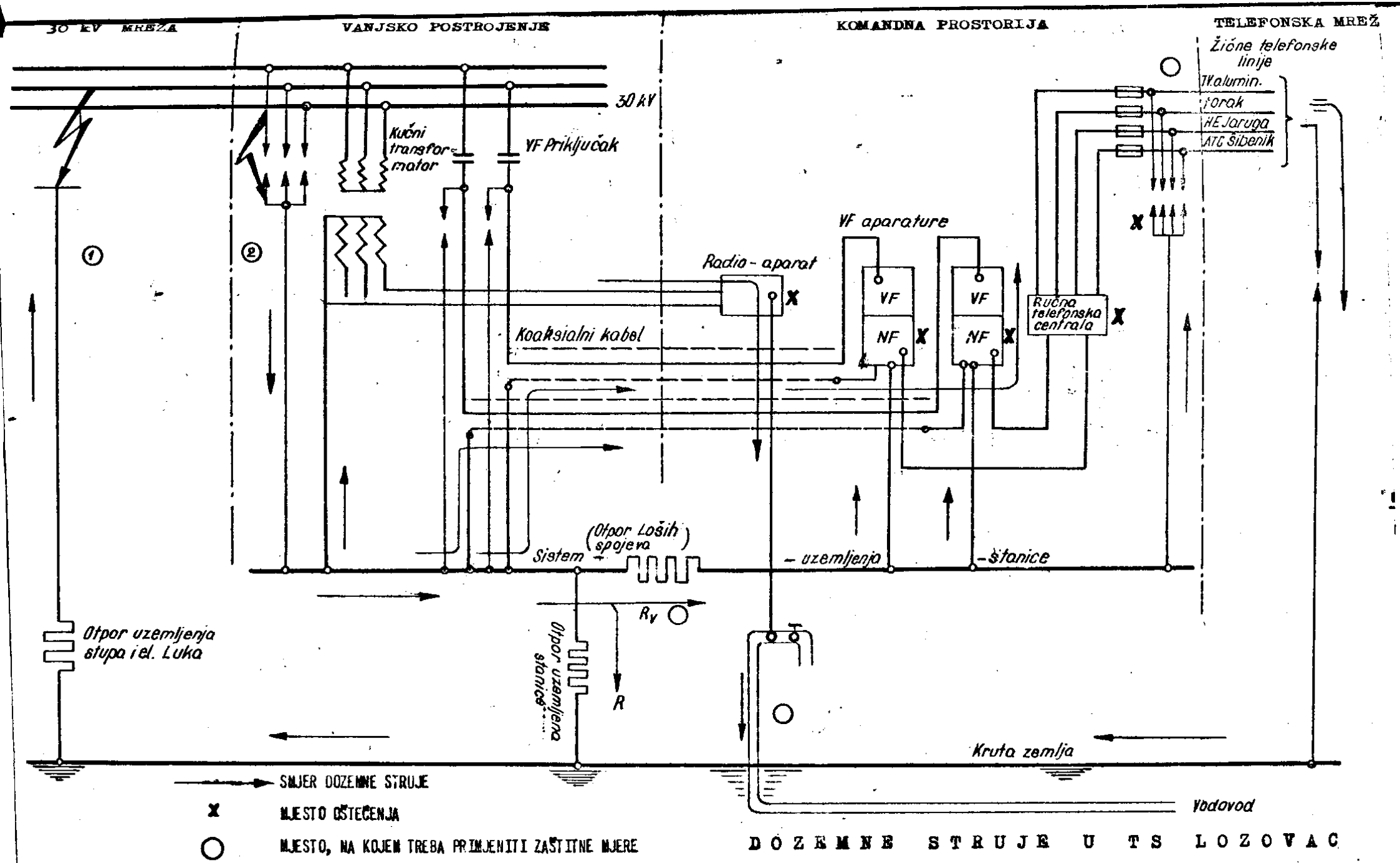
Od momenta nastupanja dvostrukog zemljospoja do momenta djelovanja zaštite tekla je dozemna struja u smjeru strelica na skici. Struju kroz otpor uzemljenja stanice R (veličina otpora je nepoznata, ali se radi kamenitosti terena može cijeniti vrlo visoko) uzrokovala je pad napona; tako da je sistem uzemljenja stanice poprimio razmjerno visok potencijal, koji se nastojao izjednačiti preko metalnih veza, koje negdje van stanice dolaze u dodir s potencijalom nula, a to je vodovodni priključak i žične telefonske veze.

Struja izjednačenja preko vodovodne cijevi teško je oštetila radio aparat, koji je s jedne strane bio priključen na niskonaponsku stranu kućnog transformatora (nula uzemljenja na uzemljenje stanice), a s druge strane na vodovodnu cijev (mjesto antene). Struja izjednačenja preko telefonskih linija zatvarala se u dvije paralelne grane. Preko uzemljenja kućišta VF aparata i pripadnih niskofrekventnih (telefonskih) uredjaja i dalje preko ručne telefonske centrale (neuzemljena), a druga grana preko gromobrana (prenaponskih iskrišta) na ulazu telefonskih linija u posrednik. Oštećeni su VF uredjaji VF aparata, ručna telefonska centrala i telefonski osigurači i iskrišta (pregoreli namotaji releja, zavareni odnosno rastaljeni kontakti i t.d.).

Ako se pretpostavi da pojedini spojevi sistema uzemljenja nisu besprijekorni (otpor Rv), što ovdje nije bio slučaj, jasno je vidljivo, da je moglo doći do oštećenja VF koaksijalnih kabela (te prema tome eventualno i do oštećenja VF dijela VF aparata), a i signalnih i mjernih veza.

Istovremeno su stradali svi telefonski osigurači na suprotnim krajevima telefonskih linija i nekih paralelnih telefonskih linija, koje prolaze u blizini.

Iako još ne postoje jedinstveni propisi o uzemljenju visokonaponskih postrojenja, već samo preporuke i smjernice, ovaj slučaj je ozbiljna opomena, da se treba savjesno pridržavati logičnih preporuka, a te su:



DOZEMNE STRUJE U TS LOZOVAC

1. sva uzemljenja u stanici medjusobno povezati pouzdanim spojevima;

2. sve metalne veze sa udaljenim mjestima, osim visokonaponskih vodova, odvojiti od stanice (vodovodne cijevi i tračnice umetanjem izolirajućih umetaka, niskonaponske i telefonske priključke odgovarajućim izolacionim transformatorima);

3. na području stanice osigurati jednolični potencijal dovoljno gustom ukopanom mrežom.

Na kraju napominjem, da je u ovom slučaju postojala neposredna opasnost za osobu, koja bi eventualno u tom trenutku:

a) držala vodovodnu cijev ili pipac,

b) baratala na telefonskom posredniku,

c) udešavala radio aparat,

d) radila na telefonskim linijama u blizini stanice.

- o O o -

TEHNIČKA UPUTSTVA ZA PROIZVODNJU, MANIPULACIJU I KONZERVIRANJE ELEKTROVODNIH STUPOVA

Institut za drvno industrijska istraživanja izradio je za potrebe elektroprivrede upute, čiji se tekst daje u cijelosti. Predlaže se poduzećima elektroprivrede da dadu Biltenu svoje primjedbe i iskustva u obliku dopisa koji bi se objavili.

UREDNIŠTVO

1. STUPOVI ZA VODOVE (ELEKTROVODNI STUPOVI)

Stupovi za vodove dobivaju se iz redovitih sječina prebiranjem stabala, koja svojim dimenzijama odgovaraju ovom sortimentu, a zdrava su, punodrvna, ravna i sa što manje grana. Većinom su to najljepša stabla reprezentanti buduće sastojine, te ih šumarski stručnjaci sa uzgojne strane nerado doznačuju. Starije sastojine dati će manji postotak ovog sortimenta od srednjo-dobnih i mlađih sastojina.

Prema postojećim propisima prije svake sječe mora predhoditi odobrenje sječe i nakon toga obilježba onih stabala, koja se mogu posjeći. Potanje o tome možemo naći u Narodnim Novinama broj 45 od 25. rujna 1952. u "Naredbi o žigosanju drva i izdavanju izvoznica iz šume broj: 11250 od 19. rujna 1952.

Ovoj Naredbi podleže kako šume općenarodne imovine, tako i šume zadružne i privatne.

Kod šuma općenarodne imovine ukoliko se sječa vrši na temelju godišnjeg plana sječa, obilježbu i sječu vrše šumarske ustanove bez prethodnog odobrenja, ali ukoliko se sječa vrši izvan godišnjeg plana sječa, mora se prijaviti narodnom odboru kotara.

Odobrenje sječe i obilježba za zadružne i privatne šume vrši se po pismenoj ili usmenoj prijavi predloženoj nadležnom narodnom odboru općine, koji o tome izvješćuje narodni odbor kotara, a ovaj upućuje u pojedine općine u pravilu jedan put mjesečno odredjenog šumarskog stručnog organa, koji izvrši obilježavanjem stabala prijavljenih za sječu.

Potanje upute za primjenu ove Naredbe date su u "Uputstvu o žigosanju drva i izdavanju izvoznica za izvoz drva iz šuma" izašlom u Narodnim Novinama broj 50 od 23. listopada 1952.

2. OBILJEŽBA STABALA ZA STUPOVE

Šumarski organ koji vrši obilježbu providja stablo koje odredjuje za sječu rednim brojem na zasjeku postrane žile panja i na zasjeku debla po prilici u prsnoj visini na protivnu stranu od onog na žilištu. Brojevi doznačenih stabala moraju biti vidljivi i čitki, kako bi ih radnici brzo ne gubeći mnogo vremena lahko našli.

Kako stupovi za vodove moraju biti zdravi, ravni, puno-drvni i sa što manje grana, a propisnih dimenzija, to se takova stabla mogu dobiti iz redovitih sječina samo prebiranjem, a kod doznake stabala samo za stupove odabiranjem takovih stabala koja svojim dimenzijama (debljinom i duljinom) i kvalitetom odgovaraju tome drvnom sortimentu.

Kod obilježbe u jednom i drugom slučaju dobro je, da se ta stabla, (jer su dosta rijetka i raštrkana širom po šumi) odmah prstenuju u prsnoj visini, tako, da se skine mrtva kora ili označi krečom. Jedno ili drugo potrebno je, kako bi radnik već izdaleka vidio koje stablo ima da ruši i ne bi posjekao drugo stablo koje svojim dimenzijama i rastom ne odgovara za stupove za vodove, a osim toga za nedoznačeno oboreno stablo plaća se visoka kazna.

Odabrana stabla za stupove moraju biti punodrvna, što znači, da promjer stabla ne smije naglo padati t.j. pad ne smije da prekorači 1 cm na tekući metar. Stupovi za vodove moraju biti približno ravni već i radi estetskih razloga, jer kakav bi utisak dao pravac ugradjenih grbavih stupova. Zakrivljenost stupova ne smije prelaziti uslov, da spojnica središta čeonih ploha ide kroz deblo. Stupovi moraju biti ravne žice, a osim toga sa što manje grana i kvrga. Na potezu jedan metar od vrha ne dozvoljava se niti kvrga ni glatko otesana grana. Stupovi ne smiju imati bušotina od kukaca, a niti rupa od ispalih suhih grana.

Stupovi za vodove izradjuju se od listača i četinjača. Nas interesiraju listače i to: pitomi kesten (Castonea vesca), bagrem (Robinia pseudoacacia) i sve podvrste hrasta (Quercus) osim cera.

Nakon što je izvršena obiljeżba stabala za stupove za vodove po šumarskom organu može se pristupiti sječi tih stabala.

3. SJEČA I IZRADA STUPOVA ZA VODOVE

Prema važećem propisu stupovi za vodove mogu se sjeći samo zimi t.j. od 1.X. do 31.III.

Zimska sječa uzeta je iz razloga što početkom zime prestaje kolanje sokova u drvu i time nastaju one tvari koje su nužne za razvitak parasita. Općenito dolazi zimi sječeno drvo do upotrebe u sušem stanju negoli ono jočone ljeti i već radi toga ima prednost pred onim sječenim ljeti, Već od davnine vrijedi kao najbolje vrijeme za sječu zimski mjeseci: studeni, prosinac i siječanj. To osobito vrijedi za vrijeme od sredine prosinca do sredine siječnja. Od časa sječe do ugradnje drvo leži u šumi ili na stovarištu i izloženo je postepenom sušenju i dobivenu prednost zadrži kroz rano proljeće.

Osoba koja ima da vodi izradu obilježenih stabala prije početka sječe, mora da ih preuzme i priredi sve potrebno za prihvat i smještaj radne snage.

Po prihvatu i smještaju radne snage slijedi predaja sječine odnosno obilježenih stabala radnicima na sječu i upoznavanje smjerom (pravcem) sječe.

Pristupajući stablu koje se ima posjeći, radnici očiste najprije prostor oko stabla, koje se mora sjeći t.j. posjeku pri zemlji svo ono što bi smetalo prikladnoj upotrebi sjekire i pile. Ukoliko se oko stabla nalazi šumski pomladak ne sječe se, već se kod rezanja oprezno savija, a kad se rušenje završi on se uspravi.

Radnici najprije moraju odrediti smjer pada stabla koje se ruši, a taj se odredjuje prema prirodnoj nagnutosti stabla, najmanjem oštećenju stabla pri padu, te najmanjem oštećenju susjednih stabala i pomladka.

Nakon navedenog obsjeku se postrano žilo stabla tako, da se ono može što niže posjeći; a da pri tome ostane neoštećen kolobrojem udareni doznačni broj stabla, a postrane žile otesane toliko, kako se ne bi ozlijedili glježnjevi prstiju pri povlačenju pile.

Samo deblo se pri zemlji isto obsječe tako, da dobije oblik valjka, sa postoponom rastućom debljinom prema žilištu, a nikako manjom od prsnog promjera. Poslije ovih pripremnih radova počinje stvarno rušenje stabla.

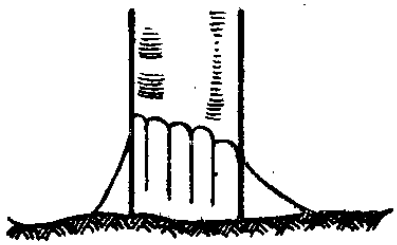
Stabla se ruše sjekirom, testerom i kombinovano sjekirom i testerom.

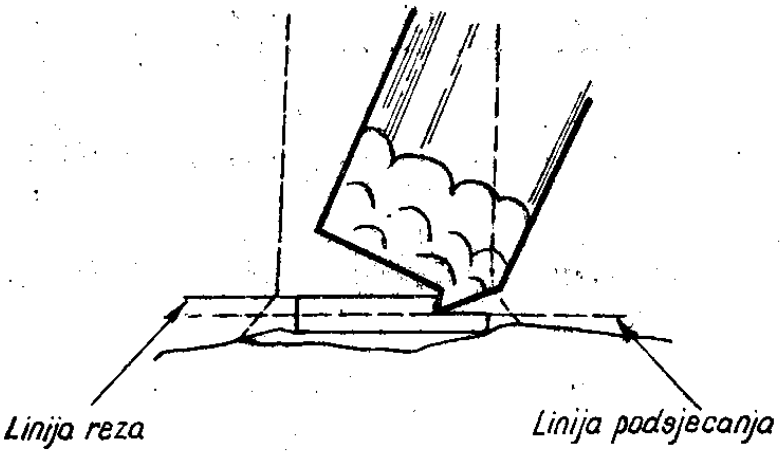
Drvo je sirovina koja se može iskorišćavati na bezbroj načina, stoga je potrebno, da se ta sirovina štedi i obradjuje na takav način, da bude što manje otpadaka. Pošto se i rušenje stabala ima obaviti tako,

da bude što manje otpadaka, to će se ono izvršiti onim alatom kod kojeg se najmanje gubi na drvu. Ako stablo rušimo samo sjekirom gubi se 4 - 8 %, a ako se ruši sjekirom i pilom gubi se o,7 - 1%, a ako se ruši samo pilom gubi se o,3 % od sveukupne mase drveta.

Kod nas je uobičajen način rušenja stabala sjekirom i pilom, dok rušenje stabala samo testerom dolazi u obzir jedino kod tanjih stabala.

Nakon što je obilježeno stablo obradjeno kako je naprijed navedeno t. j. postrane žile i donji dio debla obsječeni, zasječe se stablo sjekirom što niže do zemlje, sa one strane na koju treba da padne. Dubina zasjeka iznosi oko četvrtine promjera panja. Pošto je napravljen taj zasjek na protivnoj strani, zarezuje se stablo pilom i to nešto više od srednje linije zasjeka.





Kada pila udje već dosta duboko u stablo, zabijaju se u rez drveni ili željezni klinovi. Time se sjedne strane pomaže, da se pila ne ukliješti, a s druge strane ubrzava se nagibanje stabla i upravlja padanjem stabla. Drveni klinovi zabijaju se ušicama sjekire, a gvozdeni maljevima.

Oboreno stablo ima najprije, da se okreše t. j. očisti od grana i kvrga. Kresanje počinje s deblje strane stabla i ide prema vrhu. Krešu se sve grane bez obzira, da li su zdrave ili suhe. Grane se sjeku sjekirom uz deblo potpuno glatko, a ne smiju se sjeći niz deblo, jer će se deblo zacjepiti i ne će biti blatko. Kvrge se odstranjuju tako, da se najprije nasjeku okomito sjekirom, a istom nakon toga se presjecaju potpuno glatko uz deblo.

Kada se stablo okreše i očisti od kvrga, odsječe se vrh i pristupa se razmjeravanju t. j. odredjivanju, kakovi se sortimenti imaju izraditi iz toga debla.

Radi što boljeg iskorišćivanja oborenog stabla, osoba koja vrši razmjeravanje, mora dobro poznavati privremene propise za neobradjeno drvo N.R. Hrvatske, kojima su odredjene dimenzije i kakvoća pojedinih drvnih sortimenata.

Kako se u našem slučaju radi o stupovima za vodove, to se navode uvjeti koje stavljaju privremeni propisi za taj sortimenat.

1/ Stupovi za vodove su odresci stabala u pravilu bez kore, duljine od 5,5o m na više i promjera od 12 cm na više mjereno 3o cm od vrha.

2/ Stupovi se izradjuju od listača i to: pitomog kestena (Castanca vesca), bagrema (Robinija pseudoacacia) i hrasta (Quercus) osim cera.

3/ Sječa mora biti izvršena u takozvanoj zimskoj sječi.

4/ Stupovi mogu biti zakrivljeni, ali spojnica središta čeone plohe na tanjem (vrhu) i one na debljem kraju mora da ide kroz deblo.

5/ Pri tanjem kraju (vrhu) gornja dva metra moraju biti potpuno ravna. Na debljem kraju dozvoljava se zakrivljenost do 1/6 ukupne duljine stupa, a najviše 2,oo m.

6/ Promjer na debljem kraju kod stupova od lo m duljine treba da je približno 1/3 veći od promjera na tanjem kraju, a kod stupova preko lo m duljine mora biti najmanje za 1/3 veći.

7/ Dozvoljava se srednja usukanost.

8/ Kvrge moraju biti zdrave glatko otesane, promjera najviše 12 cm, a na potezu 1 m od vrha ne dozvoljavaju se kvrge.

9/ Kora i liko moraju biti potpuno skinuti. Jedino bagremovi stupovi dobavljaju se pod korom.

lo/ Stupovi za vodove moraju biti na donjem kraju ravno odpiljeni, a na gornjem kraju odsječeni u obliku piramide.

Visina piramide iznosi 1/2 do 1/3 promjera na vrhu.

11/ Dimenzije stupova u prosušenom stanju su slijedeće:

Duljina ±	Debljina 30 cm od vrha	
	listače	četinjače
	cm	
5,5	12	14
6,-	12	14
6,5	12	-
7,-	12	14
7,5	13	-
8,-	13	15
9,-	14	15
lo,-	15	16
11,-	16	16
12,-	17	17
13,-	18	18
14,-	18	18
15,-	19	19

12/ Mjerenje.

Duljina stupova mjeri se od ruba donjeg presjeka do vrha piramide ili gornjeg presjeka. Kod stupova do 9 m duljine dozvoljava se razlika ± 5 cm u duljinama, a kod stupova preko 9 m razlike od ± 10 cm.

Debljina se mjeri 30 cm od vrha. Kod stupova do 9 m duljine dozvoljava se debljinska razlika ± 1 cm, a kod stupova preko 9 m duljine dozvoljava se razlika od + 3 do - 1 cm.

Stupovi za vodove dobavljaju se po komadu ili po m3.

Osoba koja vrši razmjeravanje, obzirom na navedene uslove, nastojati će, kao dobar gospodar, da dobije što kvalitetnije i vrijednije stupove za vodove, te će označiti mjesta na kojima se ima deblo prerezati. To označivanje vrši se ili zasjekom sjekire ili posebnom spravom paračem.

Nakon što je deblo prerezano na odredjenu duljinu stupa za vodove pristupa se skidanju kore i lika. To se vrši sjekirom šire oštrice ili makljom. Kora i liko mora posvema da se skine. Skidanjem kore omogućuje se brže sušenje drva. Osušeno drvo lakše je od sirovog, pa se lakše iznosi iz šume. Razlog skidanju kore jesu i razni insekti, koji često napadaju drvo pod korom i time kvare kvalitet drva. Skidanjem kore sprečava se umnožavanje tih insekata. Osim toga skidanjem kore povećava se trajnost drveta.

Okoran stup treba da se podloži sa dvije do tri podloge, kako ne bi ležao neposrodno na zemlji i bio izvrgnut uvjecaju vlage i time pružena mogućnost napadu raznih razornih gljiva.

Kada su radnici gotovi izradbom prouzetih obilježenih stabala, osoba kojoj je povjerena sječa i izrada tih stabala, preuzima izradjene stupove od radnika, te ih prema dimenzijama zavadja u posebne spiskove.

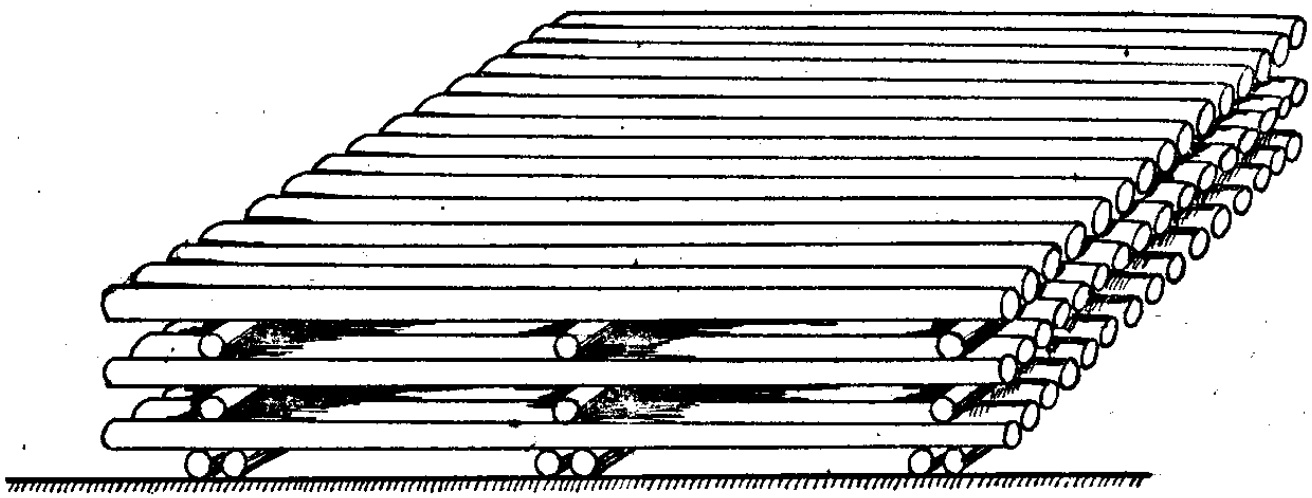
Svaki od radnika, primljeni izradjeni stup za vodove providi se posebnim čekićem ili znakom. Izradu stupova za vodove plaća se po m3.

3.a/ VUČA STUPOVA ZA VODOVE

Ukoliko se izradjeni stupovi ne će odmah izvesti iz šume treba ih što prije izvući na pogodna suha, ocjedita i vjetru izložita mjesta bez trave u blizini izvoznih putova, a gdje se slažu na podloge u prozračne vitlove po mogućnosti prema duljinama. Čela vitlova moraju biti slobodna. Vitao od vitla udaljen 1 metar.

Nikada se u šumi i na pomoćnim stovarištima ne smiju stupovi uskladištavati okomito na zemlju, jer onaj dio koji je u doticaju sa zemljom navlači uso vlagu i pogoduje djelovanju raznih razornih gljivica, koje uništavaju kvalitet. Isto tako nesmiju se na tima mjestima stupovi samo nabacati na hrpe, jer će se snjima to isto dogoditi. Brza otprema iz šume je najpovoljnija. Odvoz drveta iz šume treba izvršiti do početka toplog vremena.

Vuča stupova za vodove u ravnici i valovitom terenu vrši se običnim kolima, rolvagnima i čokama (sanjčicama, vlakama) u zimi saonicama. Deblji krajevi stupova podignuti su na rolvagne ili čoke (vlake), kako ne bi svojom težinom jako zadirali u zemlju i time otežali vuču. U br-



dovitom strmom terenu vuku se stupovi po zemlji. Vuča stupova plaća se po m3.

Prije nego što se stupovi za vodove ugrade moraju se prosušiti, jer sirovo drvo brzo prelazi i trune. Rok sušenja od sječe do ugradbe iznosi cca do osamnaest mjeseci. Radi toga vrlo važan je smještaj i slaganje stupova u šumi na pomoćnim stovarišstima.

Prije ugradbe na tanjem kraju stupa za vodove dade se sjekirom oblik piramide odredjene visine. Piramida mora da se oteše vrlo oštrom sjekirom, a ne ispili pilom, jer sa otesane površine brže otiću oborine negoli sa piljene, kojoj je površina hrapava. Razvoz stupova sa pomoćnih stovarišta vrši se kolima ili traktorima.

4. POUGLJAVANJE

U nastojanju produljenja trajnosti drveta poduzimane su razne metode, a najstarija je pougljavanje.

Pougljavanje drveta još uvijek je nadaleko prošireno zaštitno sredstvo. Prije usadjivanja pougljeni se dio koji dolazi u zemlju i misli se, da je time drvo zaštićeno proti truljenja. Iskustvo se temelji na uporabi u pradavna vremena.

O vrijednosti pougljavanja suprotna su mišljenja. Jedni drže postupak poguljavanja dobrim, dok ga drugi drže štetnim. Znanstvena istraživanja Duhamela, Hartiga i Nördlingera nijesu dala povoljno mišljenje u pougljavanju.

Protivnici pougljavanja tvrde, da pougljena površina uslijed jakog higroskopiciteta navlači vlagu i provodi je dalje u unutrašnjost.

Uslijed ljetne vručine pougljeni dio popuca i stvara pukotine u koje lahko dolaze klice gljiva. Osim toga trpi nosivost, jer se pougljavanjem znatno smanjuje poprečni presjek.

Naprotiv tomu navodi se kao prednost pougljavanja, da se unutrašnjost najbliža pougljenoj površini natopi nastalim plinovima kreosotala, a istodobno osuši taj sloj, nadalje filtrira se izvanji zrak koji nosi klice gljiva prolazom kroz ugljen, a napokon uništi se lakopokvarljiva bjelika.

Sve te hvaljene prednosti i razaranje bjelike, isušenje i stvaranje antiseptičnih tvari vrlo su dvojbene.

Danas se iskustvo pougljavanja primjenjuje još samo u manje važnim slučajevima, gdje je poželjna osobita jeftinoća (n.pr. za stupove za plotove, kolce).

(Nastavak u idućem broju)

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA H R V A T S K E

- INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU -

Godina 1955. **Broj 1o**

S T A T I S T I Č K I D I O

IZVJEŠTAJ STATISTIČKE SLUŽBE INSTITUTA :

	Str.
Razvoj proizvodnje i nabave električne energije NR Hrvatske (dijagram)	1
Razvoj proizvodnje i nabave električne energije Sjev.zapadne Hrvatske (dijagram)	2
Razvoj proizvodnje i nabave električne energije Dalmacije (dijagram)	3
Razvoj proizvodnje i nabave električne energije Slavonije (dijagram)	4
Izvršenje plana proizvodnje električne energije udruženih elektrana	5
Izvršenje plana proizvodnje električne energije industrijskih elektrana	6
Proizvodnje i nabave električne energije	7
Energetska bilanca	8
Struktura potrošnje za IX. mj. NR Hrvatske	9
Struktura potrošnje za IX.mj. Sjeverozapadne Hrvatske	1o
Struktura potrošnje za IX.mj. Dalmacije	11
Ispravak podataka za grupu "Preprodavci"	12
Struktura potrošnje za IX. mj. Slavonije	13
Vlastiti potrošak udruženih elektrana	14
Vlastiti potrošak industrijskih elektrana	15
Utrošak topline Kcal/KWh	16
Iskorištenje kapaciteta termoelektrana	17

IZVJEŠTAJ POGONSKO-TEHNIČKOG ODJELA ZAJEDNICE:

Srednja protoka vode	18
Dijagram protoka vode rijeke Cetine i Krke	19
Dijagram protoka vode rijeke Kupe i HE Vinodol	2o
Tok dnevnog opterećenja Sjev.zapadne Hrvatske	21
Dijagram toka dnevnog opterećenja Sjev.zapadne Hrvatske	22
Tok dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije	23
Dijagram toka dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije	24
Dijagram toka dnevnog opterećenja NR Hrvatske	25
Zadovoljenje velikih potrošača	26

ENERGETIKA I INDUSTRIJA U FNRJ

Proizvodnja elektroenergije	27
Proizvodnja uglja i koksa	27
Proizvodnja i prerada nafte	28
Indeksi industrijske proizvodnje	20

TUMAČ KRATICA

HE = hidroelektrane

TE = termoelektrane

DE = dieselelektrane

TS = trafostanice

v.f. = visoko-frekventni

MWh = megawattsat = 1000 KWh

GWh = gigawattsat = 1000 MWh

MW = megawatt = 1000 KW

.... = podatak još nije stigao

- = pojava je jednaka nuli

x = podatak je procjenjen

Nazivi koji se upotrebljavaju kod podjele na elektroenergetske sisteme:

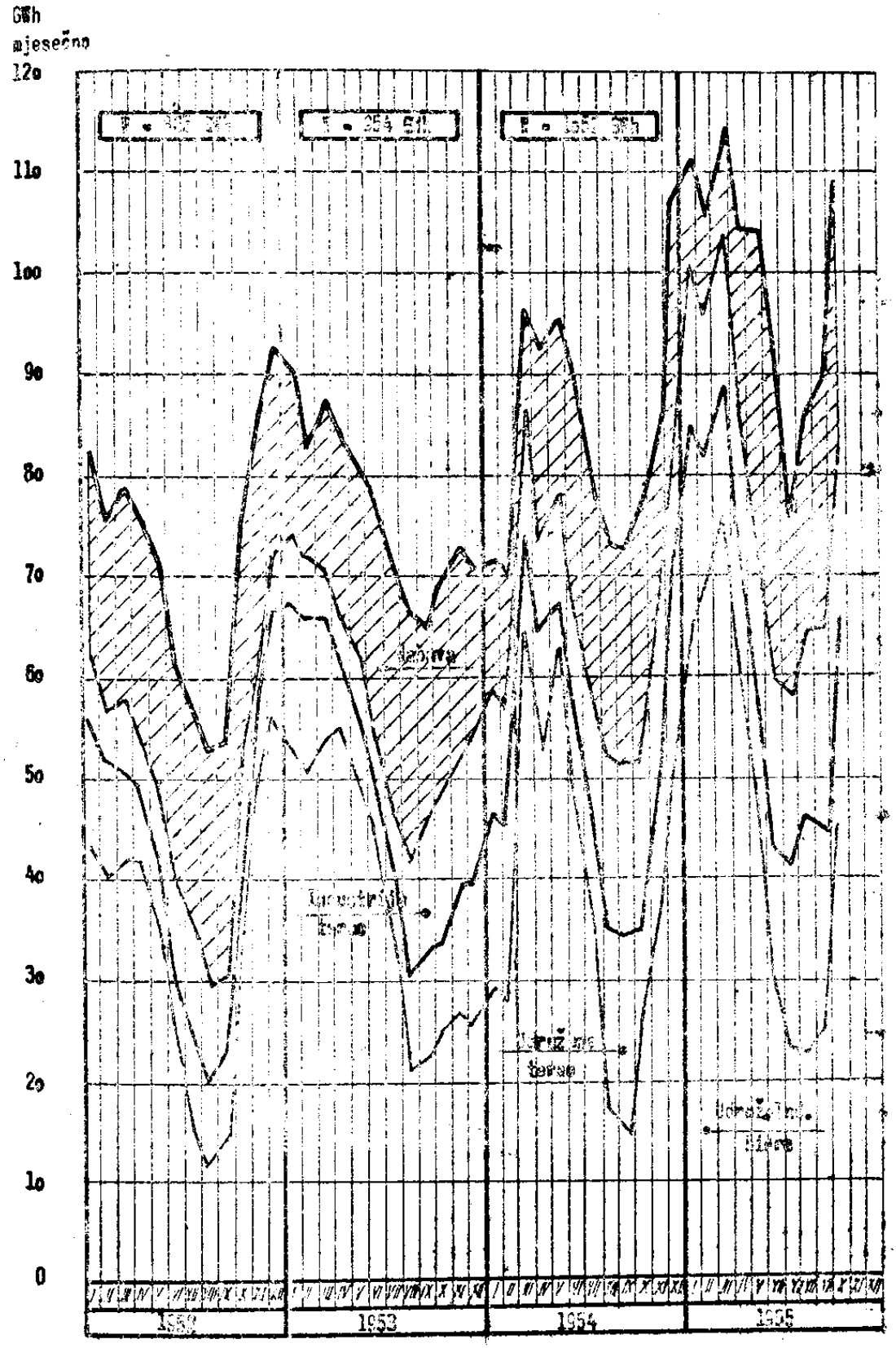
a/ Sjeverozapadna Hrvatska - područje: Istra, Hrv.Primorja, Gorski Kotar, Karlovac; Zagreb, Varaždin - Čakovec, Sisak do Nove Gradiške;

b) Dalmacija - područje : Split, Šibenik, Zadar i Dubrovnik;

c) Slavonija - područje: Osijek, Vinkovci, Vukovar, Županja, Djakovo.

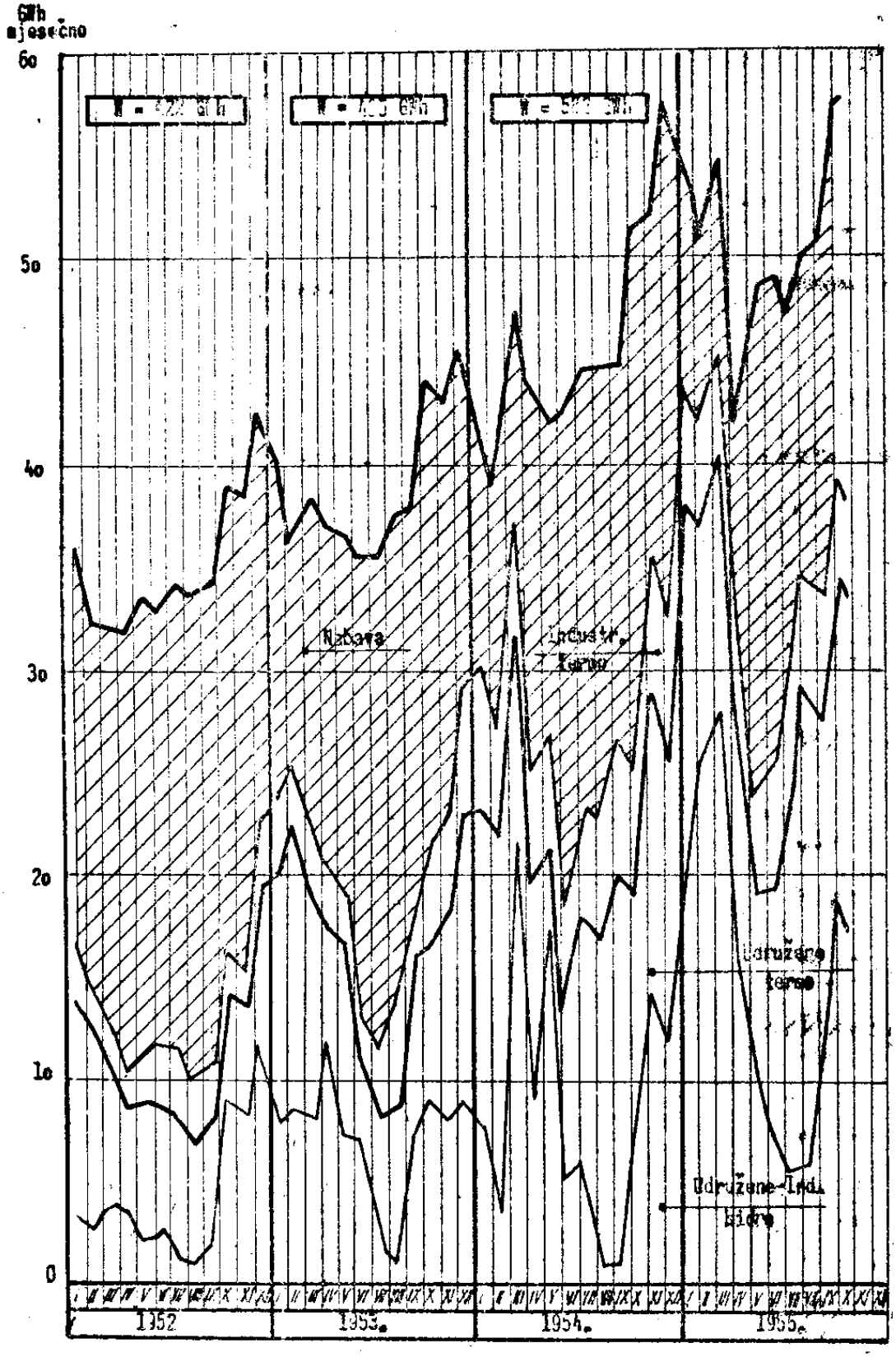
- o O o -

RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE N. R. HRVATSKE



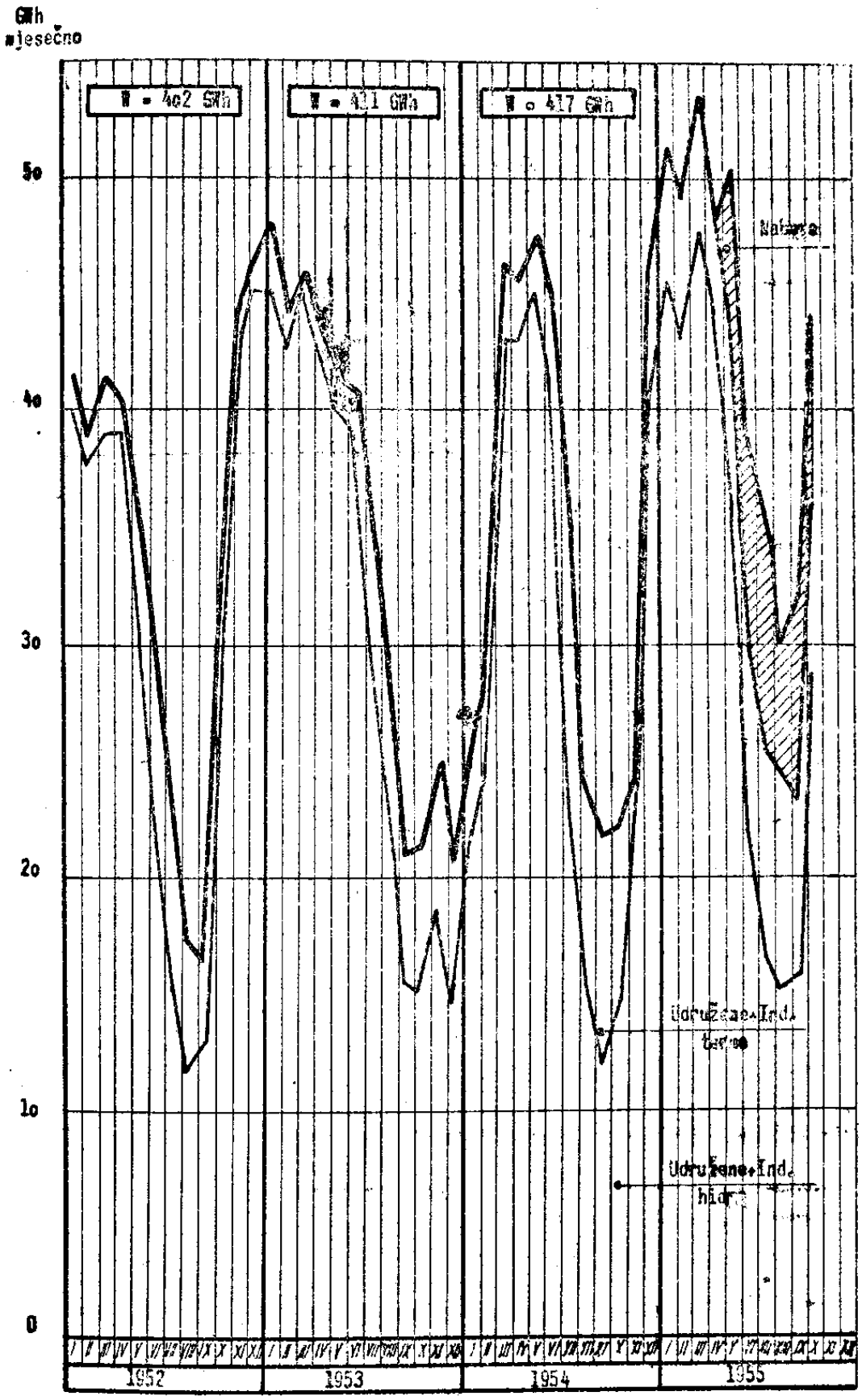
NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6.

RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE SJEVEROZAPADNE HRVATSKE



NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6.

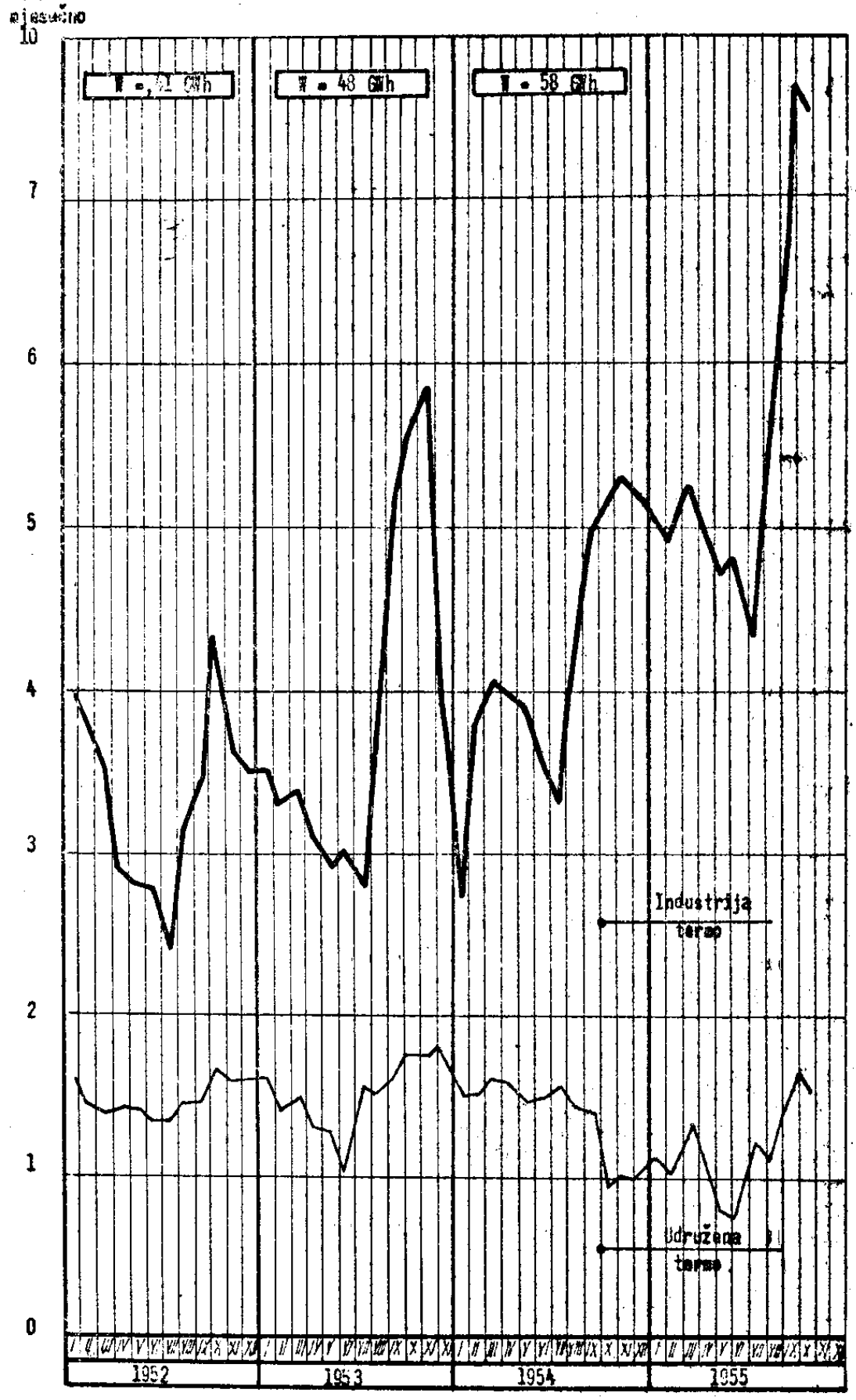
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE
DALMACIJA



NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6.

RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE

SLAVONIJA



NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE UDRUŽENIH ELEKTRANA

za mjesec listopad

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954.	1955				
			ostvareno			
	ostvareno	planirano	u izvješt. mjesecu	od početka godine	3 : 2	3 : 1
a	1	2	3	4	5	6
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA						
HE Vinodol	4.248	17.37o	11.156	1o8.586	64,5	263,2
HE Ozalj I. i II.	1.878	1.9oo	2.822	23.614	148,3	15o,2
HE Zeleni Vir	331	18o	527	4.748	293,2	159,5
TE Zagreb	6.999	8.ooo	6.8o5	58.213	85,o	97,2
TE Jertovec	1.785	6.46o	8.596	56.573	133,3	481,9
TE Vlaška	3.331	3.111	1.8o5	18.187	58,o	54,5
TE Rijeka	175	2.531	2.o59	21.713	81,2	1175,o
DE Opatija	5	-	-	51	-	-
DE Pula	-	-	-	-	-	-
DE Lokve	-	-	-	-	-	-
UKUPNO :	18.752	39.552	33.77o	291.685	85,5	18o,o
DALMACIJA						
HE Kraljevac	8.183	7.384	19.861	239.981	269,8	243,2
HE Miljacka (Manojlovac)	3.866	8.8oo	5.874	38.57o	66,8	152,3
HE Jaruga	1.754	2.5oo	3.5o9	29.673	14o,4	2oo,1
HE Zavrelje	67	5o	524	3.171	1ooo,5	782,o
DE Dubrovnik	586	6oo	63	2.67o	1o,3	1o,7
DE Zadar	53	5o	2	5o	4,o	3,7
UKUPNO :	14.51o	19.384	29.833	314.115	153,9	2o5,5
SLAVONIJA						
TE Osijek	932	1.o2o	1.496	1o.549	146,6	16o,5
TE Djakovo	-	143	155	1.263	1o8,3	-
DE Vinkovci	9	13	23	179	177,o	255,5
UKUPNO :	941	1.176	1.674	11.991	142,1	177,5
SVE UKUPNO :	34.2o3	6o.112	65.277	617.791	1o8,7	191,o

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA

za mjesec listopad

Naziv elektrane	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954.	1955.				
	ostvareno	planirano	ostvareno			
			u izvješt. mjesecu	od početka godine	3 : 2	3 : 1
a	1	2	3	4	5	6
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA						
TE Željezara, Sisak	2.207	3.720	2.191	25.000	58,8	99,2
TE Tvornica za pamuč.ind. Duga Resa	1.195	1.400	798	9.269	101,4	66,8
HE Tvornica za pamuč.ind. Duga Resa	314		622	5.546		198,3
TE Tvornica papira, Zagreb	474	740	733	7.318	99,2	155,0
TE Pamučna industrija, Zagreb	-	-	63	400	-	-
TE Tvornica papira, Rijeka	687	745	555	5.622	110,3	80,7
HE Tvornica papira, Rijeka	209		266	2.594		127,3
TE Tvornica cementa, Koromačno	-	-	118	1.325	-	-
UKUPNO :	5.086	6.605	5.406	57.074	81,9	106,4
DALMACIJA						
TE Jugovinil, Split	6.406	...	4.469	54.900	...	69,9
TE Tvornica cementa, Sućurac	71	...	443	1.651	...	624,0
HE Tvornica aluminija, Lozovac	-	...	22	92	...	-
TE Tvornica cementa, Majdan	901	...	740	8.790	...	82,2
HE Tvornica cementa, Majdan	103	...	487	4.464	...	473,0
HE Roški Slap, Siverić	255	...	202	2.653	...	118,4
TE Brodogradilište, Split	-	...	-	37	...	-
UKUPNO :	7.736	...	6.463	72.587	...	83,5
SLAVONIJA						
TE Jugoslavenski kombinat, Borovo	1.443	1.587	1.891	15.913	119,1	131,0
TE Tvornica vagona, Slavonski Brod	877	583	905	8.233	155,3	103,2
TE Sladorana, Županja	1.114	2.530	2.476	16.690	97,7	222,1
TE Šećerana, Osijek	726	-	737	1.271	-	101,8
UKUPNO :	4.160	4.700	6.009	42.107	127,8	144,5
SVEUKUPNO :	16.982	...	17.878	171.768	...	105,2

PROIZVODNJA (NA GENERATORU) I NABAVA EL.ENERGIJE U MWh

za mjesec listopad

Područje	Količina električne energije				Odnos %	
	1954.	1955.				
			ostvareno			
	ostvareno	planirano	u izvješt. mjesecu	od početka godine	3 : 2	3 : 1
a	1	2	3	4	5	6
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	18.752	39.552	33.770	291.685	85,5	180,0
Industrijske elektrane	5.086	6.605	5.406	57.074	81,9	106,4
Nabava:						
Iz Slovenije	25.449	-	18.508	168.941	-	72,6
Iz Italije	-	-	-	-	-	-
U K U P N O :	49.287	46.157	57.684	517.700	124,8	116,9
DALMACIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	14.510	19.384	29.833	314.115	153,9	205,5
Industrijske elektrane	7.736	...	6.463	72.587	...	83,5
Nabava:						
Iz Bosne i Hercegovine	96	...	7.695	47.219	...	8010,4
U K U P N O :	22.342	...	43.991	433.921	...	196,5
SLAVONIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	941	1.176	1.674	11.991	142,1	177,5
Industrijske elektrane	4.160	4.700	6.009	42.107	127,8	144,5
Nabava:						
Iz Bosne i Hercegovine	2	-	-	- 2	-	-
U K U P N O :	5.103	5.876	7.683	54.100	130,8	142,7
UKUPNO N R H						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	34.203	60.112	65.277	617.791	108,7	191,0
Industrijske elektrane	16.982	...	17.878	171.768	...	105,2
U K U P N O :	51.182	...	83.155	789.559	...	162,5
Nabava:						
Iz Slovenije	25.449	-	18.508	168.941	-	72,6
Iz Bosne i Hercegovine	98	...	7.695	47.221	...	7852,0
Iz Italije	-	-	-	-	-	-
U K U P N O	25.547	...	26.203	216.162	...	102,5
S V E U K U P N O :	76.732	...	109.358	1,005.721	...	142,5

NAPOMENA: Obuhvaćene industrijske elektrane sa str. 6

ENERGETSKA BILANCA ZA MJESEC LISTOPAD
U MWh

Izvor električne energije	Energetsko područje			
	Sjeverozapadna Hrvatska	Dalmacija	Slavonije	Ukupno N R H
a	1	2	3	4
PROIZVODNJA:				
Udruženih elektrana	33.77o	29.833	1.674	65.277
Industrijskih elektrana	5.4o6	6.463	6.oo9	17.878
UVOZ:				
Iz susjednih republika	18.5o8	7.695	-	26.2o3
Iz Italije	-	-	-	-
UKUPNO RASPOLOŽIVA ELEKTRIČNA ENERGIJA	57.684	43.991	7.683	1o9.358
NENAMIRENE POTREBE USLIJED:				
Redukcija:				
a) planskih	....	....	....	....
b) operativnih	976,5	159,4	31,1	1.167,o
Pogonskih smetnji i prekida	163,5	188,8	28,1	38o,4
UKUPNI MANJAK ELEKTRIČNE ENERGIJE	1.14o,o	348,2	59,2	1.547,4
UKUPNA POTREBA ELEKTRIČNE ENERGIJE	58.824,o	44.339,2	7.742,2	11o.9o5,4
ZADOVOLJENJE U %	98,o6	99,19	99,24	98,61

NAPOMENA: Uredništvo nije na vrijeme primilo podatke o planskim redukcijama.

Operativne redukcije iskazuju nezadovoljenja konzuma koje je uslijedilo zbog manjka energije ili snage, ili zbog dugotrajnijeg prekida na elektroprivrednim postrojenjima.

Pogonske smetnje i prekidi iskazuju nezadovoljenje konzuma koje uslijedi zbog kraćih nepredvidjenih prekida na prenosnim postrojenjima, ili zbog prekida u svrhu održavanja, ili nepredvidivih remonta tih postrojenja.

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE NR HRVATSKE ZA MJESEC LISTOPAD

Potrošačka grupa	Područje									Sveukupno		
	Sjevero-zapadne Hrvatske			Dalmacije			Slavonije			u izvještajnom mjesecu (1+4+7)		kumulativ (3+6+9)
	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kućanstvo	9.781	2o,5	82.016	4.675	11,2	43.555	834	21,4	4.568	15.29o	16,4	13o.139
Rasvjeta u poslovnim prostorijama	1.72o	3,6	17.747	412	1,o	4.277	3o3	7,7	1.829	2.435	2,6	23.853
Motori i aparati	2.47o	5,2	19.246	578	1,3	5.o48	366	9,3	2.436	3.414	3,7	26.73o
Javna rasvjeta	923	1,9	7.479	212	o,5	1.845	169	4,2	1.o11	1.3o4	1,4	1o.325
Vodovod	2.1o6	4,4	2o.6o5	852	2,4	6.454	135	3,4	1.444	3.o93	3,3	28.5o3
Tramvaj i trolejbus	951	2,o	9.o98	32	o,o	316	79	2,2	646	1.o62	1,1	1o.o6o
Ugljenokopi	5.6oo	11,7	58.145	24	o,o	121	-	-	-	5.624	6,o	58.266
Tvornice cementa	2.396	5,o	2o.995	4.851	11,6	35.276	-	-	-	7.247	2,6	56.271
Elektro-kemija	-	-	-	11.633	27,8	123.5o7	-	-	-	11.633	12,5	123.5o7
Elektro-metalurgija	-	-	-	14.13o	33,8	133.511	-	-	-	14.13o	15,1	133.511
Ostala industrija,	13.161	27,5	125.267	353	o,8	14.123	1.148	29,4	8.44o	14.662	2o,9	147.83o
Preprodavci	.97o	2,3	8.161	224	o,5	15.222	.214	5,4	1.181	1.4o8	1,5	24.564
Predano potrošačima	4o.o78	84,1	368.759	37.976	9o,9	383.245	3.248	83,o	21.555	81.3o2	87,1	773.559
Gubici distribucije	7.589	15,9	59.794	3.815	9,1	47.835	.663	17,o	3.725	12.o67	12,9	111.354
Ukupno raspoloživa električna energija	47.667	1oo,o	428.553	41.791	1oo,o	431.o8o	3.911	1oo,o	25.28o	93.369	1oo,o	884.913

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SJEVEROZAPADNE HRVATSKE ZA MJESEC LISTOPAD

Potrošačka grupa	Područje												Sveukupno		
	Elektra - Zagreb			Elektro-primorje Rijeka			Elektro-Istra Pula			Elektra Bjelovar			u izvještajnom mjesecu (1+4+7+10)		kumulativ (3+6+9+12)
	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kućanstvo	7.013	21,5	80.425	1.760	26,6	13.751	875	10,8	6.871	133	43,0	969	9.781	20,5	82.016
Rasvjeta u poslovnim prostorijama	1.242	3,8	13.265	327	5,0	2.939	131	1,6	1.271	20	6,5	272	1.720	3,6	17.747
Motori i aparati	2.071	6,4	15.238	238	3,6	2.582	140	1,7	1.175	21	6,6	251	2.470	5,2	19.246
Javna rasvjeta	629	1,9	5.038	208	3,1	1.732	77	1,0	628	9	2,9	81	923	1,9	7.479
Vodovod	1.049	3,2	10.560	465	7,0	4.896	592	7,3	5.149	-	-	-	2.106	4,4	20.605
Tramvaj i trolejbus	808	2,5	7.636	143	2,2	1.462	-	-	-	-	-	-	951	2,0	9.098
Ugljenokopi	1.493	4,6	14.318	-	-	-	4.107	50,5	43.827	-	-	-	5.600	11,7	58.145
Tvornice cementa	1.722	5,3	14.171	-	-	-	674	8,3	6.824	-	-	-	2.396	5,0	20.995
Elektro-kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektro-metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	9.945	30,5	94.498	2.625	39,7	24.318	504	6,2	5.856	87	28,1	595	13.161	27,5	125.267
Preprodavci	888	2,7	7.444	23	0,3	140	59	0,7	577	-	-	-	970	2,3	8.161
Predano potrošačima	26.860	82,4	242.593	5.789	87,5	51.820	7.159	88,1	72.178	270	87,1	2.168	40.078	84,1	368.759
Gubici distribucije	5.759	17,6	43.441	825	12,5	9.154	965	11,9	6.460	40	12,9	739	7.589	15,9	59.794
Ukupno raspoloživa električna energija	32.619	100,0	286.034	6.614	100,0	60.974	8.124	100,0	78.638	310	100,0	2.907	47.667	100,0	428.553

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE

za mjesec listopad

Potrošačka grupa	Poduzeće															Sveukupno		
	Hidroelektrana Miljacka			Elektro-Dalmacija Split			Električno-poduzeće Šibenik			Elektra-Zadar			Elektrojug Dubrovnik			u izvještajnom mjesecu (1+4+7+1o+13)		kumulativ (3+6+9+12+15)
	u izvještaj. mjesecu		kumulativ	u izvještaj. mjesecu		kumulativ	u izvještaj. mjesecu		kumulativ	u izvještaj. mjesecu		kumulativ	u izvještaj. mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12	13	14	15	16	17	18
Kućanstvo	46	32,4	158	331o	8,7	32.257	621	38,5	5321	525	47,7	3.915	173	3o,o	1.9o4	4.675	11,2	43.555
Rasvjeta u poslovnim prostorijama	21	14,8	72	2o5	o,5	2.345	56	3,5	524	56	5,1	584	74	12,8	752	412	1,o	4.277
Motori i aparati	8	5,6	27	4oo	1,o	3.335	48	3,o	643	88	8,o	623	34	5,9	42o	578	1,3	5.o48
Javna rasvjeta	1	o,7	4	122	o,3	1.o49	24	1,5	212	39	3,5	326	26	4,5	243	212	o,5	1.835
Vodovod	-	-	1o	324	o,8	3.429	442	27,4	1.613	49	4,5	596	37	6,4	8o6	852	2,4	6.454
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	5,5	316	32	o,o	316
Ugljenokopi	17	12,o	25	3	o,o	81	4	o,2	15	-	-	-	-	-	-	24	o,o	121
Tvornice cementa	-	-	-	4851	12,7	35.276	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.851	11,6	35.276
Elektro-kemija	-	-	-	11633	3o,3	123.5o7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.633	27,8	123.5o7
Elektro-metalurgija	-	-	-	1413o	36,9	133.511	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.13o	33,8	133.511
Ostala industrija	8	5,6	63	11	o,o	1o.324	16o	9,9	1.o46	16o	14,5	1.619	14	2,4	171	353	o,8	14.123
Preprodavci	23	16,2	72	147	o,4	14.359	41	2,5	687	9	o,8	7o	4	o,7	34	224	o,5	15.222
Predano potrošačima	124	87,3	431	35136	91,6	359.473	1396	86,5	1o.962	926	84,1	7.733	394	68,2	4.646	37.97[illegible]	9o,9	383.245
Gubici distribucije	18	12,7	38	322o	8,4	43.732	219	13,5	1.322	175	15,9	1.659	183	31,8	1.o84	3.815	9,1	47.835
Ukupno raspoloživa elektr. energija	142	1oo,o	469	38356	1oo,o	4o3.2o5	1615	1oo,o	12.284	1lo1	1oo,o	9.392	577	1oo,o	5.73o	41.791	1oo,o	431.o8o

ISPRAVAK PODATAKA ZA GRUPU POTROŠAČA "PREPRODAVCI" NA PODRUČJU DALMACIJE U 1955 GODINE

(MWh)

Poduzeća	Mjeseci										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	ukupno
Split	174	131	13o	134	88	86	98	216	116	147	1.32o
Miljacka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Šibenik	75	8o	81	97	84	66	62	48	52	41	686
Zadar	4	6	6	5	6	5	8	8	12	9	69
Dubrovnik	3	3	4	3	2	3	3	4	4	4	33
Ukupno	256	22o	221	239	18o	16o	171	294	197	224	2.162

NAPOMENA: U tabelama strukture potrošnje za područje Dalmacije iskazane su u nekim brojevima Biltena količine električne energije prema "Preprodavcima" pogrešno, te ih ovom tabelom ispravljamo. Razlike izmedju prijašnjih podataka i podataka u ovoj tabeli treba pribrojiti "Ostaloj industriji, dok se podatak "Predano potrošačima" ne mijenja.

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SLAVONIJE
za mjesec listopad

Potrošačka grupa	Područni ured															Sveukupno		
	Osijek			Vinkovci			Vukovar			Županja			Djakovo			u izvještajnom mjesecu (1+4+7+10+13)		kumulativ (3+6+9+12+15)
	u izvještaj. mjesecu		kumulativ	u izvještaj. mjesecu		kumulativ	u izvještaj. mjesecu		kumulativ	u izvještaj. mjesecu		kumulativ	u izvještaj. mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kućanstvo	619	20,4	3068	86	26,0	636	74	33,5	528	26	11,7	147	35	24,3	109	834	21,4	4.568
Rasvjeta u poslovnim prostorijama	228	7,5	1253	27	8,1	222	28	12,6	217	7	4,1	55	13	9,0	82	303	7,7	1.829
Motori i aparati	272	8,9	1712	31	9,3	285	38	17,2	272	2	1,2	38	23	16,0	129	366	9,3	2.436
Javna rasvjeta	119	3,9	622	22	6,6	182	20	9,0	158	2	1,2	13	6	4,2	36	169	4,2	1.011
Vodovod	133	4,2	1424	-	-	-	2	0,9	20	-	-	-	-	-	-	135	3,4	1.444
Tramvaj i trolejbus	79	2,6	646	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	2,2	646
Ugljenokopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tvornica cementa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektro-kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektro-metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	937	30,9	6695	102	30,7	943	-	-	-	59	34,7	444	50	34,7	358	1148	29,4	8.440
Preprodavci	158	5,2	673	17	5,1	107	-	-	1	39	23,0	400	-	-	-	214	5,4	1.181
Predano potrošačima	2545	83,6	16093	285	85,8	2375	162	73,2	1196	129	75,9	1097	127	88,2	794	3248	83,0	21.555
Gubici distribucije	499	16,4	2646	47	14,2	390	59	26,8	345	41	24,1	200	17	11,8	144	663	17,0	3.725
Ukupno raspoloživa električna energija	3044	100,0	18739	332	100,0	2765	221	100,0	1541	170	100,0	1297	144	100,0	938	3911	100,0	25.280

VLASTITI POTROŠAK UDRUŽENIH ELEKTRANA

za mjesec listopad

Naziv elektrane	1954		1955	
	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje
0	1	2	3	4
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA				
HE Vinodol	191	0,45	89	0,89
HE Ozalj I i II.	88	3,62	89	3,16
HE Zeleni Vir	2	0,6o	2	0,36
TE Zagreb	438	6,26	441	6,48
TE Jertovec	264	14,8o	528	6,14
TE Vinica	477	14,32	249	13,79
TE Rijeka	11	6,29	97	4,71
DE Opatija	-	-	-	-
DE Pula	-	-	-	-
DE Lokva	-	-	-	-
U K U P N O :	1.451	7,71	1.495	4,42
DALMACIJA				
HE Kraljevac	38	o,7o	38	o,19
HE Miljacka	6	o,16	11	o,19
HE Jaruga	4	o,23	4	o,11
HE Zavrelje	4	5,97	8	1,53
DE Dubrovnik	15	2,56	2	3,18
DE Zadar	2	3,7o	-	-
U K U P N O :	69	o,47	63	o,21
SLAVONIJA				
TE Osijek	1o7	1o,32	129	8,62
TE Đjakovo	-	-	32	2o,61
DE Vinkovci	2	25,oo	1	4,35
U K U P N O :	1o9	11,58	162	9,85
S V E U K U P N O :	1.629	4,76	1.72o	2,63

VLASTITI POTROŠAK VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA

za mjesec listopad

Naziv elektrane	1954		1955	
	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje
a	1	2	3	4
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA				
TE Željezara, Sisak	259	11,72	248	11,32
HE i TE Tvornica za pamučnu ind. Duga Resa	119	7,88	101	7,13
TE Tvor. papira, Zagreb	62	10,00	74	10,01
TE Pamučna industrija, Zagreb	-	-	5	7,94
HE i TE Tvornica papira, Rijeka	49	5,46	50	6,08
TE Tvornica cementa, Koromačno	-	-	6	3,37
U K U P N O :	489	9,61	484	8,94
DALMACIJA				
TE Jugovinil, Split	537	8,37	351	7,88
TE Tvor.cementa, Sućurac	...	...	...	...
HE Tvor.aluminija, Lozovac	-	-	...	...
HE i TE Tvornica cementa, Majdan	88	8,80	82	6,68
HE Roški slap, Siverić	...	...	...	...
TE Brodogradilište, Split	-	-	-	-
U K U P N O :	625	8,40	433	7,62
SLAVONIJA				
TE Jugoslavenski kombinat, Borovo	203	14,01	240	12,67
TE Tvornica vagona, Slavonski Brod	99	11,26	120	13,26
TE Sladorana, Županja.	180	16,15	280	11,32
TE Šećerana, Osijek	42	5,78	-	-
U K U P N O :	524	12,60	640	10,66
S V E U K U P N O :	1.638	11,33	1.557	9,08

UTROŠAK TOPLINE U kcal/KWh

za mjesec listopad

Naziv elektrane	Godine	Proizvodnja MWh	Faktor iskorištenja	Utrošak topline kcal/KWh
a	1	2	3	4
Zagreb	1953	5.454	32,6	7.760
	1954	6.999	52,6	6.100
	1955	6.805	53,6	7.203
Jetovec	1953	-	-	-
	1954	1.785	16,2	...
	1955	8.596	78,1	...
Rijeka	1953	280	28,5	6.015
	1954	175	3,3	6.829
	1955	2.059	38,5	4.820
Osijek	1953	1.716	71,9	7.349
	1954	932	35,0	4.682
	1955	1.496	33,8	7.370
Vlaška	1953	1.419	41,7	5.553
	1954	3.331	63,6	5.093
	1955	1.805	34,6	5.290
Borovo	1953	1.488	49,6	4.724
	1954	1.443	24,2	4.300
	1955	1.890	31,2	4.664
Tvornica papira, Rijeka	1953	502	36,9	3.210
	1954	607	46,3	3.500
	1955	555	37,4	5.189

ISKORIŠTENJE KAPACITETA TERMOELEKTRANA
za mjesec listopad

Naziv elektrane	Raspoloživa snaga	Proizvodnja		Faktor iskorištenja 1955.	Faktor iskorištenja u istom mjesecu prošle godine
		moguća	stvarna		
	MW	MWh	MWh	%	
a	b	1	2	3	4
UDRUŽENE ELEKTRANE - TE					
Zagreb	17,1	12.722	6.8o5	53,6	52,6
Jertovec	14,8	11.o11	8.596	78,1	16,2
Vlaška	7,o	5.2o8	1.8o5	34,6	63,6
Rijeka	7,2	5.357	2.o59	38,5	3,3
Osijek	3,2	2.38o	1.496	62,8	35,o
Djakovo	o,35	.26o	.155	59,6	-
U K U P N O :	49,65	36.938	2o.916	56,7	35,1
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE - TE					
Željezara - Sisak	5,5	4.o92	2.191	53,6	74,o
Tv.za pam.ind. - Duga Resa	2,6	1.934	798	41,4	61,8
Tv. papira - Zagreb	2,1	1.562	733	47,1	31,8
Pamučna industrija - Zagreb	o,52	387	63	16,3	-
Tvornica papira - Rijeka	2,o	1.488	555	37,4	46,3
Tv.cementa - Koromačno	1,2o	893	178	19,9	-
Jugovinil - Split	17,25	12.834	4.469	35,o	5o,o
Tvornica cementa - Sućurac	3,7	2.753	443	16,1	-
Tvornica cementa - Majdan	1,6	1.19o	74o	62,2	75,6
Jugoslavenski kombinat - Borovo	8,o	5.952	1.891	31,8	24,2
Tvornica vagona - Slavonski Brod	3,o	2.232	9o5	4o,6	39,4
Sladorana - Županja	7,o	5.2o8	2.476	47,5	49,8
Šećerana - Osijek	1,o	.744	.737	99,1	97,5
U K U P N O :	55,47	41.269	16.179	39,2	42,4
U K U P N O T E :	1o5,12	78.2o7	37.o95	47,4	38,7
UDRUŽENE ELEKTRANE DE					
Opatija	o,6o	446	-	-	1,3
Pula	o,3o	223	-	-	-
Lokve	o,45	335	-	-	-
Dubrovnik	1,65	1.19o	63	5,3	71,6
Zadar	o,53	394	2	o,5	9,2
Vinkovci	o,22	15h	23	14,o	5,4
U K U P N O :	3,75	2.752	88	3,2	24,7
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE-DE					
Brodogradilište - Split	o,3o	223	-	-	-
U K U P N O D E :	4,o5	2.975	88	3,o	22,8
S V E U K U P N O T E i D E :	1o9,17	81.182	37.183	45,7	39,o

NAPOMENA: Moguća proizvodnja je umnožak raspoloživih snaga i broja sati dotičnog mjeseca.

SREDNJE DNEVNE PROTOKE VODE HIDROELEKTRANA

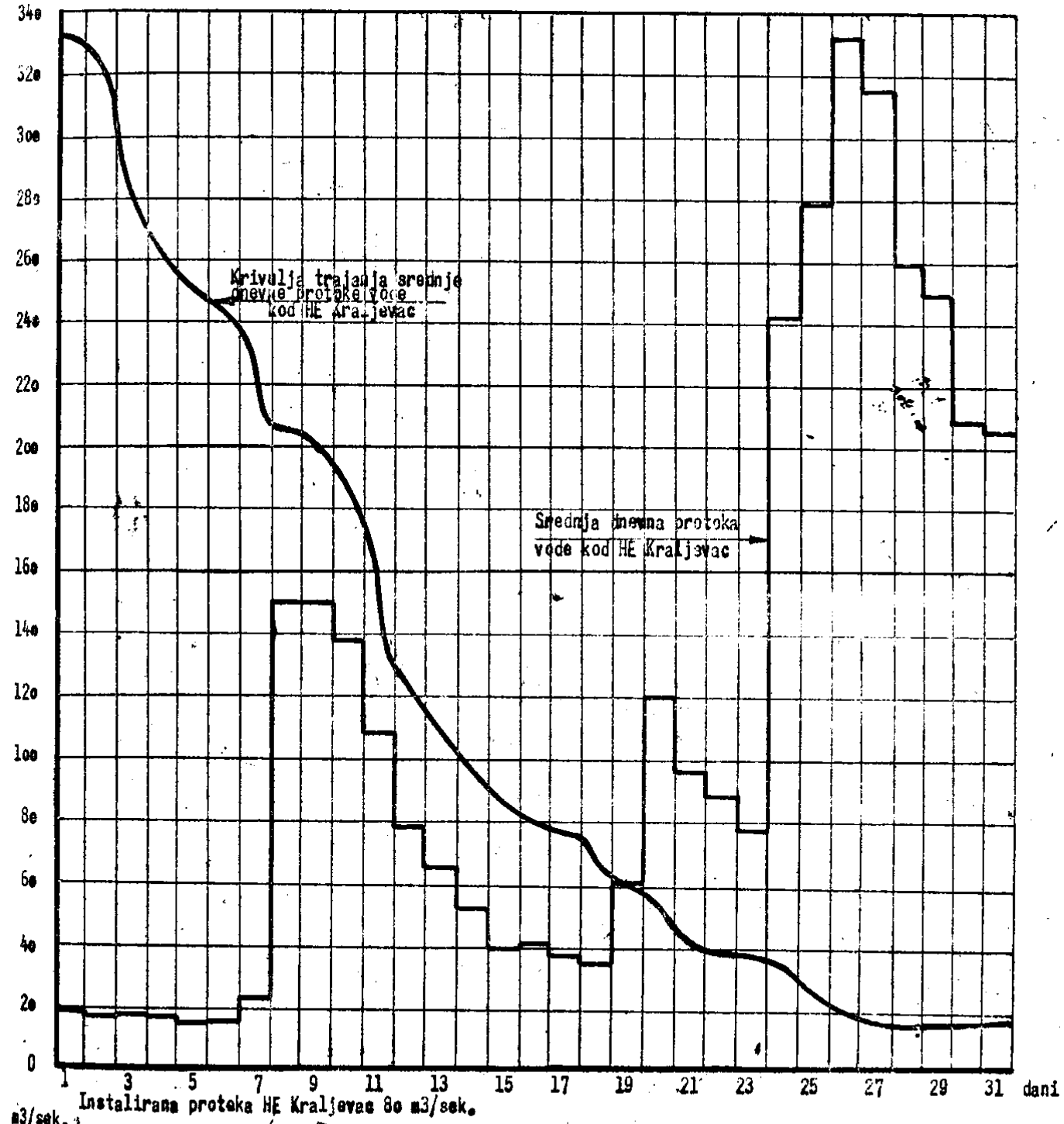
za mjesec listopad

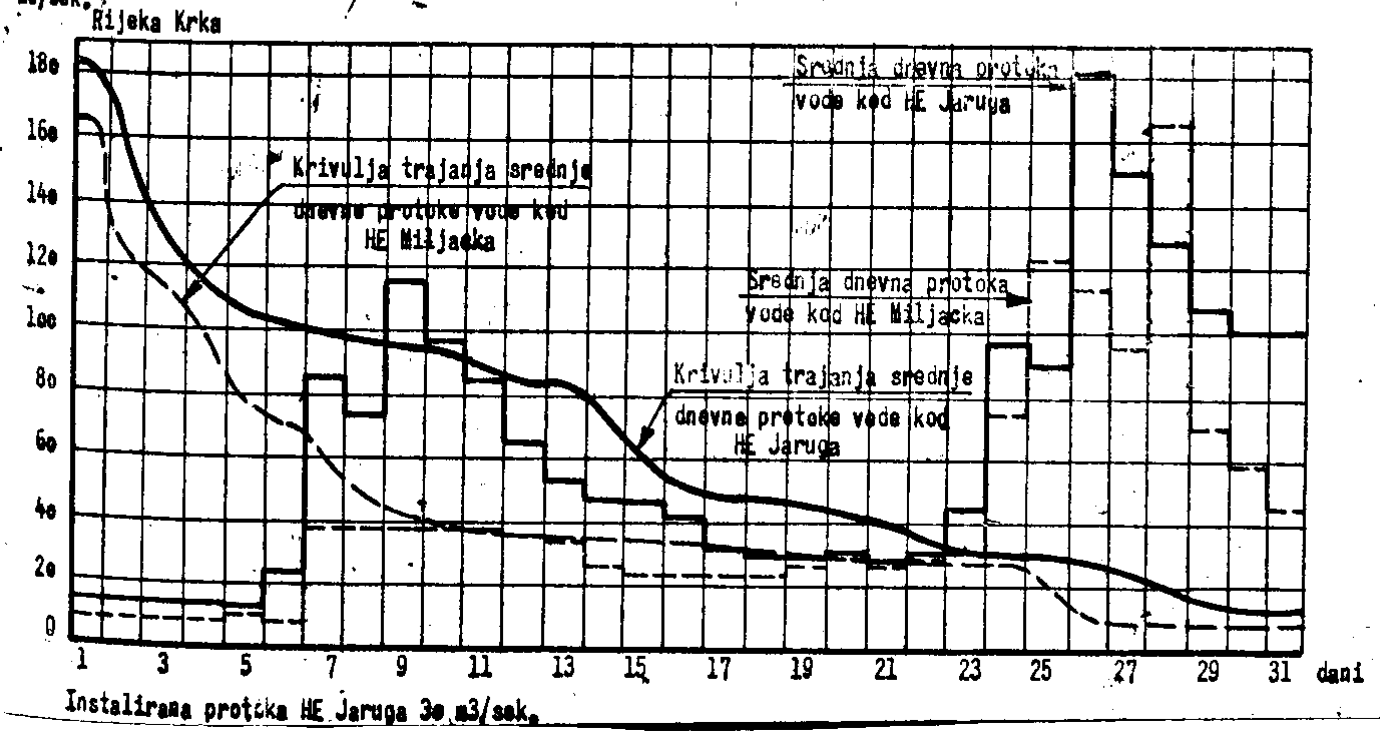
Dani	Cetina kod HE Kraljevac	Krka kod		Kupa kod HE Ozalj	HE Vinodol		
		HE Miljacka	HE Jaruga		Ličanka	Lokvarka	Ukupno
	m3/sek.			MW			
a	1	2	3	4	5	6	7
1	17,o	8,o	13,7	1,4	1,o	3,o	4,o
2	16,o	8,o	13,7	1,3	o,4	o,4	o,8
3	16,5	8,o	13,7	1,2	o,6	1,2	1,8
4	16,o	8,o	13,7	1,1	1,o	3,o	4,o
5	14,7	8,o	13,5	1,2	4,5	6,o	1o,5
6	15,o	8,o	24,e	1,1	o,8	2,e	2,8
7	22,5	37,o	84,o	2,9	16,o	55,o	71,o
8.	15o,o	37,o	73,1	4,8	9,4	26,o	35,4
9	15o,o	37,o	114,o	4,3	6,2	16,o	22,2
1o	138,o	37,o	96,o	4,7	4,3	9,7	14,o
11	1o8,e	37,o	84,o	5,o	3,7	6,6	1o,3
12	78,o	35,o	65,o	5,o	2,7	5,o	7,7
13	65,o	34,e	52,o	5,o	2,6	6,e	8,6
14	52,e	26,o	44,7	5,e	4,o	5,o	9,e
15	39,o	23,o	44,7	4,o	2,5	6,o	8,5
16	4o,o	23,o	41,3	3,3	o,9	2,o	2,9
17	38,5	23,o	31,o	3,e	3,4	1,6	5,o
18	34,o	23,o	29,8	3,5	3,4	2,3	5,7
19	6o,o	26,o	29,8	4,o	22,o	3o,3	52,3
2o	12o,o	3o,o	39,8	4,5	6,2	11,4	17,6
21	96,o	27,o	29,8	4,o	5,1	7,7	12,8
22	88,o	3o,o	29,8	4,5	5,8	9,3	15,1
23	77,2	3o,o	44,7	4,8	4,5	6,1	1o,6
24	243,o	75,o	96,o	5,1	11,o	18,8	29,8
25	279,o	122,o	9o,o	2,7	13,6	35,2	48,8
26	333,o	112,o	182,o	2,8	9,1	15,3	24,4
27	316,7	95,o	15o,o	4,5	6,3	8,8	15,1
28	259,5	165,o	128,o	4,9	4,2	6,8	11,o
29	247,5	7o,o	1o4,o	4,8	3,7	5,8	9,5
3o	2o9,o	58,o	1oo,o	4,9	3,6	4,o	7,6
31	2o5,5	45,o	1oo,o	5,o	5,o	1o,5	15,5

NAPOMENA: Mjerna mjesta: Cetina kod HE Kraljevac
Krka kod HE Miljacka i HE Jaruga
HE Vinodol - nivo jezera Bajer
- nivo jezera Lokve

Protoka kod HE Vinodol od 1 m^3/sek predstavlja snagu od 5,4 MW (1 MW = o,185 m^3/sek.)

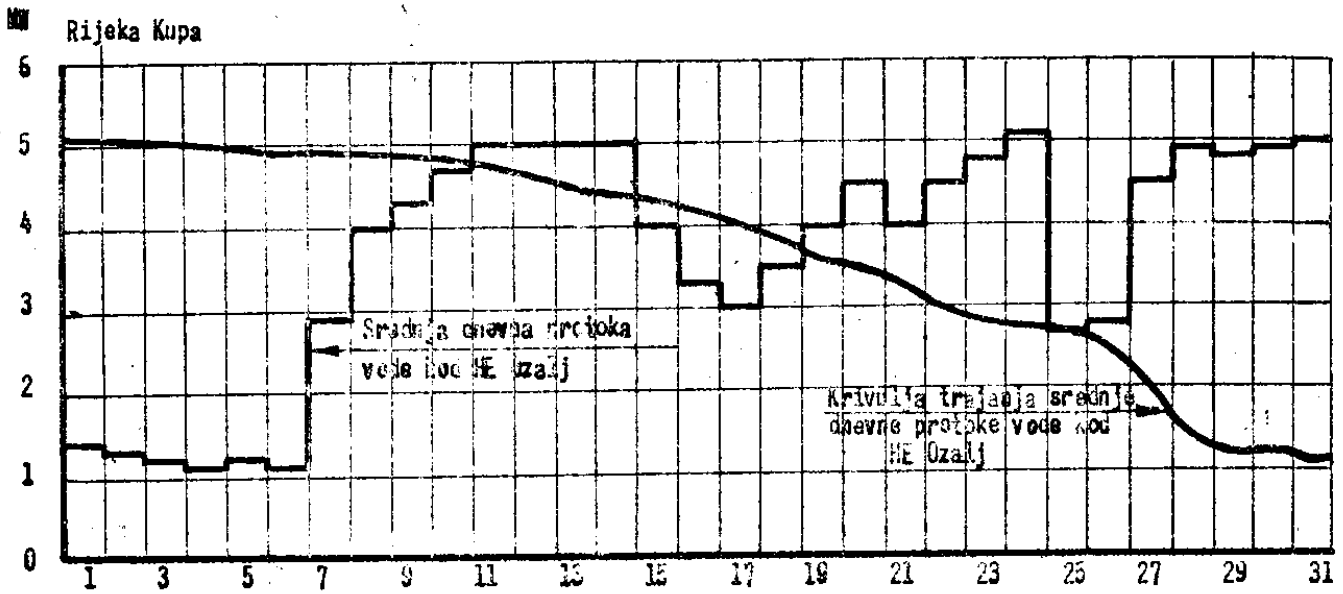
za mjesec listopad 1955 god.



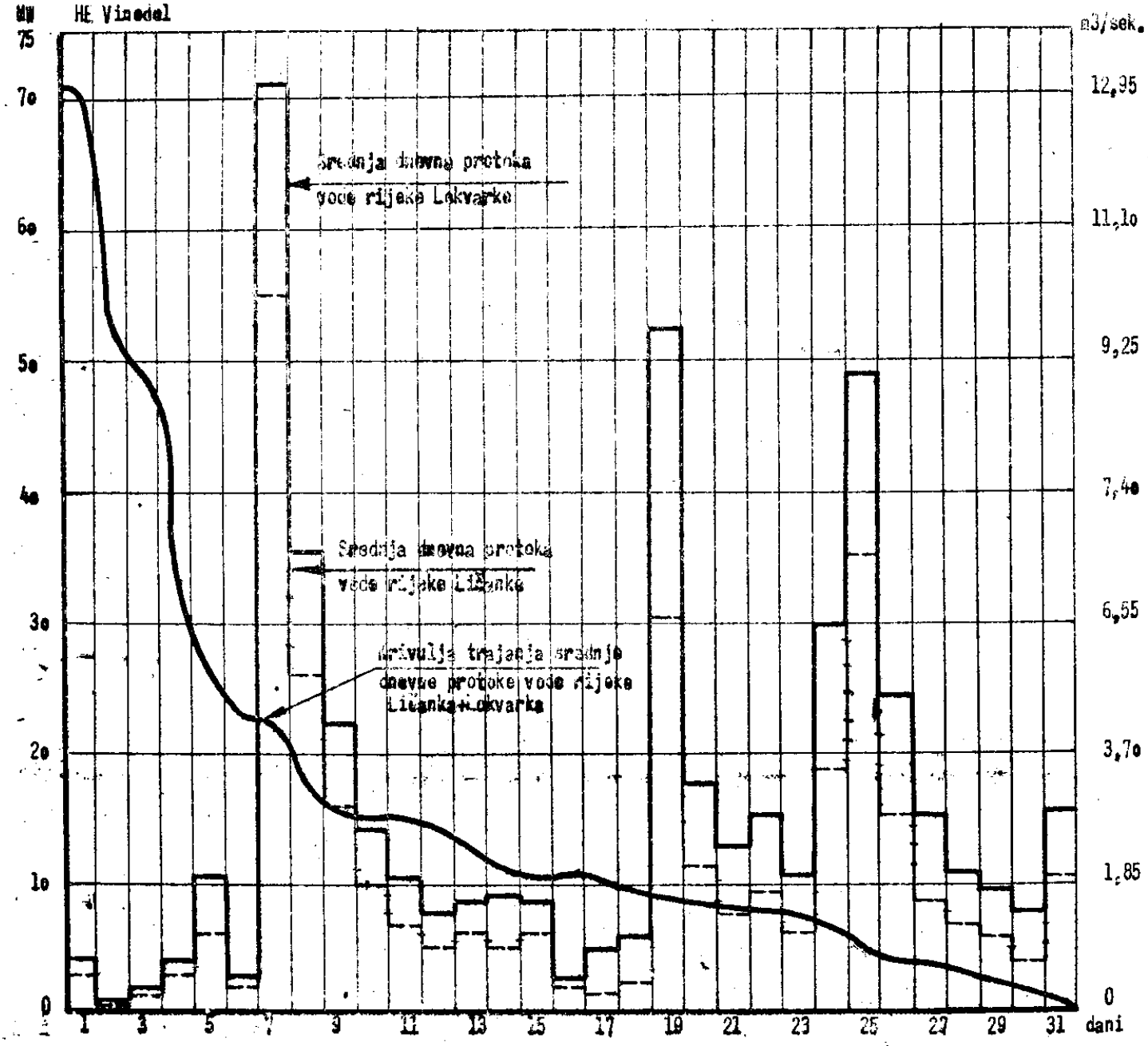


DIJAGRAM PROTOKA VODE

za mjesec listopad 1955. god.



Instalirana proteka HE Ozalj 42 m3/sek.



Instalirana proteka 15 m3/sek.

NAPOMENA: Mjerna mjesta

——— Lokvarka-nive jez.Lokve

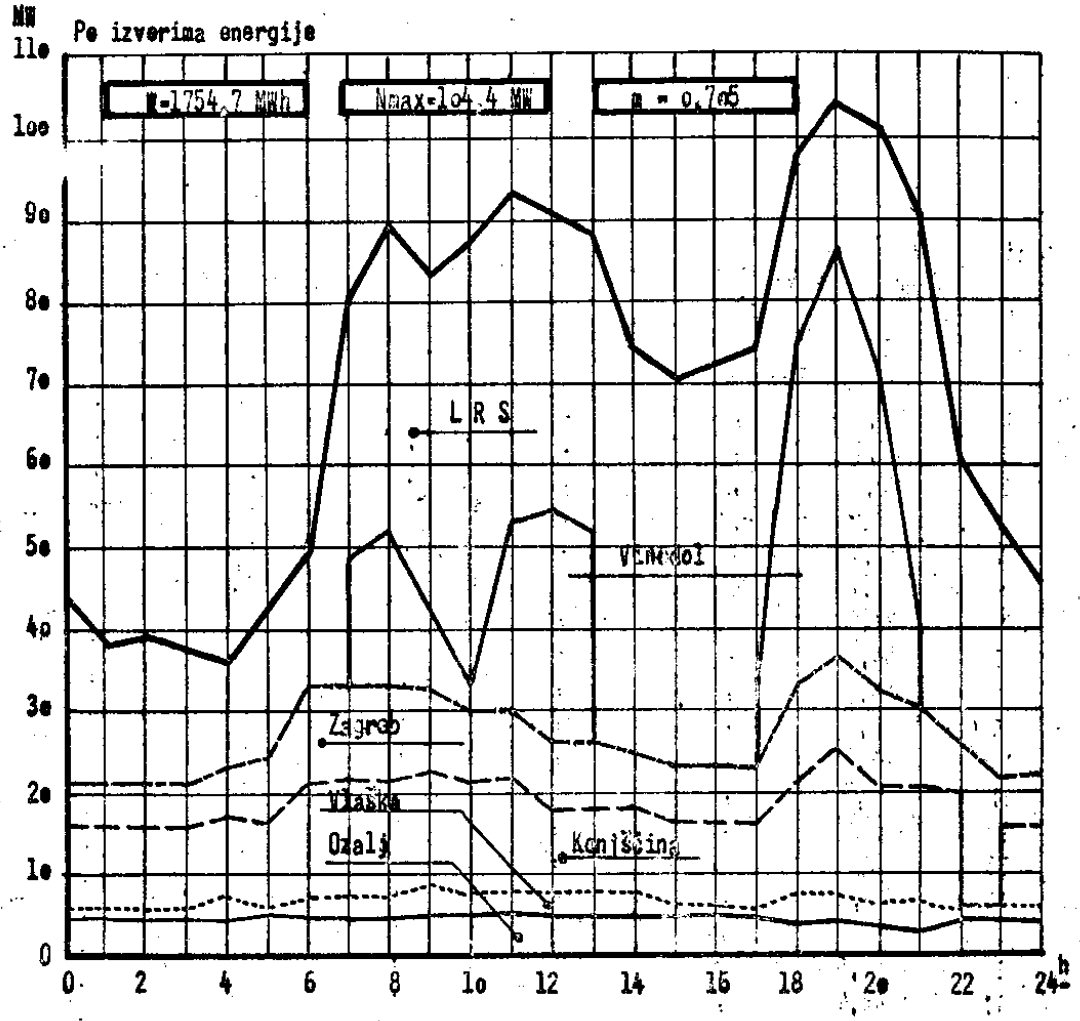
– – – – Ličanka-nive jez.Bajer

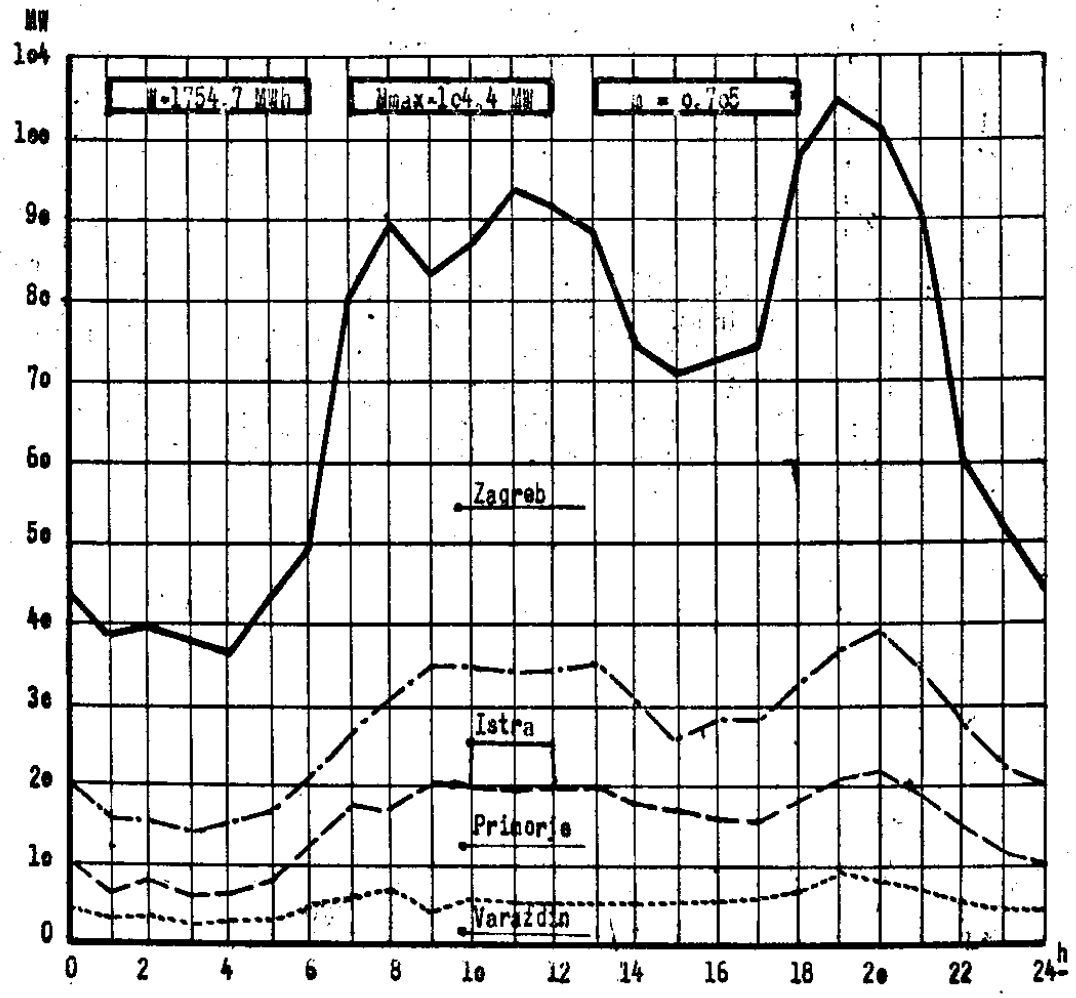
TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 19.X.1955.god.
za elektroenergetski sistem Sjeverozapadne Hrvatske

Sati	Konzumno područje						
	Zagreb	Varaždin	ukupno (1 + 2)	Primorje	Istra	ukupno (4+5)	sveukupno (3 + 6)
a	1	2	3	4	5	6	7
0	23,3	4,3	27,6	6,o	9,5	15,5	43,1
1	22,1	3,3	25,4	3,8	8,9	12,7	38,1
2	22,9	3,6	26,5	4,9	7,8	12,7	39,2
3	23,5	3,o	26,5	3,7	7,6	11,3	37,8
4	2o,9	3,1	24,o	3,5	8,8	12,3	36,3
5	26,1	3,4	29,5	4,6	9,1	13,7	43,2
6	27,9	5,1	33,o	7,9	8,4	16,3	49,3
7	54,2	5,8	6o,o	12,o	8,9	2o,9	8o,9
8	58,4	6,6	65,o	1o,6	13,9	24,5	89,5
9	48,8	4,6	53,4	15,3	14,6	29,9	83,3
1o	52,6	5,4	58,o	14,6	14,7	29,3	87,3
11	59,3	5,3	64,4	14,2	14,6	28,8	93,2
12	57,4	5,6	63,o	13,3	14,9	28,2	91,2
13	52,2	5,4	57,6	14,5	16,2	3o,7	88,3
14	45,o	5,o	5o,o	12,2	12,7	24,9	7[illegible],9
15	44,6	5,4	5o,o	11,2	9,9	21,1	71,1
16	44,6	5,4	5o,o	9,9	12,6	22,5	72,5
17	46,4	5,6	52,o	9,8	12,6	22,4	74,4
18	66,2	6,8	73,o	11,3	13,8	25,1	98,1
19	67,4	6,6	76,o	12,3	16,1	28,4	1o4,4
2o	63,1	7,9	71,o	13,5	16,9	3o,4	1o1,4
21	57,o	7,o	64,o	11,6	15,6	27,2	91,2
22	32,8	5,2	38,o	1o,o	12,5	22,5	6o,5
23	29,9	4,5	34,4	7,4	11,o	18,4	52,8
24	26,3	4,1	3o,4	6,o	9,5	15,5	45,9

NAPOMENA: Dalekovod 11o kV Konjščina - Nedeljanec isključan od 14,27 - 17,oo sati radi puštanja u pogon učinskog transformatora u TS Nedeljanec.
Opterećenja se mjere na generatoru elektrana, čvornim trafostanicama 11o kV, te na ulaznim točkama u slučaju kupnje iz susjednih republika.
Ulazne točke Sjeverozapadne Hrvatske prema Sloveniji su: Nedeljanec, Rakitje, Matulji, Karojba i HE Plavej dok su prema Italiji u Gorici i Općinama.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE
na dan 19.X.1955. god.





TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 19.X.1955. god.

za elektroenergetski sistem Dalmacije i Slavonije

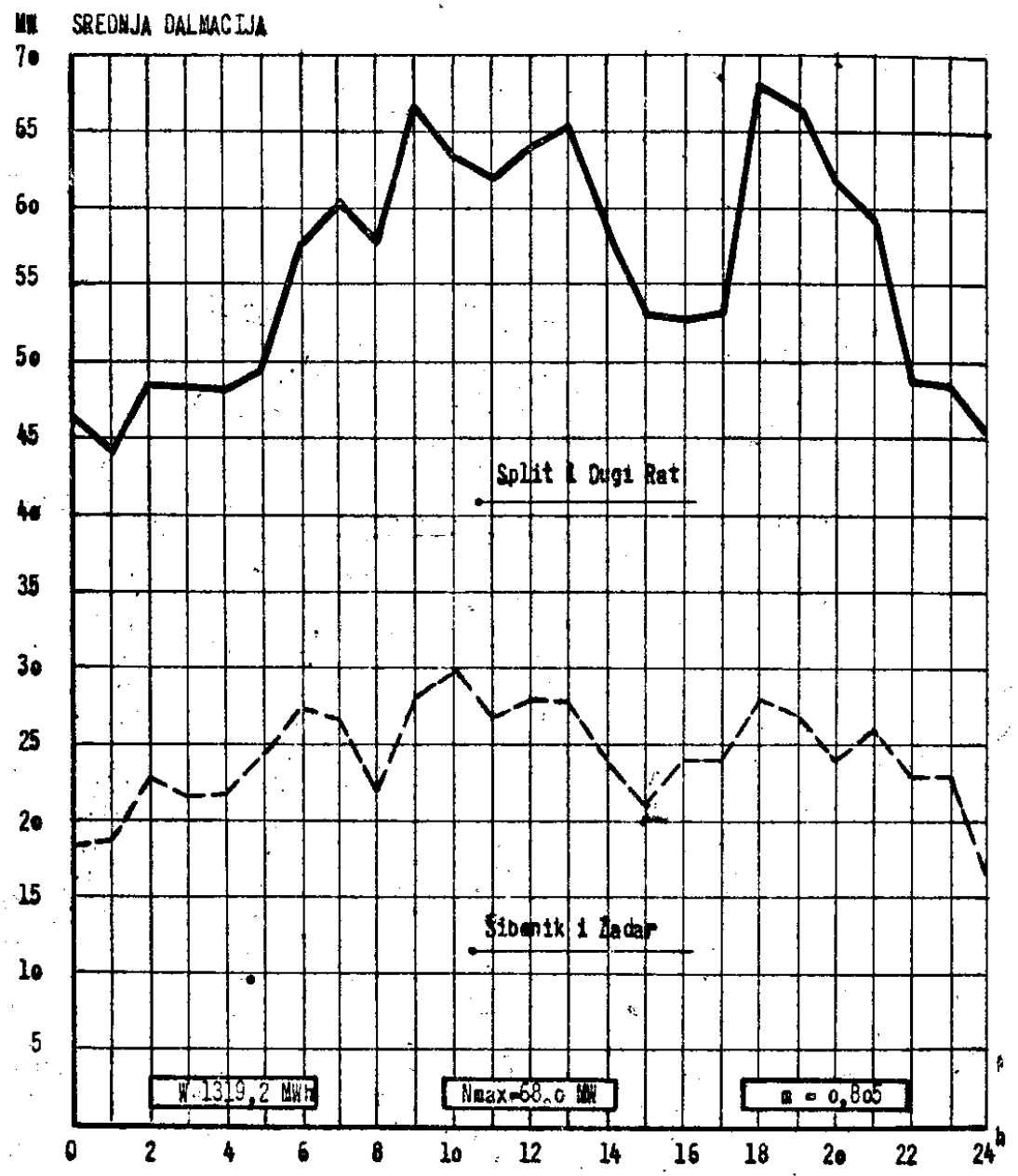
Sat	Dalmacija				Slavonija
	Split	Šibenik i Zadar	Dugi Rat	ukupno	Slavonski bazen
0	15,o	18,5	13,o	46,5	4,5
1	12,5	18,9	13,o	44,4	3,6
2	11,7	22,9	14,o	48,6	4,2
3	13,8	21,9	13,o	48,5	4,1
4	12,8	21,9	13,2	47,9	4,5
5	11,8	24,1	13,5	49,5	5,6
6	16,4	27,4	13,8	57,6	1o,o
7	2o,4	26,9	13,o	6o,3	9,6
8	22,4	21,9	13,9	57,9	8,9
9	25,4	28,1	14,o	67,5	9,o
1o	27,4	3o,o	6,o	63,4	8,o
11	21,4	27,o	13,5	61,9	9,o
12	22,9	28,o	13,o	63,9	8,7
13	24,4	28,o	12,8	65,2	7,7
14	21,3	24,o	12,5	57,8	6,3
15	18,3	21,o	13,8	53,1	7,2
16	15,3	24,o	13,5	52,8	6,9
17	17,3	24,o	12,o	53,3	8,1
18	26,o	28,o	14,o	68,o	9,1
19	24,7	27,o	14,o	65,7	9,3
2o	23,9	24,o	14,o	61,9	8,7
21	17,7	26,o	16,o	59,7	7,2
22	17,o	23,o	9,o	49,o	5,5
23	1o,7	23,o	13,o	48,7	5,1
24	15,7	17,o	13,o	45,7	4,9

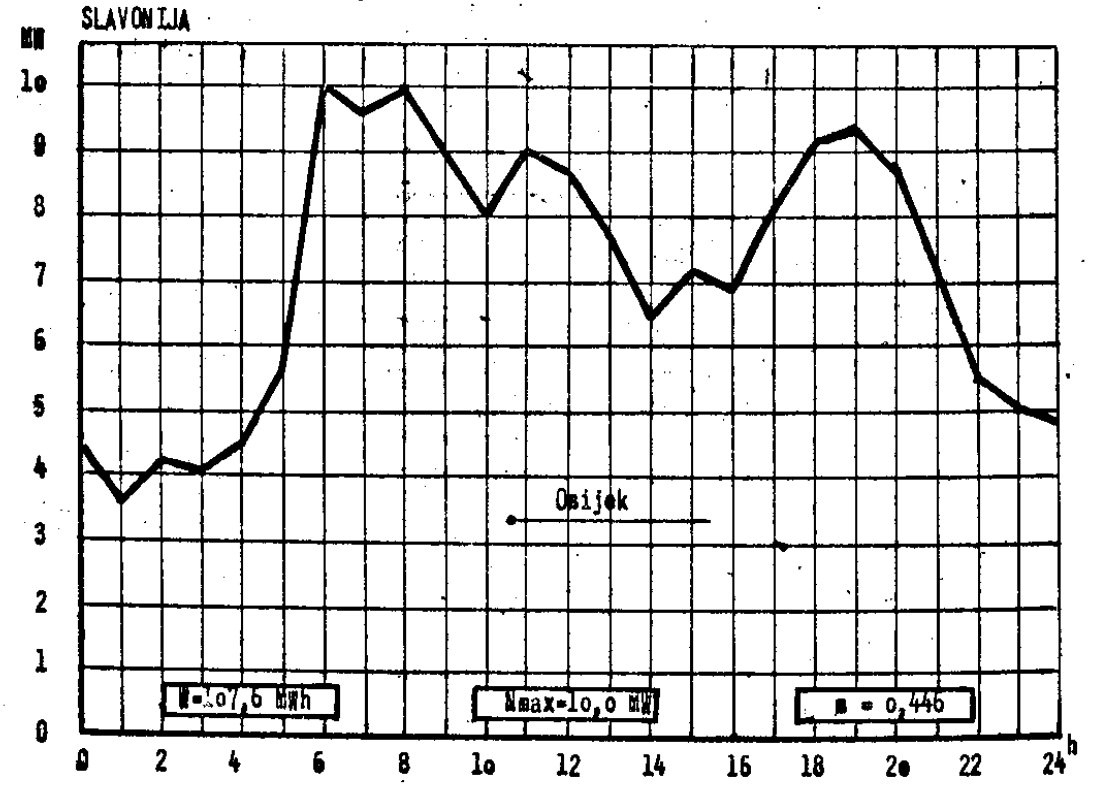
NAPOMENA: Dalmacija: Zbog nevremena ispao vod Split - Sinj u 5 sati. U tri navrata izbacila prekostrujna zaštita transformatora u TS Split. Konzumno područje Split, Šibenik, i Zadar, te tvornica Dugi Rat ("Dalmacija"); Omiš, priključena na 11o kV trafostanice. Podatak "Ukupno" dobiven je mjerenjem na generatorima i u Kraljevcu, kao ulaznoj točki iz Bosne.

Slavonija: Redukcije na području Vinkovaca i Osijeka zbog kvarova na vodu Vinkovci - Borovo. Na području Djakovo redukcije u jutarnjem i večernjem vrhu zbog stajanja TE Djakovo. Radi preopterećenja ispala TS Zapad u Osijeku od 1o,53 - 11,53 sati. Opterećenje Slavonije mjereno na generatorima.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA

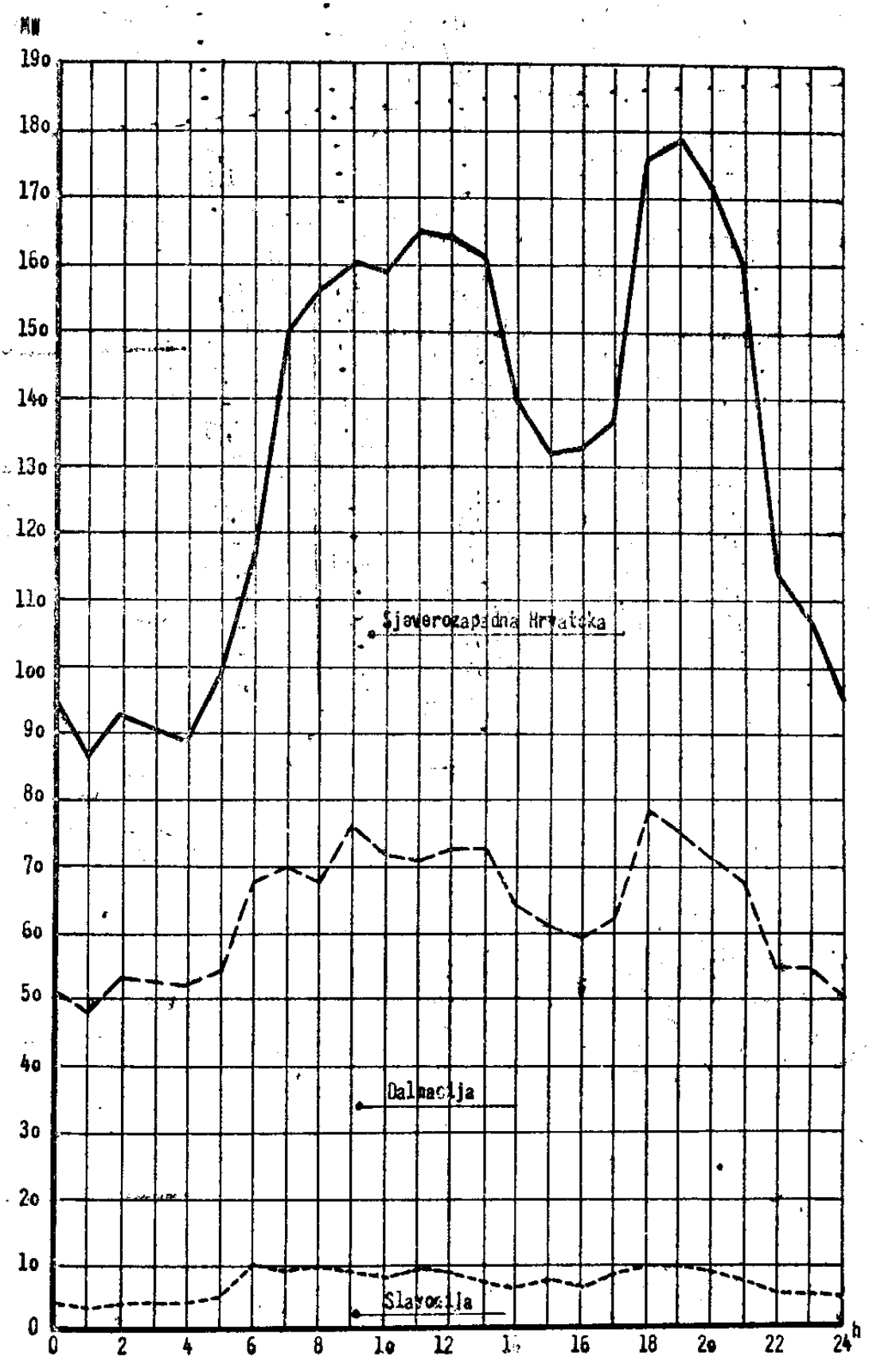
na dan 19.X.1955.





TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA NR HRVATSKE

na dan 19.X.1955.



ZADOVOLJENJE VELIKIH POTROŠAČA
u listopadu 1955. god.

Naziv potrošača	Ugovoreno MWh	Preuzeto MWh	%	Reducirano MWh	Ispalo MWh
a	1	2	3	4	5
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA					
"Rade Končar" - Zagreb	35o	472,5	-	-	-
"Prvomajska" - Zagreb	47	136,6	-	-	-
"Elka" - Zagreb	117	98,6	-	-	-
"Tvornica cementa - Podsused	1.41o	1.716,3	-	-	-
Vodovod - Zagreb	98o	895,8	-	-	-
Tramvaj - Zagreb	735	832,8	-	-	-
Jugokeramika - Pojatno	139	18o,2	-	-	-
Brodogradilište "3.Maj", Rijeka	6oo	664,8	11o	-	-
"Torpedo", Rijeka	316	3o5,4	97	-	-
Rafinerija nafte, Rijeka	517	789,5	15o	-	-
Rudnik Raša	-	4.1o6,3	-	-	2,o
Tvornica cementa, Pula	1.7oo	4o3,4	36	-	4,o
Istarski vodovod, Pula	-	16o,5	-	-	1,7
Vodovod, Rijeka	-	2o4,7	-	-	-
DALMACIJA					
"Aluminij" - Lozovac	6.ooo	7.24o,9	124	12,4	44,2
Elektroželjezara - Šibenik	3.ooo	6.229,o	2o7	39,8	58,8
Tvornica karbida - Dugi Rat	5oo	8.981,5	1.78o	25,o	36,8
Valjaonica alum. "B.Kidrič" - Ražine	1.7oo	66o,4	39	-	1,15
"Jugovinil", Split	2.5oo	2.652	1o6	21,7	-
Industrija cementa u Dalmaciji	3.o93,o	3.611	116	87,6	33,65
SLAVONIJA					
Ljevaonica - Osijek	144,o	16o,o	111	-	o,32
Elektromlin - Osijek	39,8	39,2	97,7	-	-
Vodovod - Osijek	147,1	13o,4	89,o	o,66	o,55
Šećerana - Županja	-	-	-	-	-
Lanara - Osijek	56,o	63,o	112,o	-	-
Tvornica sapuna "Saponia" - Osijek	73,o	52,9	72,6	-	-
Tvornica pokućstva "Ivo Marinković"-Osijek	99,8	69,2	69,6	-	o,39

PROIZVODNJA ELEKTROENERGIJE

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	F N R J			Po narodnim republikama					
		ukupno	hidro	termo	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Proizvodnja u	X.1955.	389.724	24o.78o	148.944	91.76o	85.655	135.691	62.341	12.o3o	2.247
MWh	I.-X.1955.	3,536.427	2,118.454	1,438.933	329.665	82o.o4o	1,291.688	54o.287	1o3.747	21.ooo
Indeks na	X.1954.	13o	161	99	128	153	11o	159	134	128
bazi	I.-X.1954.	128	146	1o7	114	124	124	176	136	13o

PROIZVODNJA UGLJA I KOKSA

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	U g a l j										Koks iz	
		F N R J				Po narodnim republikama							
		ukupno	kameni	mrki	lignit	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora	koksara	plinara
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12
Proizvodnja u	X.1955.	1.271	1oo	638	533	3o4	198	278	482	1,(2)	8,(2)	71,7	2,1
000 t	I.-X.1955.	12.397	924	6.314	5.159	2.858	1.878	2.834	4.742	12	73	585,3	19,7
Indeks na	X.1954	1o3	115	1o4	1o1	1o1	114	99	1o2	92	171	174	11o
bazi	I.-X.1954.	112	118	11o	115	114	111	114	111	5o	97	1o8	115

PROIZVODNJA I PRERADA NAFTE

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	Sirova nafta	Zemni plin	Prerada nafte	Benzin	"White" Špirit	Petroleum	Plinsko ulje	Maziva ulja	Čadj	Uvoz sirove nafte
		t	ooo m3	t	t	t	t	t	t	t	t
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o
Proizvodnja	X. 1955.	22.387	4.171	62.919	11.172	3o8	5.964	15.o43	2.7o2	116	45.35o
	I. - X. 1955.	216.o44	45.577	625.o66	1o6.826	7.498	59.o79	147.189	3o.338	1.o42	4o6.731
Indeks na bazi	X. 1954.	1o9	51	9o	87	77	93	95	83	136	124
	I. - X. 1954.	124	62	114	1o8	167	121	1o6	13o	151	116

INDEKSI INDUSTRIJSKE PROIZVODNJE

Izvještajno razdoblje		Po narodnim republikama							Po namjeni		
		F N R J	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora	sredstva rada	materijal za reprodukciju	potrošna roba
a		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o
X.	1954.	133	139	136	124	137	145	156	1o5	127	157
	1955.	147	151	154	131	163	154	175	141	142	161
I.-X.	1954.	11o	1o6	114	1o8	119	12o	1o6	97	113	1o9
	1955.	129	124	131	125	153	139	143	112	134	125

NAPOMENA: Za sastav tabela na strani 27 i 28 korišteni su podaci Saveznog zavoda za statistiku i evidenciju (Indeks br. 12/1955.).

U tabeli "Indeksi industrijske proizvodnje" indeks je računat prema ponderacionom sistemu 1953. god.

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU
U ZAGREBU

BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE

ZA INTERNU UPOTREBU

Godina 1955

Broj 11

ZAJEDNICA ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE

ZAGREB, GUNDULIĆEVA ULICA 32 — TELEFON 34-641

Zajednica upravlja ekonomskim iskorištavanjem elektroprivrednih postrojenja, osigurava dobavu električne energije potrošačima, te provodi sistematsku elektrifikaciju.

Zajednica udružuje slijedeća poduzeća:

1. **»Elektrane Zagreb«**, Zagreb, Zagorska ulica 1
2. **»Elektra«**, poduzeće za elektrifikaciju Sjeverne Hrvatske, Zagreb, Gundulićeva ulica 32
3. **»Elektrana«**, poduzeće za proizvodnju, kupnju i prodaju električne energije, Rijeka, Vodovodna ulica 26
4. **»Elektroprimorje«**, poduzeće za elektrifikaciju Hrvatskog Primorja i Gorskog kotara, Rijeka, Kružna ulica 8
5. **Hidroelektrana »Nikola Tesla«**, poduzeće za proizvodnju električne energije, Tribalj—Vinodol
6. **»Elektro-Istra«**, distributivno poduzeće za elektrifikaciju Istre, Pula, Obala Maršala Tita
7. **»Elektra«**, Buje
8. **»Elektrodalmacija«**, poduzeće za elektrifikaciju Dalmacije, Split, Drvarska ulica 1
9. **Hidroelektrana »Kraljevac«**, poduzeće za proizvodnju i prijenos električne energije, z. p. Zadvarje
10. **Hidroelektrana »Miljacka«**, poduzeće za proizvodnju i prijenos električne energije, Oklaj (kod Knina)
11. **Električno poduzeće**, Šibenik
12. **»Elektrojug«**, elektroprivredno poduzeće, Dubrovnik, Ljubljanska obala 7
13. **»Elektra« Zadar**, poduzeće za proizvodnju, prijenos i distribuciju električne energije, Zadar, Ulica J. N. A. 8/II
14. **»Elektroslavonija«**, poduzeće za elektrifikaciju Slavonije, Osijek, Ulica Marka Oreškovića 5

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU

ZAGREB, SELSKA CESTA 83 — TELEFON 32-938, 35-259

Obrađuje problematiku elektroprivrede i toplinskog gospodarstva, provodi laboratorijska i pogonska električna i toplinska ispitivanja.

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE

- INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU -

Godina 1955. Broj 11

S A D R Ž A J

STUDIJE I ISTRAŽIVANJA: Str.

Razvoj mreže visokog napona u Istri - II (nastavak)
Ing. B. Markovčić 1

Rad stručnog savjeta Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske na donošenju propisa za vodove 220 kV 1o

Elektroenergetska mreža u V. Britaniji
Dr.ing. B. Stefanini 19

R A Z N O :

Uzemljenje armirano - betonskih stupova za 1o kV vodove i mjesne mreže - Ing. M. Strašek 33

Kontrolno ispitivanje odvodnika prenapona u distributivnim mrežama - Ing. J. Dobša 37

Ispitni atesti o visokonaponskom materijalu 4o

Tehnička uputstva za proizvodnju, manipulaciju i konzerviranje elektrovodnih stupova - II. (nastavak) 41

STATISTIKA

Slika na cmotu: TE VLAŠKA

Bilten Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i Instituta za elektroprivredu u Zagrebu izlazi mjesečno.

R e d a k c i o n i o d b o r: Glavni urednik, Ing. B. Filipović. Urednici rubrika; Studije i istraživanja, Ing. B. Baranović; Tehnička i pogonska problematika, Ing. A. Sčap; Izgradnja elektropostrojenja, Ing. R. Planić; Financijsko-komercijalni problemi, A. Marušić i Ing. L. Radičević; Opća problematika Dr. B. Draškoviđ; Analiza pogonsko-tehničkog i statističkog materijala, Ing. I. Lučev; Statistika, K. Lang; Tehnički urednik Ing. V. Štengl.

RAZVOJ MREŽE VISOKOG NAPONA U ISTRI - II

Ing. B. Markovčić, asistent Tehn.fakulteta, saradnik Instituta za elektroprivredu

PERSPEKTIVNI RAZVOJ KONZUMA

Na temelju podataka s terena, te podataka Projektnog biroa cementne industrije i Zavoda za privredno planiranje NRH, nadjena su opterećenja i potrošači energije za pojedina područja u Istri.

Konkretni podaci o potrošnji, dobiveni su samo za nekoliko godina unaprijed, po prilici do 1957 god., dok se za daljnji vremenski period opterećenje moralo pretpostaviti uzimajući u obzir razvoj, odnosno stagnaciju nekih privrednih grana i normalni prirast konzuma.

Rezultati srodjivanja gornjih podataka dani su u slijedećoj tabeli:

Predvidjeni porast opterećenja u Istri

PODRUČJE	Godina	1954.	1957.	1960.	1970.	1980.
Pula	MW	5,0	9,4	10,1	14,7	25,2
	MVA	-	12,5	13,5	19,6	33,6
Raša	MW	11,5	12,5	12,7	13,8	16,3
	MVA	-	16,5	17,0	18,4	21,7
Karojba	MW	2,3	6,3	6,9	9,1	14,0
	MVA	-	8,3	9,2	12,2	18,6
Vinčent	MW	-	1,2	1,4	2,4	4,3
	MVA	-	1,5	1,8	3,0	5,6
Istra U K U P N O	MW	17,4	26,5	28,4	36,0	54,0
	MVA	-	35,0	37,2	47,7	72,0

Iz tabele se vidi vrlo malo povećanje opterećenja izmedju 1957. i 1960. god., dok potrošak energije mnogo naglije rasto. To je dobivano zbog toga, što mnogi novi konzumenti tek ulazo u pogon oko 1957. god., a oko 1960. god. već su uhodani i rade s povećanim satima iskorištenja.

Ukupno opterećenje Istre prema tabeli nije jednako zbiru opterećenja pojedinih područja, već je uzet u račun i koeficijent istodobnosti.

Područja u koja je grupiran konzum, uzeta su prema današnjim opskrbnim područjima, dok će se u budućnosti opskrba energijom vršiti iz više različitih stanica.

Kao što je već naglašeno, za Istru nema nikakovih direktnih podataka o porastu konzuma iza godine 1957. S obzirom na nesigurnost izvedenog načina računanja bilo je poželjno, da se dobiveni rezultati na neki način provjere i usporede s podacima iz drugih izvora.

U elaboratu Instituta za elektroprivredu u Zagrebu "Ostvarena i predvidjena potrošnja električne energije u NR Hrvatskoj od 1939.-197o. godine" nalaze se podaci za Istru, Rijeku i Hrvatsko Primorje zajedno. Međutim na temelju ostalih podataka u elaboratu može se izračunati samo za Istru slijedeći porast pojedinih vrsta konzuma:

	1957.g.	196o.g.	197o.g.	198o.g.	
domaćinstvo	9.8oo	12.6oo	29.6oo	69.5oo	MWh
poslovne prostorije	1.8oo	2.25o	4.1oo	7.8oo	"
motori i aparati	1.4oo	1.8oo	4.55o	11.5oo	"
javna rasvjeta	8co	95o	1.45o	2.2oo	"
vodovod	7.1oo	8.1oc	13.1oo	21.ooo	"
ugljenokopi	6o.ooo	67.4oo	67.4oo	67.4oo	"
cement	21.ooo	25.8oo	3o.ooo	3o.ooo	"
ostala industrija	7.9oo	1o.ooo	21.6oo	46.5oo	"
U K U P N O :	1o9.8oo	128.9oo	171.8oo	255.9oo	MWh
S gubicima	122.ooo	143.ooo	19o.ooo	284.ooo	"
Za usporedbu:					
potrošnja dobivena prijašnjim računom	131.4oo	144.6oo	191.4oo	285.ooo	MWh

Vidi se dakle, da se rezultati ovih obaju načina računanja vrlo dobro slažu, te se time dobiva veća vjerojatnost u ispravnost podataka o predvidjenoj potrošnji.

U posljednje su vrijeme izradjena dva elaborata u kojima se govori o razvoju konzuma u Istri, pa su i njihovi podaci usporedjeni s ovdje izračunatim.

U elaboratu Instituta za elektroprivredu, Zagreb, "Rezervna termoelektrana u Hrv. Primorju" navodi se potrošak Istre uz gubitke 16 %:

1957.g. 133,o GWh, a ovdje dobiveno 131,4 GWh

196o.g. 155,o GWh " " 144,6 "

Vidi se, da se podaci i ovdje prilično slažu.

Elaborat Trgovinske komore u Rijeci "Program najkritičnijih radova u 1955.g." navodi za 1956.g. (dalje nema) potrošak Istre od 1o9,7 MWh.

OSNOVNE POSTAVKE OPSKRBE U BUDUĆNOSTI

Za daljnji razvitak elektroenergetskih izvora na teritoriju Istre nema nogo izgleda. Jedino dolazi u obzir proširenje odnosno izgradnja nove termoelektrane u Raši. Ova zamisao je obradjena u već spomenutom elaboratu "Rezervna termoelektrana u Hrv.Primorju", ali tamo je uzeto više alternativa, od kojih samo jedna uzima u obzir gradnju termoelektrane na teritoriju Istre.

U svakom slučaju novo bi elektrane bile termičke, jer postoje vrlo malo mogućnosti za izgradnju vodnih snaga. Ukoliko te mogućnosti i postoje, radi se o malim postrojenjima.

Postojeće termoelektrane, a i nova termoelektrana, ukoliko dodje do njene izgradnje, imale bi rezervni karakter, dok bi glavni dio energije dolazio preko TS 11o kV iz Zemaljske mrežo, napajane pretežno hidroenergijom. S obzirom na ovu činjenicu moraju se pojni vodovi 11o kV, kao i transformacija dimenzionirati tako, da je moguće cijelu potrebu Istre namiriti iz mrežo 11o kV.

Kod svih novogradnji i rekonstrukcija trebalo bi težiti, da se prodje na normalne napone, a 5o kV da se polaganc likvidira.

OPSKRBA ENERGIJOM U 1957. i 196o.G. (PRVA ALTERNATIVA RJEŠENJA)

U 1957.g. se predvidja osjetno povećanje opterećenja i to u prvom redu zbog novih industrijskih postrojenja u Umagu i Puli. Od 1957. do 196o.g. snaga se povećava razmjerno malo, ali raste potrebna energija, jer će se novi potrošači već uhodati.

Iz podataka o maksimalnim opterećenjima u 1957. god. proizlazi, da bi Istra trebala, sumirajući opterećenja stanica, oko 39 MVA, a 196o. g. oko 41 MVA.

U južnoj Istri bi trebalo opskrbljivati tri stanice 5o kV i to Rašu (grupa stanica), Pulu i Vinčent. Računajući koeficijent istodobnosti, njihovo bi opterećenje iznosilo 196o.g. oko 3o MVA.

Projektom je nova TS Vlaška 11o/5o kV predvidjena, da se izgradi s tri transformatora po 1o MVA. Ugradjena bi, dakle, snaga od 3o MVA upravo dostajala, da zadovolji potrebo južne Istre.

Rezerva u transformaciji ne bi doduše bila nikakova, ali kao rezerva za jedan transformator možo služiti TE Vlaška, naravno uz uvjet, da se izvrši solidan remont kotlova. Padno li odluka, da se uz postojeće agregate ugradi i novi od 12,5 MW, stanica Vlaška imala bi 7o % rezervu.

Mora se naglasiti, da ugradnja novog agregata ništa ne smanjuje potrebu ugradnje snage u transformatorskim stanicama 11o/5o kV, samo po-

većava rezervu i pomaže kod energetskih kriza u zemaljskom 11o kV sistemu.

Sa zemaljskom 11o kV mrežom, južna bi Istra bila povezana direktno 11o kV vodom Matulji - Vlaška i 5o kV vodom Vinčent - Karojba - Sežana.

Vod prema Matuljima do sada nije imao mnogo kvarova, pa se može smatrati prilično sigurnim. Dodje li ipak do kvara, južna će Istra ostati praktički samo na opskrbi iz TE Vlaška. Preko 5o kV voda moći će se prebaciti razmjerno malo, jer će grlo s jedne strane biti transformacija 11o/5o kV u Sežani, a s druge strane, vod će biti već na početku okupiran opterećenjem za Kopar, a dijelom i za područje Karojba - Buje - Umag.

Kod povećanog opterećenja, koje bi odgovaralo za 196o.g. trebalo bi takodjor pojačati transformaciju 5o/1o kV. Opterećenja u stanicama iznosila bi:

	1957.g.	196o.g.
Raša	16,5 MVA	17 MVA
Pula	12,5 "	13,5 "
Vinčent	1,5 "	1,8 "

S jedne strane pokazuje se kao neophodna rekonstrukcija i povećanje postrojenja 5o kV u bližoj budućnosti, dok s druge pak strane, kako će se dalje vidjeti, dolazi u obzir prijelaz na normalni napon 3o kV. Zbog ekonomskih razloga, medjutim, likvidacija 5o kV sistema ne će biti tako brza.

Postojeća stanica 5o/1o kV u Puli u vrlo je lošem stanju, te ne bi onakva kakva jest, mogla čekati na izgradnju 3o kV mreže, već je hitno potrebno pristupiti njenom preuzredjenju.

Prilikom projektiranja rekonstrukcije, projektanti će ipak morati s tim računati, da će 5o kV vezati Pulu još možda 15 i više godina. Postrojenja 1o kV kao dijelovi stanice 5o/1o kV ili kasnije 3o/1o kV moći će se odmah izgraditi definitivno, locirana na temelju rješenja gradske mreže. Uz 1o kV dio, prigradio bi se 5o kV dio s mogućnošću naknadne izgradnje 3o kV postrojenja.

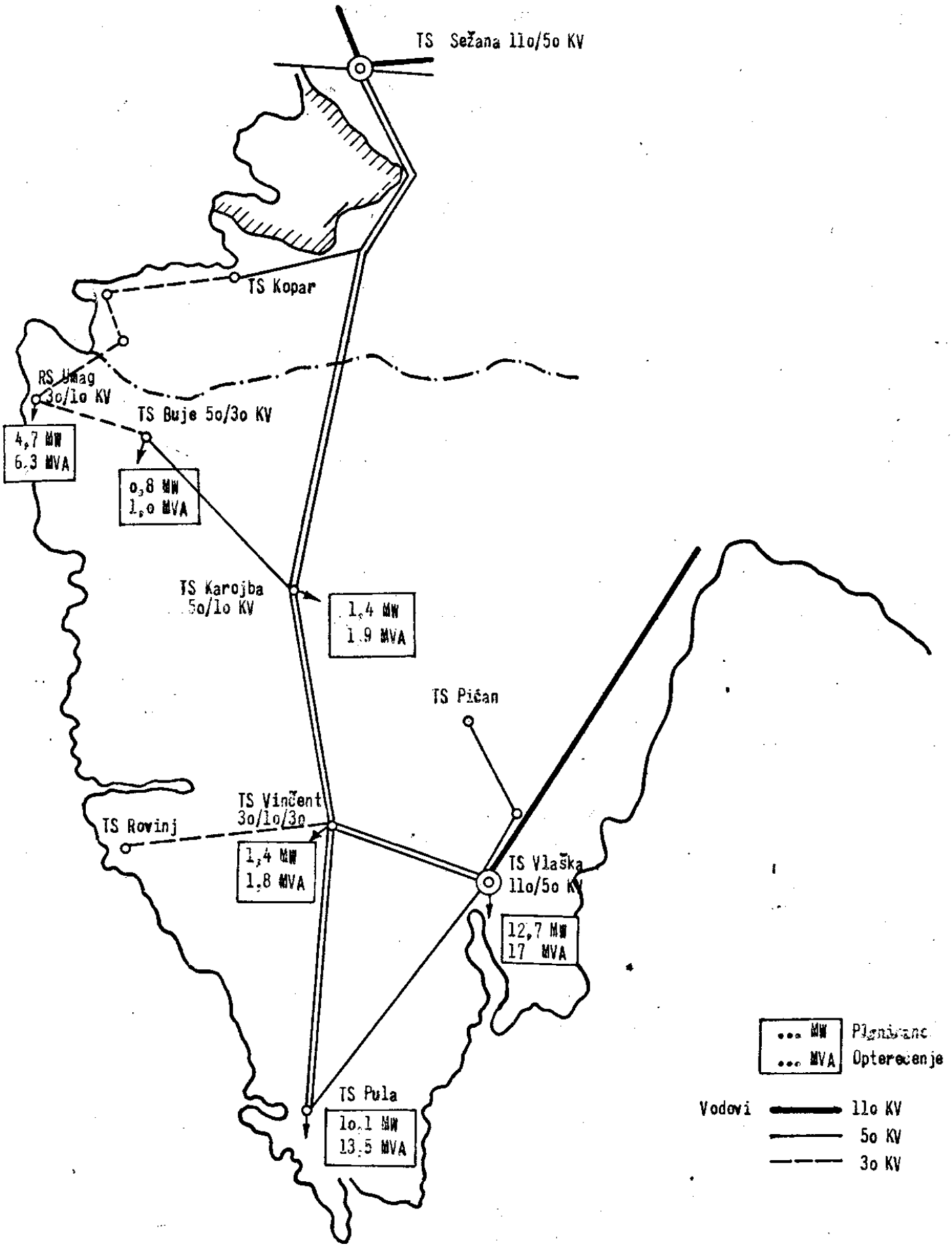
Treba spomenuti, da će se 5o kV materijal, potreban prilikom proširenja i rekonstrukcije, velikim dijelom moći naći u zemlji. Za tu će se svrhu koristiti 6o kV materijal, koji se dobio demontažom kod napuštanja 6o kV sistema u Dalmaciji.

Da se dobiju prijenosne prilike u postojećem trokutu vodova 5o kV Vlaška - Vinčent - Pula, učinjen je račun prijenosnih prilika za opterećenje predvidjeno u 196o.g. i napajanje iz TS Vlaška.

Dobije se, da bi gubitak napona do Pule bio 4,1 % ako je u TS Pula 5o kV.

Ako bi pak napon u Puli iznosio 3o kV, sličnim se računom dobije gubitak napona od 11,4 %, pa prema tome ne bi imalo smisla prijeći na 3o kV.

Stanje Istarske mreže s opterećenjima oko 1960.god.



Slika 2.

Prijelazom na 3o kV osobito bi se velike prijenosne poteškoće izazvale u redovnom i rezervnom pogonu veze južne i sjeverne Istre. Prijelaz će se moći izvršiti tek izgradnjom 11o kV stanice Puli i ev. u Bujama ili slično.

Za promatrano vremensko razdoblje ostaje još neriješen problem sjevernog dijela Istre, t.j. stanice Karojbe u širem smislu.

Iz konzumnih podataka proizlazi, da bi stanica Karojba trebala u 1957.g. snagu transformacije ukupno 8,3 MVA, a u 196o.g. 9,2 MVA.

Što je prije rečeno za Pulu, to vrijedi i ovdje, naime, da je navedena snaga potrebna za područje, koje se danas napaja iz TS Karojba, a razvojem konzuma može biti porazdijeljena u više stanica. U ovom slučaju u prilog podjele snage transformacije izvan TS Karojba govori i to, da je glavno opterećenje oko Umaga, što je razmjerno daleko.

Maksimalna opterećenja užih područja sjeverne Istre iznosila bi;

	1957.g.	196o.g.
Umag	5,9 MVA	6,3 MVA
Bujština	o,8 "	1,o "
Karojba (uža)	1,6 "	1,9 "
	8,3 MVA	9,2 MVA

S obzirom na to, da su danas električne veze s Umagom vrlo slabe, pristupilo se pojačanju. Naglo povećanje konzuma tražit će uskoro pre - bacivanje većih snaga, pa će sve poduzete mjere morati biti takove, da će predstavljati izvedbu jedno od otapa konačnog rješenja.

Za opskrbu energije sjeverne Istre u obzir dolaze dvije pojne točke 11o kV i to TS Vlaška kod dovoda energije s juga i TS Sežana kod dovoda energije sa sjevera. Svaka od ovih glavnih varijanata ima opet nekoliko mogućnosti dovodjenja energije u području Umag - Buje.

Energija bi se dovodila vodom 5o kV iz TS Sežana do Črnog Kala, a odavde postoje dvije varijante i to putem 5o kV voda preko Kopra ili po - stojećim vodom do Karojbe, pa zatim prema Bujama. Dionica TS Sežana - Črni Kal pronosit će istodjer opterećenje Kopra. Prema podacima dobivenim od predstavnika LRS 7.IV.1955.g. na sastanku u Rijeci, ovo bi opterećenje 196o.g. iznosilo 7 MW.

Prenosi li se snaga predvidjena za 196o g. za Umag i Buje, uz potrebe Kopra, postojećim 5o kV vodovima i projektiranim vodom do Umaga, dobit će se u Umagu ukupni gubitak napona od 16,8 %, što je svakako previše.

Elektroprivreda Slovenije namjerava modjutim podvostručiti vod Sežana - Črni Kal, dok je vod Črni Kal - Kopar već sagradjen kao dvostruk, samo je za sada montirana jedna trojka 3 x 35 Cu. Kod podvostručenja, gubitak napona znatno bi se smanjio i iznosio bi ukupno 1o,7 %.

Na spomenutom sastanku na Rijeci 7.IV.1955. predstavnici Slovenije principijelno se nisu složili s 5o kV vezom preko Kopra uz motivaciju, da bi opterećenje hrvatskih konzumenata suviše opterećivalo vod i kvarilo naponske prilike u Kopru. Oni nadalje smatraju, da bi spoj trebalo izvršiti iz Karojbe, a vezu Umag - Kopar izvesti s naponom reda 3o kV.

Kod napajanja iz Sežane preko Karojbe snaga bi se prenosila dvostrukim vodom 6 x 15o Ač do Črnog Kala, postojećim vodom 6 x 5o Cu do Karojbe, odatle novim 5o kV vodom 3 x 15o Ač do Buja i konačno s 3o kV, 3 x 12o Ač do Umaga. Kod opterećenja Kopra od 7 MW i opterećenja za Hrvatsku predvidjenog za 196o.g., gubitak napona iznosio bi na 5o kV 8,5 %.

Kod napajanja iz Sežane postavlja se također pitanje transformacije 11o/5o kV u TS Sežana. Prema podacima predstavnika Slovenije u 1957/58. god. opterećenje Kopra iznosit će 7 MVA, a isto toliko i ostalog konzuma u Slovenskom Primorju. Ovakav će porast opterećenja tražiti povećanje transformacije, koja danas iznosi samo 1o MVA. Postojeći transformator 1o MVA preselio bi se u Vlašku (kuda bi došla još dva isto takva transformatora, koji su sada u Matuljima), a ugradio bi se novi regulacioni 2o MVA, 11o/5o kV s regulacijom ± 16 %. Strana 5o kV moći će se u budućnosti prespojiti na 35 kV.

U definitivnoj izgradnji stanica bi imala dva transformatora po 2o MVA.

Iz ove bi transformacije za Hrvatsku bilo 1957/58. g. raspoloživo 6 MVA, a 196o. g. cijela bi snaga jednog transformatora bila okupirana za slovenske potrebe, dakle za potrebe hrvatskog dijela Istre trebalo bi ugraditi još i drugi transformator.

Na temelju ovih traženja elektroprivrede NR Slovenije potrebno je dakle, osigurati na teritoriju Istre dovoljnu transformaciju 11o/5o kV i da se za priključak bivše zove B orijentira na Karojbu, bez obzira na jačinu transformacije u Sežani.

Kod dobave energije iz TS Vlaška, energija bi se dovodila preko TS Vinčent, dvostrukim vodom u Karojbu, a odatle opet vodom 5o kV do Buja.

Kako će se iz kasnijih razmatranja vidjeti, sjeverna će Istra u budućnosti trebati stanicu 11o kV, koja će se locirati negdje oko Buja, pa je zgodno, da vod 5o kV, već u prvoj etapi tamo završava i da se energija transformira od 5o na 3o kV.

Uz opterećenje predvidjeno za 196o.g., za Karojbu - Umag i opterećenje za Pulu (na dionici Vlašska - TS Vinčent), ukupni gubitak napona do Buja na 5o kV iznosio bi 8,6 %.

Opterećenje je najveće na dionici TS Vlaška - TS Vinčent, ali je još uvijek znatno ispod granice ugrijavanja (1oo ampera prema dopuštenim 162 A po vodiču).

Predvidi li se opskrbljivanje Umaga iz TS Vlaška, transformacija od 3 x 1o MVA bit će u najskorije vrijeme preslaba, pa je potrebno naručiti jedan novi regulacioni transformator 2o MVA. Prema opterećenju 196o.g., cijela bi Istra upravo trebala u vrhovima oko 4o MVA, pa bi jedan transformator 1o MVA

mogao služiti kao rezerva.

Unatoč dovoljne snage transformacije u Vlaškoj trebalo bi izgraditi i dovoljnu transformaciju 11o/5o kV u Sežani zbog rezerve.

Već je naglašeno kod snabdijevanja južne Istre, da je rezerva u slučaju kvara na vodu 11o kV Matulji - Vlaška samo u snazi TE Vlaška. Taj je problem dakako daleko teži u slučaju napajanja cijele Istre iz Vlaške. Tada elektrana može pokriti tek 1/4 svih potreba, što je vrlo malo.

Pod pretpostavkom, da bi u TS Sežana bila na raspolaganju najveća transformacija 11o/5o kV, od 2o MVA, koja za Istru dolazi u pitanje, kod prekida 11o kV veze s Matuljima, mogla bi se cijela ta snaga plasirati u istarsku mrežu. Gubitak napona u Puli iznosio bi 2o %, ali s obzirom na regulacione transformatore, još bi pogon bio moguć.

Time bi se u nuždi ipak moglo pokriti 2/3 maksimalne potrebe snage Istre.

Rezime i mjere, koje je potrebno preduzeti, da se zadovolji konzum oko 196o.god.

a) Napajanje cijele Istre vršit će se u normalnom pogonu iz TS Vlaška;

b) Sistem 5o kV ostaje. Nužne nove investicije vrše se imajući u vidu prijelaz na 3o kV.

c) TS Vlašku treba izgraditi kompletno s četvrtim transformatorom 11o/5o kV (prespojiv na 3o kV) 2o MVA. Napon 5o kV u TS Vlaška mora biti reguliran. Projektom predvidjenu regulaciju na dolaznom vodu 11o kV treba podvrgnuti reviziji.

d) Treba izgraditi nove vodove:

Karojba - Buje	5o kV,	3 x 15o Ač,	2o km
Buje - Umag	3o kV,	3 x 12o Ač,	12 km

e) U Bujama treba izgraditi stanicu 5o/3o kV, koja će se moći proširiti u stanicu 11o/3o kV. Snaga transformacije trebala bi iznositi oko 1o MVA (eventualno 2 x 6 MVA zbog rezerve). Napon reguliran. Dio 11o kV prigradio bi se naknadno, a transformatori priključili na postojeće 3o kV sabirnice.

f) Nakon rješenja gradske mreže u Puli, urediti definitivno dijelove 1o kV. 5o kV rekonstruirati i pojačati transformaciju 5o/1o kV gledom na činjenicu, da će 5o kV sistem još ostati 1o do 15 godina.

g) TS Vinčent osposobiti za izlazak vode 3o kV prema Rovinju, ukoliko se pokaže potreba.

h) Karojba treba dobiti jedno polje 5o kV za vod prema Bujama.

i) Poduprijeti nastojanje, da se stvori rezerva transformacije 11o/5o kV u TS Sežani, a s time u vezi i podvostručenje vo-

da TS Sežana - Črni Kal. Ovaj bi drugi vod izgradili za mogućnost prijelaza na 11o kV.

j) Prema rješenju mjesne mreže u Umagu izgraditi stanicu 3o/1o kV i omogućiti spoj sa slovenskom mrežom 35 kV (autotransformator).

DRUGA ALTERNATIVA RJEŠENJA DO 1960 GOD.

Predloženo rijeŝenje svakako je najjeftinije i ima prednosti zbog manjih investicionih sredstava. Medjutim, izvjesnu tehničku prednost imalo bi rijeŝenje sa samo tri transformatora po 1o MVA u TS Vlaška, a transformator od 2o MVA (ili 2 x 1o MVA), da se ugradi u novu stanicu 11o kV Pula.

Kao prva etapa izgradnje ove stanice mogao bi biti samo jedan transformator u blok spoju s vodom, bez sabirnica 11o kVA. Ovako postrojenje uz stanicu 5o kV nebi bilo znatno skuplje od ugradnje četvrtog transfomatora u TS Vlaška. Bitna je razlika u izgradnji 11o kV voda dužine 29 km i troškovima od nekih 17o milijuna dinera. Vjerojatno bi ukupna razlika troškova računajući i stanicu iznosila oko 23o milijuna dinara.

5O kV sistem morao bi i nadalje ostati zbog rezervnog dovoda energije u slučaju defekta, osobito s obzirom na jedan transformator u TS Pula. U slučaju kvara tog transformatora situacija bi bila ista kao u prvoj alternativi.

Dovod energije do Buja u ovoj bi varijanti bio takodjer nešto povoljniji. Dvostruki 5o kV vod od TS Vlaška do TS Karojba bio bi u normalnom pogonu riješen svakog tereta, osim opterećenja za Karojbu i Buje (Umag). Na pr. prema opterećenju za 196o. god., gdje je u predjašnjoj varijanti gubitak napona do Buja iznosio 8,6 %, smanjio bi se na 7,2 %.

Time bi se naravno odgodila potreba izgradnje stanice 11o kV u Sjevernoj Istri. Ako stvarno namjerava elektroprivreda NR Slovenije izgraditi u blizini Kopra stanicu 11o kV trebalo bi razmisliti, da li u opće u dogledno vrijeme ima smisla graditi još jednu takvu stanicu u Bujama.

Druga alternativa ima naročito prednost, onda, ako ne dodje do izgradnje tvornice cementa u Umagu.

Prilike u pogledu 11o kV voda TS Vlaška - TS Matulji jednake su kao u I. alternativi, jer bi TS Pula bila priključena na produženje tog voda i svaki kvar izbacio bi takodjer i TS Pulu iz pogona.

Što se pak tiče regulacije napona u 11o kV mreži, to bi se moglo provesti tako, da se na početku voda prema TS Vlaškoj u Matuljima ugradi regulacioni transformator u štednom spoju. On bi se regulirao tako, da na sabirnicama 11o kV u TS Vlaška bude konstantan napon i to najviši mogući s obzirom na normalni 11o kV materijal t.j. 121 kV. Ovo bi bilo potrebno zbog toga, da se što bolje iskoriste postojeći transformatori, koji svoju nominalnu snagu od 12 MVA daju tek kod 136 kV. Mana je ovog rijeŝenja, što je štedni transformator prilično izložen naprezanjima uslijed kratkih spojeva.

Tezime mjera, koje bi trebalo poduzeti za osiguranje opskrbe konzuma oko 1960. godine razlikovao bi se dakle prema predjašnjoj varijanti u točkama a, c i f.

(Nastavak u idućem broju)

- o O o -

RAD STRUČNOG SAVJETA ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE NA DONOŠENJU PROPISA ZA VODOVE 220 kV

Prigodom izrade projekta za dalekovod za vezu izmedju elektroenergetskog sistema Zapadne Hrvatske i Dalmacije pokazala se potreba da se donese niz odluka od kojih neke imaju karakter provizornih propisa za projektiranje vodova 220 kV (sa mogućnošću prijelaza na 380 kV), do donošenja takvih propisa sa strane nadležnih organa u našoj državi. Naime, propisi o projektiranju dalekovoda postoje kod nas samo za napone do uključivo 110 kV.

U okviru priprema za projektiranje navedenog dalekovoda izradjeno je niz eksperiza, koje su podnesene Stručnom savjetu Elektroprivrednog sistema Hrvatske, danas Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske, koji je nakon svestranog razmatranja donio niz zaključaka od kojih glavne ovdje donosimo.

Na sjednici od 26.II.1954. zaključeno je slijedeće:

1. IZBOR VODIČA

   A. Na osnovu elaborata Instituta za elektroprivredu iz mjeseca veljače 1954., a na bazi ekonomskog kriterija i električki potrebnog presjeka s obzirom na gubitke uslijed korone, odabire se za 220 kV vod Dalmacija - Zapadna Hrvatska vodič:

      a) za lakše klimatske uslove uže alučel 400 prema talijanskoj normi "Unel Pr. 62";

      b) za teže klimatske uslove uže Ač 340/110 prema Din 48204.

   B. Povodom gornjeg zaključka preporuča se Elektroprivrednom sistemu Hrvatske, da čim prije pribavi dokumentaciju, odnosno konkretni projekt, dalekovoda 110 kV Maribor - Strnišće s punim aluminijskim vodičima prema prijedlogu prof.dr. tech.Vidmara o primjeni vodiča iz punog aluminija, i da dade u zadatak Institutu za elektroprivredu, da na osnovu tog projekta izradi uporednu studiju o primjeni vodiča iz alučela i vodiča iz punog aluminija.

2. IZBOR ZAŠTITNIH UŽETA

   A. Odabire se čelično zaštitno uže veće sigurnosti od vodiča i to prekidne čvrstoće 120 kg/mm2.

3. IZBOR SILE ZATEZANJA VODIČA I ZAŠTITNOG UŽETA

   A. Odabire se zatezanje vodiča sa 7,5 kg/mm2 kod 380 kV-nog voda i kod

temperaturo - 5° C + dodatni teret s time, da se kod 220 kV primijeni razmjerno niže zatezanja vodiča koliko to dozvoljava propisno odstojanje vodiča od zemlje.

Na sjednici 12.III.1954. zaključeno je slijedeće:

1. RASPORED VODIČA

A. Medjusobne udaljenosti vodiča od istog materijala jednakog presjeka i provjesa treba računati prema empirijskoj formuli propisa VDE 0210 n/2.51, § 9., prema kojoj minimalna udaljenost "a" u metrima treba da iznosi:

$$a = k \cdot \sqrt{f + l_k} + \frac{U_n}{150} \quad m$$

pri čemu su:

f = provjes vodiča kod + 40°C u m
l_k = duljina izolatorskog lanca u m
U_n = nazivni napon u kV
k = faktor ovisan o kutu otklona vodiča uslijed vjetra, a uzima se iz slijedeće tabele:

Kut otklona vodiča uslijed vjetra	Stupnjeva	Veći od 65°	Veći od 50° do 65°	Veći od 40° do 50°	40° ili manji
Vodič u dvije ili više visina	faktor k	o,95	o,85	o,75	o,7
Vodiči u istoj visini	"	o,7	o,65	o,62	o,6

Iste udaljenosti "a" imaju se primjeniti na udaljenost vodiča od zaštitnih užeta.

Gornji zaključak prihvaćen je s time, da se naknadno prikupi dokumentacija za kontrolu vrijednosti dobivenih po gornjoj formuli, i tada ponovno iznose pred Stručni savjet.

B. Udaljenost vodiča od uzemljenih dijelova

Najmanja udaljenost vodiča od uzemljenih dijelova pri izgradnji dalekovoda za napone iznad 110 kV treba da iznosi:

a) kod vertikalnih položaja izolatorskih lanaca

$$\frac{U_n}{125} \quad m$$

s time da udaljenost mora biti najmanje 10 % veća od preskočne udaljenosti izolatorskog lanca.

b) kod otklona izolatorskog lanca uslijed vjetra:

$$\frac{U_n}{150} \quad m$$

pri čemu se za kut otklona izolatorskog lanca uzimaju iste vrijednosti kao za kut otklona vodiča.

2. PROPISI ZA MEHANIČKO DIMENZIONIRANJE STUPOVA

9.1. Linijski stup

9.1.1. N o r m a l n o o p t e r e ć e n j e :

Stup treba dimenzionirati tako da zadovoljava opterećenja u točkama 9.1.1.1. - 9.1.1.3., koja ne nastupaju istovremeno.

Za proračun dijelova stupa treba odabrati ona opterećenja koja uzrokuju najveća naprezanja u njima.

9.1.1.1. Maksimalne vertikalne sile, koje nastaju uslijed težine užeta, dodatnog opterećenja prema točci 7.2. ili ljudstva i pribora za montažu, opreme za ovješenje vodiča, te kod neravnog terena, uslijed dodatnih vetikalnih sila kojima uže djeluje na stup.

9.1.1.2. Maksimalne vertikalne sile, koje nastaju uslijed uzroka navedenih pod 9.1.1.1., ali bez dodatnog opterećenja i bez ljudstava i pribora za montažu:
istodobno djelovanje vjetra prema točci 7.3. na stup i na polovinu dužine užeta susjednih polja u smjeru okomito na vod.

9.1.1.3. Maksimalne vertikalne sile kao u toč. 9.1.1.2.:

istodobno djelovanje vjetra na stup i užeta u smjeru voda, pri čemu se za pritisak vjetra na užeta uzima jedna četvrtina od pritiska vjetra okomito na vod.

9.1.2. O p t e r e ć e n j e k o d p r e k i d a :

Maksimalne vertikalne sile kao u točci 9.1.1.1. za neprekinuta užeta, a 80 % od maksimalnih vetikalnih sila za užeta u prekidu.

Istodobno polovina jednostranog maksimalnog vlaka bilo kojeg vodiča odnosno cijeli jednostrani maksimalni vlak bilo kojeg zaštitnog užeta s jedne ili druge strane.

Za vodiče u snopu četvrtina jednostranog maksimalnog vlaka bilo kojeg vodiča u snopu s jedne ili druge strane.

9.2. Kutni stup

9.2.1. N o r m a l n o o p t e r e ć e n j e :

Stup treba dimenzionirati tako da zadovoljava opterećenja u točkama 9.2.1.1. - 9.2.1.4., koja ne nastupaju istovremeno.

Za proračun dijelova stupa treba odabrati ona opterećenja koja uzrokuju najveća naprezanja u njima.

9.2.1.1. Maksimalne vertikalne sile kao u točci 9.1.1.;

istodobno rezultanta maksimalnog vlaka užeta.

9.2.1.2. Maksimalne vetikalne sile kao u točci 9.2.1.1.;

istodobno rezultatanta maksimalnog vlaka užeta;

istodobno pritisak vjetra na stup u smjeru duže osi konzole.

9.2.1.3. Mjesto ranijeg teksta novi tekst iz prijedloga:

Maksimalne vertikalne sile kao u točci 9.1.1.2.;

istodobno 2/3 rezultante maksimalnog vlaka užeta;

istodobno vjetar u smjeru duže osi konzole na polovinu dužine užeta susjednih raspona;

istodobno vjetar na stup u smjeru duže osi konzole.

9.2.1.4. Dodaje se novi tekst po prijedlogu:

Maksimalne vertikalne sile kao u točci 9.1.1.2.;

istodobno 2/3 rezultante maksimalnog vlaka užeta;

istodobno vjetar u smjeru okomito na dužu os konzole na polovinu dužine užeta susjednih raspona;

Ovo vrijedi samo za stupove čiji je otporni momenat u smjeru duže osi konzole veći nego u smjeru okomito na os.

9.2.2. Stari tekst otpada i zamjenjuje se novim po prijedlogu:

Cijeli jednostrani maksimalni vlak bilo kojeg vodiča ili zaštitnog užeta s jedne ili s druge strane;

istodobno uslov iz točke 9.2.1.2., ali bez djelovanja vjetra.

9.3. Rasteretni stup

9.3.1. N o r m a l n o o p t e r e ć e n j e :

Stup treba dimenzionirati tako da zadovoljava opterećenje u točkama 9.3.1.1. do 9.3.1.3., koja ne nastupaju istovremeno.

Za proračun dijelova stupa treba odabrati ona opterećenja koja uzrokuju najveća naprezanja u njima.

9.3.1.1. Kao u točci 9.1.1.1.

9.3.1.2. Kao u točci 9.1.1.2.

9.3.1.3. Stari tekst ove točke se izostavlja i nadomještava sa izmjenjenim ranijim tekstom točke 9.3.1.4. prema prijedlogu:

Maksimalne vertikalne sile kao u točci 9.3.1.1.;

istodobno dvije trećine jednostrukog maksimalnog vlaka svih užeta s jedne ili s druge strane;

istodobno vjetar na stup u smjeru duže osi konzole.

9.3.2. Prema prijedlogu:

Maksimalne vertikalne sile, kao u točci 9.3.1.1. za neprekinuta užeta, a 80 %, za užeta u prekidu;

istodobno puni jednostrani maksimalni vlak bilo kojeg užeta s jedne ili druge strane.

9.4. Krajnji stup

9.4.1. Prema prijedlogu:

N o r m a l n o o p t e r e ć e n j e :

Stup treba dimenzionirati tako, da zadovoljava opterećenje u točkama 9.4.1.1. do 9.4.1.2., koja ne nastupaju istovremeno.

Za proračun dijelova stupa treba odabrati ona opterećenja koja uzrokuju najveća naprezanja u njima.

9.4.1.1. Kao u točci 9.1.1.1.

9.4.1.2. Prema prijedlogu:

Maksimalne vertikalne sile kao u točci 9.4.1.1.;

istodobno puni jednostrani maksimalni vlak svih užeta samo s jedne strane;

istodobno pritisak vjetra na stup u smjeru duže osi konzole.

9.4.2. Prema prijedlogu:

Maksimalne vertikalne sile kao u točci 9.4.1.1. za neprekinuta užeta, a vertikalne sile za užeta u prekidu se ne uzimaju u obzir;

istodobno puni jednostrani maksimalni vlak svih preostalih užeta nakon prekida bilo kojeg užeta.

9.5. Prolazni stup

9.5.1. Prema prijedlogu:

Stup treba dimenzionirati tako da zadovoljava opterećenjima u točkama 9.5.1.1. do 9.5.1.4., koja ne nastupaju istovremeno. Za proračun dijelova stupa treba odabrati ona opterećenja koja uzrokuju najveća naprezanja u njima.

9.5.1.1. Prema prijedlogu:

Maksimalne vertikalne sile koje nastaju usljed težine užeta, dodatnog opterećenja prema točci 7.2. ili ljudstva i pribora za montažu, oprema za ovješenje vodiča, te kod neravnog terena usljed dodatnih vertikalnih sila kojim uže djeluje na stup.

9.5.1.2. Prema prijedlogu:

Maksimalne vertikalne sile kao u točci 9.5.1.1.;

istovremeno puni jednostrani maksimalni vlak svih užeta sa strane polja križanja;

istodobno vjetar na stup u smjeru duže osi konzole.

9.5.1.3. Ispravljeno prema prijedlogu:

Maksimalne vertikalne sile kao u točci 9.5.1.1.;

istodobno dvije trećine jednostranog maksimalnog vlaka užeta sa strane susjednog polja;

istodobno pritisak vjetra na stup u smjeru duže osi konzole.

9.5.1.4. Prema prijedlogu:

Maksimalne vetikalne sile kao u točci 9.5.1.1.;

istodobno razlika maksimalnih vlakova susjednog i križišnog polja;

istodobno pritisak vjetra na stup u smjeru duže osi konzole.

9.5.2. Prema prijedlogu:

Maksimalne vertikalne sile kao u točci 9.5.1.1. za neprekinuta užeta, a 80 % od maksimalnih vetikalnih sila za užeta u prekidu;

istodobno puni jednostrani maksimalni vlak bilo kojeg užeta s jedne ili druge strane;

istodobno za neprekinute užeta razlika maksimalnih vlakova susjednog i križišnog polja.

9.6. Raniji tekst privremenih propisa unosi se u ovu točku prema prijedlogu:

Stupovi izvedeni kao kombinacija gore navedenih osnovnih stupova moraju biti dimenzionirani za sve slučajeve opterećenja osnovnih vrsta iz kojih su izvedeni. Na primjer ugaono - rasteretni stup dimenzionira se za sve slučajeve opterećenja propisane za ugaoni i za rasteretni stup.

3. SIGURNOSNE UDALJENOSTI

A. Sigurnosne udaljenosti privremenih propisa za projektiranje i izgradnju dalekovoda 110 kV treba povećati

za vodove napona 220 kV za 1 m
za vodove napona 380 kV za 2 m

Prema tome utvrdjuju se slijedeće sigurnosne udaljenosti:

1/ Minimalna udaljenost vodiča od zemlje:

za vodove napona 220 kV 7 m
za vodove napona 38o kV 8 m

Kad su u pitanju strme padine nepristupačne za promet i sport tada minimalne udaljenosti kod najvećeg provjesa treba da iznose kod otklonjenih vodiča uslijed vjetra:

za vodove napona 220 kV 4 m
za vodove napona 380 kV 5 m

2/ Minimalna udaljenost vodiča od puteva, kojima mogu saobraćati zaprežna ili motorna vozila treba da iznosi kod najvećeg provjesa:

za vodove napona 220 kV 8 m
za vodove napona 380 kV 9 m

3//Minimalna udaljenost vodiča od zemljišta koja su nepristupačna za vozila, kod najvećeg provjesa treba da iznosi:

za vodove napona 220 kV 6 m
za vodove napona 380 kV 7 m

4/ Minimalna udaljenost vodiča od zemljišta koja su teško pristupačna za čovjeka, kao gudure, stijene, močvare i slično, kao i kod neplodnih rijeka, računajući od visine nasipa ili od najvišeg opaženog vodostaja, kod najvećeg provjesa treba da iznosi:

za vodove napona 220 kV 5 m
za vodove napona, 380 kV 6 m

5/ Minimalna udaljenost vodiča od naseljenih područja (parkovi, dvorišta i sl.), kod najvećeg provjesa treba da iznosi:

za vodove napona 220 kV 8 m
za vodove napona 380 kV 9 m

6/ Minimalna vertikalna udaljenost vodiča, koji nisu otklonjeni usljed vjetra, od dijelova zgrada (sljeme krova, gornji rub dimnjaka i slično), koji se nalaze ispod voda kod najvećeg provjesa treba da iznosi:

za vodove napona 220 kV 5 m
za vodove napona 380 kV 6 m

7/ Minimalna udaljenost vodiča, vodova koji prolaze uz zgrade, od dijelova zgrade, u najnepovoljnijem slučaju i pri neoštećenom stanju, treba da iznosi:

za vodove napona 220 kV 4 m
za vodove napona 380 kV 5 m

8/ Minimalna udaljenost vodiča od uvijek pristupačnih mjesta zgrada, kao balkona, terasa ili slično mora u najnepovoljnijem slučaju da iznosi:

za vodove napona 220 kV 6 m
za vodove napona 380 kV 7 m

9/ Minimalna udaljenost vodiča od sljemena zgrada sa lako zapaljivim krovom. U najnepovoljnijem slučaju treba da iznosi:

za vodove napona 220 kV 13 m
za vodove napona 380 kV 14 m

lo/ Minimalna udaljenost vodiča od drveća treba da iznosi:

za vodove napona 220 kV 4 m
za vodove napona 380 kV 5 m

11/ Minimalna vertikalna udaljenost neoštećenog vodiča od vozne žice tramvaja ili trolejbusa kod najvećeg provjesa treba da iznosi:

za vodove napona 220 kV 4 m
za vodove napona 380 kV 5 m

12/ Minimalna udaljenost najnižeg vodiča gornjeg voda visokog napona kod najvećeg provjesa sa dodatnimteretom kod - 5° C mora biti iznad najgornjeg užeta donjeg voda visokog napona bez dodatnog tereta:

za vodove napona 220 kV 4 m
za vodove napona 380 kV 5 m

13/ Minimalna udaljenost najnižeg užeta gornjeg voda visokog napona sa dodatnim teretom kod - 5° C mora biti iznad nagornjeg užeta donjeg voda niskog napona bez dodatnog tereta:

za vodove napona 220 kV 4 m
za vodove napona 380 kV 5 m

Pri tome vod niskog napona treba opremiti sa 2 uzemljena užeta od kojih se računa razmak.

14/ Minimalna vertikalna udaljenost vodiča od vodova elektrovoza kod najvećeg provjesa treba da iznosi:

za vodove napona 220 kV 4 m
za vodove napona 380 kV 5 m

15/ Minimalna udaljenost vodiča od gornjeg ruba željezničke tračnice u slučaju najvećeg provjesa treba da iznosi:

a) za željezničke pruge koje nisu ili koje se no će uskoro elektrificirati:

za vodove napona 220 kV 8 m
za vodove napona 380 kV 9 m

b) za elektrificirane željezničke pruge ili koje će se uskoro elektrificirati:

za vodove napona 220 kV 13 m
za vodove napona 380 kV 14 m

16/ Minimalna vertikalna udaljenost vodiča od najviše točke žičare do koje dijelovi žičare u pogonu dolaze na mjestu križanja, treba da iznosi - uz pretpostavku nejednolike raspodjele dodatnog tereta u poljima:

za vodove napona 220 kV 4 m
za vodove napona 380 kV 5 m

17/ Minimalna udaljenost vodiča od najviše razine velike vode plovnih rijeka, kod najvećeg provjesa treba da iznosi:

za vodove napona 220 kV 16 m
za vodove napona 380 kV 17 m

Na sjednici od 13.IV.1954. zaključeno je slijedeće:

1. ODREDJIVANJE SILE DJELOVANJA VJETRA I DODATNOG TERETA.

1. Osnovno djelovanje vjetra na dijelove stupa treba uzeti da iznosi 60 kg/m2 za stupove do 30 m visine, a na užeta 50 kg/m2.

Za stupove više od 30 m treba uzeti da osnovno djelovanje vjetra na dijelove stupa iznosi 70 kg/m2, a na užeta 60 kg/m2.

Ovaj zaključak se odnosi na područje cijele trase, osim onih dijelova trase, koji su kao područja sa pojačanim djelovanjem vjetra izuzeti u smislu dalnjih zaključaka.

2. Za područje sa pojačanim djelovanjem vjetra i to:

a) za slijedeće poteze trase:

Sv. Rok - Nečanj (na Cetini)
Trilj - Sinj
Kijevo - Knin
Vrelo Zrmanje - Sv. Trojica
Pušća - Gračac
Rapajin Do - Brinje
Prijelaz preko Kapele
Ledenice - Tribalj

uzet će se kao osnovno djelovanje vjetra na dijelove stupa da iznosi: 90 kg/m2, a na užeta 75 kg/m2.

Ove vrijednosti se baziraju na meteorološkom izvještaju koji je priložen projektu, kao i na osnovu opažanja prilikom rekognosciranja terena.

b) Za poteze trase:

HE Split - Sv. Rok
Sv. Trojica - Pušća
Prokike - Ledenice

uzeto je da osnovno djelovanje vjetra na dijelove stupa iznosi 130 kg/m2, a na užeta 110 kg/m2.

Uzeto osnovno djelovanje vjetra od 130 kg/m2 odgovara maksimalnoj brzini vjetra od 160 km/sat, koja je brzina zabilježena na meteorološkoj stanici Sv. Mihovil u blizini Prokike.

3. Koeficijent djelovanja vjetra primijenit će se prema zaključku Stručnog savjeta od 18.XI.1952. god.

4. Na osnovu izvršenih mjerenja u toku zimske sezone 1953/54. godine na ispitnim stanicama (Skrad, Delnice, Vrh Kapele, Zrmanja) i meteoroloških izvještaja u idejnom projektu, podijelit će se trasa u dionice sa pet raznih veličina dodatnih tereta s time, da se uz osnovni dodatni teret od $0{,}18\ V_d$ kg/m primijene slijedeći faktori i to:

a) faktor 1,6 na potezima:

HE Split - Nečanj (na Cetini)
Padjene - Zrmanja Vrelo

Gračac - Ličko Cerje
Perušić - Lešće
Rapajin Do - Jezerane
Kose - Josipdol
Prokike - Tribalj

b) faktor 2,5 na potezima:

Zrmanja Vrelo - Sv. Trojica
Pušća - Gračac
Jezerane - Vrh Kapele
Vrh Kapele - Kose

c) faktor 4 na potezima:

Sv. Trojica - Pušća
Prijelaz Vrha Kapele

d) faktor 6 na potezima:

Zrmanja i
Vrh Kapele

Na sjednici od 1o.I.1955. zaključeno je slijedeće:

1. ODREDJIVANJE DOZVOLJENIH NAPREZANJA ČELIKA KOD STUPOVA

A. Na osnovu elaborata Instituta za elektroprivredu (Ing. Škarica) Stručni savjet smatra, da u pogledu dozvoljenih naprezanja čelika kod stupova za vodove 220/380 kV treba primijeniti nove VDE propise, budući da se ovi zasnivaju na novim DIN propisima, koji se već primjenjuju u našoj zemlji kod projektiranja i izgradnje mostova i drugih čeličnih konstrukcija. Ovom primjenom postići će se ne samo potrebna sigurnost, već i znatne uštede.

- o O o -

ELEKTRO-ENERGETSKA MREŽA U VELIKOJ BRITANIJI

Dr. Ing. B. Stefanini, prof. Tehničkog fakulteta u Zagrebu

I. UVOD

Naša se zemlja sada, nakon Drugog svjetskog rata, nalazi u stadiju brzog i intenzivnog ekonomskog razvoja. Razvoj elektroprivrede također je veoma brz, i količina proizvedene električne energije je sada tri puta veća nego tih iza rata. Medjutim proizvodnja ipak nije u stanju udovoljiti potražnji električne energije zimi, kad je potražnja veoma velika, ili u doba male vode na rijekama, kad hidroelektrane nisu u stanju da iskoriste svu svoju instaliranu snagu. Zbog toga treba da gradimo novo elektrane mnogo brže nego do sada; i da brzo i intenzivno povećamo instaliranu snagu elektrana u našoj zemlji, koja sada iznosi oko 1000 megavata.

U isto vrijeme dok je rastao broj novih elektrana razvijala se takodjer i naša visokonaponska mreža od 110 kolovolta. Ta mreža povezuje elektrane s potrošačkim centrima i omogućuje prijenos električne energije gdje i kada je to potrebno. Na kraju rata nije Jugoslavija imala električnih vodova u pogonu s tim naponom. Sada imamo otprilike 2500 kilometara vodova 110 kV, i odgovarajući broj 110 kV podstanica, što prekriva skoro čitavu zemlju. Ova mreža se širi iz dana u dan, i mi sada treba da gradimo naše prve vodove za napon od 220 kV.

U vezi s razvojem energetskog sistema u Jugoslaviji, koji se sastoji od brojnih elektrana, podstanica i vodova, javlja se mnoštvo tehničkih i ekonomskih problema, koje moramo riješiti. Zbog toga je ne samo korisno nego čak i potrebno da učimo od razvijenih zemalja. Proizvodnja električne energije u Velikoj Britaniji je oko petnaest puta veća nego u Jugoslaviji. Britanija ima veliku 132 kV mrežu, koja prekriva čitavu zemlju, i oni su već počeli graditi svoju supermrežu s naponom od 275 kV. Zbog toga je studij energetskih sistema i prijenos električne energije u Velikoj Britaniji za nas veoma interesantan, a primjena njihovih iskustava može biti veoma korisna za našu zemlju.

U ovom je izvještaju ukratko prikazano stanje u britanskoj elektroprivredi, prvenstveno u pogledu mreže najvišeg napona za prijenos električne energije, i to prema podacima koje sam skupio za vrijeme mog četveromjesečnog boravka u Velikoj Britaniji u ljetu 1955. godine.

II. BRITANSKA ELEKTROPRIVREDA

Temeljna organizacija britanske elektroprivrede jest Central Electricity Authority, uspostavljen po Ministru za gorivo i snagu. C.E.A. proizvodi električnu energiju u Engleskoj i Wales-u te vodi pogon nacionalne mreže od glavnih prijenosnih vodova. Oni isto tako sudjeluju u odredjivanju opće politike industrije.

Zemlja je podijeljena u 12 područja, a u okviru Central Authority postoji 11 Divisiona koji proizvode električnu energiju i vode pogon mreže na njihovom području. Divisioni su: London, South Eastern, Southern, South Western, Eastern, East Midlands, Midlands, S. Wales, North West Merseyside and Nort Wales, Yorkshire, i North Eastern. Sve do 31. marta 1955. godine postojala su još dva Divisiona: South East Scotland i South West Scotland, ali se oni danas ne nalaze unutar C.E.A.

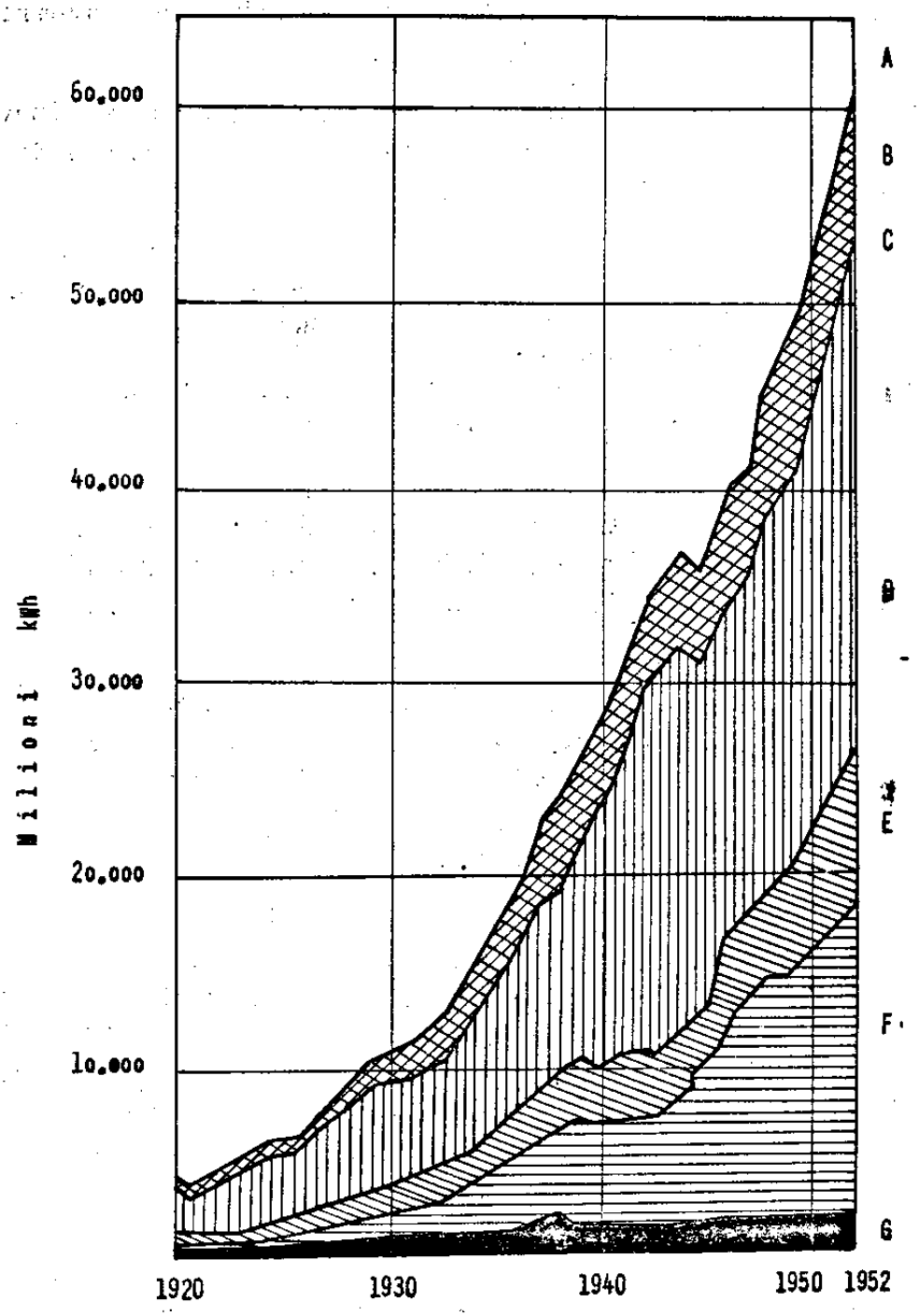
Pokrivajući uglavnom ista područja kao Divisioni, postoji 12 područnih ureda, koji su posebno uspostavljeni po Ministru za gorivo i snagu. Oni kupuju električnu energiju od Central Authority, raspodjeljuju je i prodaju potrošačima.

Glavna direkcija za Central Authority nalazi se u Londonu. Na čelu nekolicine odjela nalazi se potpredsjednik za administraciju, dok se na čelu tehničkog odjela nalazi glavni inženjer, koji je odgovoran potpredsjedniku za pogon. Tehnički odjel ima četiri glavne grane: proizvodnju, prijenos, izgradnju elektrana i istraživanje.

PORAST JAVNOG SNABDIJEVANJA ELEKTRIČNOM ENERGIJOM

U VELIKOJ BRITANIJI, 1920 - 1950

(bez Sjeverne Škotske)



Sve vrijednosti su unesene za sredinu godine

A. Proizvedena energija
B. Vlastita potrošnja elektrana te gubici prijenosa i razdiobe
C. Ukupno dobavljeno potrošačima
D. Potrošnja u industriji
E. Potrošnja u trgovinama, uredima, javnim zgradama, i t.d.
F. Potrošnja u domaćinstvima i poljoprivredi
G. Potrošnja za vuču i javnu razsvjetu

Budući da sam bio najviše zainteresiran za prijenos, opisat ću opširnije tu granu. Pod pomoćnikom glavnog inženjera za prijenos nalaze se tri odsjeka, kojima rukovode: inženjer za projektiranje prijenosa, inženjer za izgradnju prijenosa, i inženjer za pogon sistema.

Odsjek za projektiranje prijenosa ima opet dvije grane: projektiranje i razvoj sistema, te projektiranje postrojenja i opreme. U prvoj se nalaze: opći odsjek, odsjek za planiranje super-mreže, i šest odsjeka za mrežu 132 kV, od kojih svaki pokriva uglavnom dva Divisiona. U potonjem se nalaze: odsjek za rasklopna postrojenja i transformatore, odsjek za nadzemne vodove i kabele, te odsjek za zaštitu, mjerenje i veze.

Odsjek za pogon sistema ima takodjer dvije grane: svakodnevni pogon, uključivo Nacionalni dispečerski centar, te dugoročno planiranje, uključivo izradu programa za izgradnju elektrana.

Odsjek za izgradnju prijenosa ima slijedeće pododsjeke: specifikacije i ugovori, koordinacija izgradnje i uzdržavanja, te projektiranje gradjevinskih radova i zgrada.

Na čelu svakog Divisona nalazi se upravnik, pod kojim se nalaze nekoliko administrativnih i četiri tehnička odjela. Tehnički odjeli su: odjel za prijenos, i tehnički odjel.

U odjelu za prijenos nalaze se četiri odsjeka: izgradnja podstanica, izgradnja nadzemnih vodova, izgradnja kabela, i uzdržavanja. U tehničkom odjelu nalaze se opet četiri odsjeka: zaštita, veze, mjerenje, i razvoj sistema.

U Škotskoj sada postoje dvije organizacije za proizvodnju električne energije. To su: The North of Scotland Hydro-Electric Board, koji proizvode, razvode i prodaju električnu energiju u području Sjeverne Škotske; te The South of Scotland Electricity Board, koji proizvode, razvode i prodaju električnu energiju u južnoj polovici Škotske.

Da se dade gruba slika o veličini elektroprivrede u Britaniji, evo nekoliko brojčanih podataka: u godini 1952/3. instalirana snaga elektrana u okviru British Electricity Authority (sada Central Electricity Authority i The South of Scotland Electricity Board) iznosila je 17 milijuna kilovata a instalirana snaga novih elektrana stavljenih u pogon tokom 1953. godine iznosila je 1413 megavata. Proizvodnja električne energije u istoj godini iznosila je 52 milijuna megavatsati, od čega je 50 % upotrebljeno za industrijske svrhe. Mreža se sastoji od oko 5000 milja vodova i kabela (jednostrukih i dvostrukih) od 132 kV, koja je mreža dobro poznata pod imenom Britanski Grid. Super Grid od 275 kV nalazi se sada u izgradnji, te je prvi vod već u pogonu, dok će mnogo daljnjih vodova biti stavljeno u pogon do kraja ove godine.

III. SVAKODNEVNI POGON

Osnovna ideja jest da se jeftine elektrane drže u pogonu najveći mogući broj sati. Zbog toga je izradjen popis elektrana u kojem su elektrane svrstane u redoslijed s obzirom na pogonske troškove za proizvodnju e-

lektrične energije. Gubici u prijenosnim vodovima su relativno maleni, i troškovi tih gubitaka se općenito ne uzimaju u račun.

Zemlja je za svrhe pogona podijeljena u osam pogonskih područja, od kojih neka pokrivaju isto područje kao i Divisioni, a neka od njih pokrivaju područje dvaju Divisiona. Na osnovu procijenjenog i očekivanog opterećenja Nacionalni dispečer izradjuje prvi program pogona, u kojem se vidi koliko megavata treba da pojedino pogonsko područje izvozi odnosno uvozi za vrijeme raznih dijelova dana. Uvažujući taj prijenos energije područni dispečeri treba da izrade energetski balans, koji će udovoljiti i njihovom vlastitom opterećenju. Oni daju Nacionalnom dispečeru cijenu za proizvodnju 20 megavata iznad ili ispod izradjenog balansa, i Nacionalni dispečer na temelju toga izradjuje konačni program na najekonomičniji način. U stvari je potrebno da se u pogonu raspolaže i s izvjesnom rezervom snage, jer se sve okolnosti ne mogu točno predvidjeti. Zbog toga neke elektrane ne rade pod punim opterećenjem nego recimo pod 3/4 tereta. Isto je tako potrebno da se izradi program uzdržavanja elektrana, što se normalno vrši ljeti za vrijeme perioda niskog opterećenja. Zbog uzdržavanja postoje ograničenja u proizvodnji, ali su i dalja ograničenja uzrokovana snagom spojnih vodova izmedju pojedinih područja, što takodjer treba uzeti u račun.

Da bi se pogon čitave mreže mogao vršiti na najbolji način, postoji u Londonu Nacionalni dispečerski centar sa potrebnim uredjajima za veze. U glavnoj se sobi nalaze ploče s registracionim megavat-metrima, koji pokazuju ukupni prijenos za pojedina područja. Tu se takodjer nalazi i spojna shema mreže 132 kV s pokazivačima, koji pokazuju koji su vodovi izvan pogona i koje su sklopke otvorene. Jedna druga spojna shema prikazuje spojne vodove izmedju područja s megavat-metrima u svakom vodu, a postoje takodjer i registracioni megavat-metri za istu svrhu. Dio ploče je upotrebljen za mjerenje frekvencije sistema i za regulaciju sinhronog vremena. Tu se nalazi i istosmjerni mrežni analizator, na kojem se računaju tokovi snaga u pojedinim vodovima na osnovu principa superpozicije. Na stolu Nacionalnog dispečera u istoj sobi nalazi se još jedno mjerilo frekvencije i mjerilo za brzinu promjene frekvencije, što omogućuje Nacionalnom dispečeru da daje brze i točne instrukcije, ako je potrebno da se proizvodi više ili manje električne energije.

Za vezu s područnim dispečerskim centrima nalazi se u jednoj sobi osam teleprintera, po jedan za svaki područni centar. Poruke se mogu slati svakom centru zasobice ili svim centrima u isto vrijeme.

Svaki područni centar raspolaže sličnim dispečerskim uredjajem. U Londonu se nalaze dva područna dispečerska centra: Thames North i Thames South. Uredjaji tih centara su slični uredjaju u Nacionalnom dispečerskom centru. Njihove spojne sheme su mnogo veće i imaju mnogo više pojedinosti, tako da je upotreba ploča sastavljenih kao mozaik za tu svrhu vrlo prikladna.

Postojeći dispečerski uredjaji bit će zamjenjeni novima. Kroz jednu ili dvije godine bit će izgradjeni novi dispečerski centri za Nacionalnog dispečera i za područne dispečere. Novi će centri imati bolje uredjaje, na pr. daljinsko mjerenje megavata i megavara, spojne sheme s daljinskim prijenosom položaja za sklopke i rastavljače, itd.

Kao pomoć službi svakodnevnog pogona postoji meteorološki odsjek, koji analizira vremenske prilike i nastoji da nadje utjecaj vremena na opterećenje, kako bi se unaprijed moglo reći koje opterećenje treba očekivati.

IV. KVAROVI NA PRIJENOSU

Medju ostalim zaduženjima odjel za pogon sistema vodi i statistiku kvarova u mreži za prijenos energije. Postupak je slijedeći:

Sve elektrane i podstanice šalju Nacionalnom dispečerskom centru izvještaje o svim kvarovima naposredno nakon što je kvar nastao, kako bi Nacionalni dispečer mogao poduzeti potrebne korake. Otprilike nakon jednog sata šalje se putem teleprintera drugi izvještaj s više pojedinosti, u obliku odgovora na niz utvrdjenih pitanja.

Tehnički odjel, koji je obavješten o kvarovima, istraži prilike sa svoje strane i izradi izvještaj. Sličan izvještaj izradi i odjel za prijenos, ako je to potrebno. Uvaživši sve te izvještaje odjel za pogon sistema izradi konačni izvještaj, tako zvani "Izvještaj o kvarovima". Izvještaji o kvarovima se tada analiziraju, i svake se godine izradjuje "Godišnji izvještaj" za čitavu mrežu u zemlji.

Interesantno je istaknuti, da nisu poznati nesretni slučajevi uslijed kvara izmedju faze i zemlje a zbog visokog otpora uzemljenja stupova.

V. DUGOROČNO PLANIRANJE

Energetski sistem mora biti sposoban da udovolji potražnji u svako doba dana, bez obzira kako se mijenjaju opterećenja u pojedinim točkama sistema, pa je svakodnevno planiranje potrebno za pogon postojećeg sistema. Ali u isto vrijeme ukupno opterećenje sistema neprekidno raste, i u većini zemalja se podvostručava u vremenu od deset godina.

U drugu ruku je potrebno imati dosta vremena da se izrade nove elektrane i da se pripreme uredjaji za prijenos energije kako bi se udovoljilo budućoj potražnji. Budući da izgradnja elektrana traje duže nego izradnja prijenosnih uredjaja, dugoročno planiranje bavi se u prvom redu proizvodnjom energije.

Svake godine započinje novi ciklus dugoročnog planiranja, pri čemu se analiziraju potrebe za izgradnju novih elektrana. To je tako zvano godišnje planiranje. Posao započinje procjenama opterećenja. To rade područni uredi, koji procjenjuju potražnju za sedam godina unaprijed na osnovu poznavanja lokalnih prilika. U drugu ruku komercijalni odjel u Glavnoj direkciji C.E.A. izradi drugu procjenu na nacionalnoj osnovi, a odjel za pogon sistema izradi treću procjenu na osnovu iskustva iz prošle godine. Uvažujući taj materijal izradi se kompromisna procjena, koja za svaku godinu pokazuje maksimalnu potražnju u megavatima i potrebnu proizvodnju u kilovat-satima.

U vezi s elektranama potrebno je takodjer uvažiti, koje elektrane ne će više biti sposobne za pogon (jer su prestare it.d.); koja su o-

graničenja u proizvodnji opreme, ukoliko takva postoje (ovaj utjecaj nije tako značajan danas kao tik iza rata); i koja su ograničenja u kapitalnim investicijama. Uvažujući te faktore zajedno s procijenjenom potražnjom može se izraditi program, koji pokazuje potrebu na novim elektranama.

Na primjer, program izradjen u proljeće 1955. godine sadržavao je konačni program za nove elektrane za 1960. godinu (konačni program elektrana za 1959. godinu bio je izradjen godinu dana prije), privremeni program novih elektrana za 1961. godinu, i prethodni program za 1962. godinu. Nakon što je Authority usvojio taj program, započeo je novi ciklus dugoročnog planiranja za godinu dana iza toga.

Svako područje, dio područja, ili glavne točke mreže uključeni su u tako izradjeni izvještaj o procijenjenoj potražnji i o predloženim novim elektranama.

Neovisno o godišnjem planiranju postoji i pet godišnje, koje gleda dalje u budućnost. Na temelju petgodišnjeg planiranja izradjuju se također izvještaji, koji se, medjutim, ne podnose svake godine, nego po potrebi, i koji daju opće direktive za godišnje planiranje. Takav izvještaj, podnesen prije pet godina, trebao je da razmotri i da opravda potrebu Super Grid-a, dajući njegove prve obrise, a slijedeći izvještaji, nakon što je već donesena odluka da se izgradi Super Grid, imali su da budu mnogo detaljniji i da procijene problematiku mnogo točnije.

Izvještaj, koji se sada priprema obuhvatit će konačno planiranje za 1960-65., privremeno planiranje za 1965-70., i prothodno planiranje za 1970-75. godinu. Osim toga on je trebao da uzme u razmatranje i nekoliko novih faktora. Jedan od njih jest, da li i kada će biti potrebno da se s pogonom Super Grid-a predje na viši napon (380 kV). Drugi hitni prblem jest oskudica ugljena, i prije nego nove atomske elektrane budu mogle biti izgradjene u tolikom broju da udovolje porastu potražnje, mnoge će nove elektrane već biti u pogonu, sagorijevajući, bilo ugljen, bilo naftu, već prema tome što bude raspoloživo. Od najvećeg je interesa nedavno objavljeni program o izgradnji dvanaest novih atomskih elektrana, od kojih su neke već u izgradnji te će biti u pogonu 1960-61. godine. Ukupna proizvodna snaga prvih četiriju atomskih elektrana u iznosu od 400000 do 800.000 kilovata očekuje se da će biti u pogonu 1963. godine, a slijedećih osam atomskih elektrana s ukupnom istaliranom snagom znatno iznad jednog milijuna kilovata treba da bude u pogonu do 1965. godine.

VI. RAZVOJ SISTEMA

Razlozi za daljnji razvoj sistema mogu biti: dobava električne energije odredjenoj točki opterećenja, t.j. novi uredjaji za prijenos energije; pojačanje postojećih prijenosnih uredjaja za snabdijevanje neke točke opterećenja; pojačanje transformatora za istu svrhu; ili povezivanje novih elektrana na mrežu.

Općenito se pojedinoj točki opterećenja daje garantirana dobava, t.j. dopušta se da normalno ispadne jedan strujni krug iz pogona bez smanjenja dobave. Zbog toga većina vodova ima po dvije trojke, a ako je za ovaj čas

potrebna samo jedna trojka, stupovi su ipak izgradjeni za dvije trojke. Isto se odnosi i na transformatore. Normalno se u svakoj podstanici nalaze najmanje dva transformatora, od kojih je svaki sposoban da udovolji potpunoj potražnji. Kod važnih veza izmedju pojedinih dijelova sistema potrebno je da se dozvoli da dva strujna kruga ispadnu iz pogona, pa se za takve veze normalno predvidja nekoliko dvostrukih vodova.

Kad se sakupe potrebni podaci za daljnji razvoj sistema, potrebno je da se nadje najbolje rješenje za novu dispoziciju mrežo. Uslovi koji treba da budu ispunjeni su slijedeći:

Kapitalna investicija treba da bude što manja; opterećenja u pojedinim vodovima ne smiju se medjusobno previše razlikovati; snaga kratkog spoja ne smije biti prevelika; opterećenje ni u jednom vodu ne smije biti preveliko, niti u slučaju ako jedan vod ispadne iz pogona.

Zbog toga je potrebno da se studira velik broj različitih slučajeva i da se izabere najbolji. Bitno je da je izabrana alternativa dobra u tehničkom pogledu, a ako više njih ispunjava tehničke uslove, ekonomski obziri mogu utjecati na izbor alternative. Tokovi snaga studiraju se na istosmjernom mrežnom analizatoru. Ta metoda daje zadovoljavajuće rezultato,makar da uvažava samo tok megavata, jer je faktor snage u britanskom sistemu dobar. U posebnim slučajevima potrebno je izvršiti proračun naponskih prilika i stabilnosti, pa je izvjesni broj studija izvršen na izmjeničnom mrežnom analizatoru.

Da bi se izbjegle loše tehničke prilike u sistemu, elektrane se, koliko je god to moguće, povezuju direktno s točkama opterećenja, a neposredne veze izmedju elektrana se izbjegavaju. Nadalje su veće elektrane priključene na mrežu višeg napona. Kako nove elektrane imaju veće generatore i ujedno su te elektrane ekonomičnije, očito je da će kroz najviše vremena proizvedena snaga teći direktno u Super Grid od 275 kV, a odatle će odlaziti u mrežu sve nižih napona.

Jedna od karakteristika britanske prakse u projektiranju energetskih sistema jest, da radije imaju više transformatora i vodova nego da imaju mnogo sklopaka. Sklopke služe jedino za ukapčanje ili iskapčanje dijelova sistema, dok su transformatori i vodovi oni koji prenose električnu energiju od elektrana do potrošača.

Zbog toga su razvijene podstanice s jednom sklopkom u kojima se nalaze dva odvojka za vodove i dva transformatora od 132 kV, ali samo jedna 132 kV sklopka. Nadalje postoje podstanice sa tri sklopke, u kojima se nalaze dva odvojka za vodove; dva transformatora i tri sklopke od 132 kV. Ima i podstanica s četiri voda, četiri transformatora i samo četiri sklopke. Za važnije podstanice upotrebljava se izvedba s dvostrukim sabirnicama, pri čemu svaki odvojak ima svoju sklopku. Medjutim sasvim je normalno da dva (ili čak više) transformatora imaju samo jednu sklopku. Ako se pak na kraju voda nalazi samo transformator, općenito nema sklopke na visokonaponskoj strani transformatora.

Nakon što je izabrana najbolja alternativa (ili nekoliko njih) za budući sistem, potrebno je da se studiraju tokovi opterećenja za mnogo

različitih slučajeva pogona, na pr. 100 % proizvodnje i 100 % opterećenja, 110 % proizvodnje i 90 % opterećenja, 90 % proizvodnje i 110 % opterećenja. Ovo se izvrši najprije za sve vodove u pogonu, a zatim za bilo koji vod izvan pogona. Sve to odgovara uslovima maksimalne potražnje, smatrajući da se proizvodnja i opterećenje ne mogu sasvim točno procijeniti. Zatim se iste studije izrade za niža opterećenja u stepenima do, recimo 50 %, pri čemu se proizvodnja uzima po redoslijedu ekonomičnosti, s obzirom na troškove proizvodnje.

Granično opterećenje vodova treba takodjer uzeti u račun i to na osnovu granice zagrijavanja. Ako struja u vodu nije nikada viša od odgovarajuće granice zagrijavanja, smatra se da je takva konfiguracija sistema ispravna. Standardni vodič za 132 kV vodove jest alučel s presjekom ekvivalentnim bakru od 0,175 kvadratnih palaca. Ako su normalno opterećenje i faktor opterećenja prilično veliki, može se upotrebiti alternativni standardni vodič s presjekom ekvivalentnim bakru od 0,4 kvadratna palca.

VII. BRITANSKI SUPER GRID

Britanski Grid od 132 kV bio je planiran kao nacionalni sistem za medjusobno povezivanje elektrana unutar odredjenih područja. Osim toga Grid je bio planiran s vodovima za medjusobno povezivanje izmedju tih područja, ali prijenosna moć tih vodova je bila malena u usporedbi s opterećenjima unutar područja.

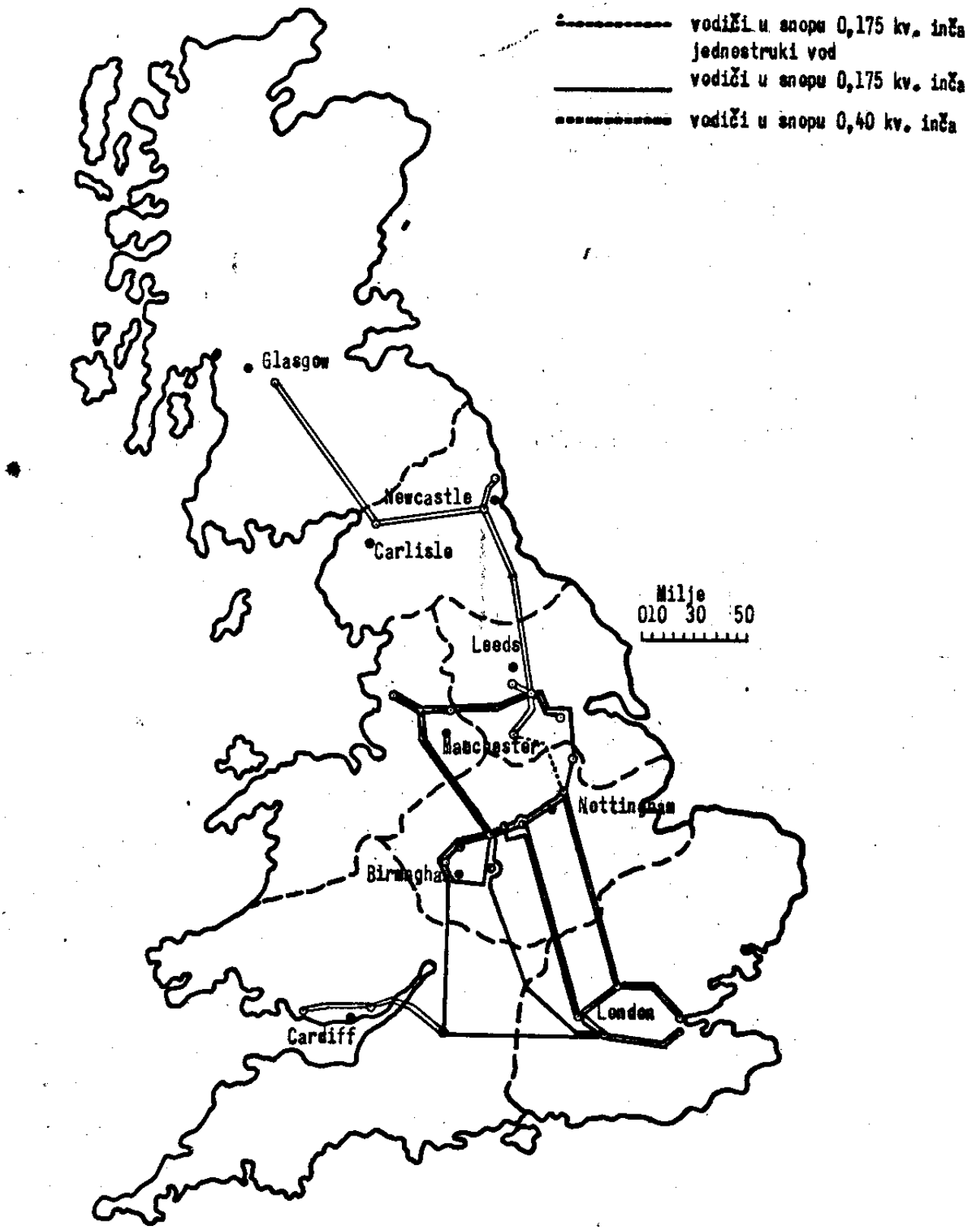
Iskustvo stečeno s pogonom Grid-a pokazalo je da bi bilo korisno, kad bi se sistem držao u pogonu kao jedna povezana cjelina, a za vrijeme rata to je postalo i potrebom. Pojedina područja nisu više bila neovisna u pogledu njihova pogona i Grid je postao jedan jedinstveni sistem.

Ali potražnja za električnom energijom neprestano je rasla, a isto su tako rasla i opterećenja u spojnim vodovima izmedju područja. Zbog toga je bilo potrebno da se poveća prenosna moć izmedju područja, a to je moglo biti učinjeno bilo izgradnjom novih vodova u pogonu s istim naponom (132 kV) ili izgradnjom novog superponiranog sistema s višim naponom.

Donesena je odluka da se izgradi Super Grid, i u prvo vrijeme je uzet u razmatranje dvostruko viši napon t.j. 264 kV, ali u skladu s internacionalnim preporukama konačno je odlučeno da se usvoji napon od 275 kV. Smatralo se je da je taj napon dovoljno visok za prijenos potrebnih količina energije na dane udaljenosti, a u drugu ruku na taj način nije bilo previše problema koje bi trebalo riješiti za proizvodnju električne opreme kr[illegible] raspoloživo vrijeme. Medjutim usvojene konstrukcije omogućuju upotrebu vodova za viši napon (380 kV) u budućnosti, ako to bude potrebno.

Glavne značajke 275 kV Super Grid-a su slijedeće:

Svi su vodovi gradjeni sa svije trojke, a jedino je prvi vod, izmedju Staythorp-a i West Melton-a, izgradjen kao jednostruki vod. Vodiči su od alučela i svaka faza ima dva vodiča na razmaku od 12 palaca. Postoje dvije veličine vodiča: presjek ekvivalentan bakru od 0,175 kv. palaca za vodove koji se prvenstveno upotrebljavaju za medjusobno povezivanje; i presjek



SUPER - GRID VELIKE BRITANIJE

ekvivalentan bakru od o,4 kv. palca gdje će osim toga vodovi služiti za prijenos velikih količina energije. Dok je toplinska granica prvotnih vodova 132 kV Grid-a iznosila 9o MVA po trojci, vodovi 275 kV mogu prenositi 375 MVA odnosno 57o MVA.

Na točkama medjusobnog spajanja izmedju sistema od 132 kV i od 275 kV upotrebljavaju se trofazni auto-transformatori od 12o MVA, snabdjeveni sklopkom za regulaciju napona pod teretom. Transformatori su konstruirani za pogon s čvrsto uzemljenim zvjezdištem.

Gdje bude potrebno, upotrebiti će se uljne ili pneumatske sklopke od 275 kV, ali će izvjesni broj točaka 275 kV mreže imati rasklopna postrojenja jedino od rastavljača. Sve će sklopke imati rasklopnu snagu od 75oo MVA, a nazivna struja iznosit će 8co odnosno 12oo ampera, u skladu sa snagom nadzemnog voda.

Prije projektiranja Super Grid-a bilo je izradjeno mnogo studija od kojih su najvažnije slijedeće: porast i geografska raspodjela opterećenja; potrebne količine ugljena te proizvodni i transportni troškovi za ugljen; potrebne instalirane snage te investicioni i proizvodni troškovi elektrana; izvedba, investicioni troškovi i gubici u postrojenjima za prijenos energije; tokovi snaga, snage kratkog spoja i granice stabilnosti.

VIII. ELEKTRIČNI PRORAČUNI

Za vrijeme projektiranja razvoja sistema trebalo je izvršiti mnogo električnih proračuna. Najvažniji su: proračun tokova snaga, snage kratkog spoja, naponske prilike i granice stabilnosti.

Tokovi snaga proračunavaju se na istosmjernim mrežnim analizatorima, od kojih mnogi postoje unutar Central Electricity Authority. Samo za veoma jednostavne slučajeve takvi se proračuni vrše rukom. Proračuni tokova snaga općenito se vrše uz pretpostavku da u mreži postoje samo reaktancije, i da je faktor snage jednak jedinici, t.j. megavari se ne uzimaju u obzir kod tokova snaga. Potrebno je promatrati u nekim slučajevima samo dio sistema, t.j. mrežu u području jednog Divisiona, pa se tada čitav sistem najprije pojednostavi proračunavanjem rukom, ili ako je potrebno pomoću istosmjernog analizatora. Tokovi snaga se redovito proračunavaju za veliki broj alternativa mreže, kao što je to već spomenuto.

Snaga kratkog spoja se opet računa na istosmjernim analizatorima uvažujući jedino reaktancije sistema. Ova pretpostavka povećava faktor sigurnosti te se smatra umjesnom. Snaga kratkog spoja se normalno računa za prilike maksimalnog i minimalnog udjela elektrana. Prilike maksimalnog udjela elektrana su važne za snagu kratkog spoja prema kojoj se odabiru sklopke, pa se zbog toga svi generatori uzimaju u račun. Za projektiranje zaštite važne su prilike minimalnog udjela elektrana, pa se u račun uzima samo jedna trećina svih generatora i to po redoslijedu ekonomičnosti, što odgovara noćnom opterećenju. I kod jednih i kod drugih prilika računaju se pozitivna i nulta simetrična komponenta struje, uz pretpostavku da su pozitivne i negativne reaktancije sistema medjusobno jednake. To pojednostavnjuje proračun a ne dovodi do značajne pogreške. U drugu ruku upotrebljavaju se prosječne

vrijednosti reaktancija. Postoje i neke daljnje pretpostavke koje pojednostavnjuju proračune: opterećenja se zanemaruju, pretpostavlja se da je napon svih generatora isti i jednak nazivnom naponu, a otpor na mjestu kvara se također zanemaruje. Djelatni otpor kabela se također zanemaruje, jer upotrebljeni kabeli u mreži imaju veoma kratke dužine.

Proračun naponskih prilika redovito nije potrebno vršiti zbog kratkih dužina vodova u britanskoj mreži. Ako je to ipak potrebno, proračun se vrši na izmjeničnom mrežnom analizatoru. Kako C.E.A. nema vlastitih izmjeničnih analizatora, to su proračuni morali biti izvršeni u drugim laboratorijima. Medjutim C.E.A. sada gradi nekoliko izmjeničnih analizatora za svoju vlastitu upotrebu. Proračun naponskih prilika obuhvaća velik broj studija, koje razmatraju različite pogonske prilike, i to ne samo za proizvodnju u pojedinim točkama nego također i za različite faktore snage i različite naponske prilike u pojedinim točkama sistema.

U pogledu granica stabilnosti osnovni je princip da se opterećenja u vodovima drže ispod 5o % od granice statičke stabilnosti. Medjutim, su bile izvršene i neke studije o dinamičkoj stabilnosti metodom korak po korak, bilo nekom bilo na izmjeničnom mrežnom analizatoru, a neke i na dinamičkom mrežnom analizatoru (Micro-reseau) u Parizu.

IX. MREŽNI ANALIZATORI

Neki mrežni analizatori i modeli mreža, koji se upotrebljavaju za proračunavanje sistema, opisani su u daljnjemu s više pojedinosti.

Model mreže za proračun kratkog spoja u Southern Division-u u Portsmouth-u. Ovaj model ima dva sloga otpornika, jedan za pozitivne reaktancije i drugi za nulte reaktancije mreže. Kod proračuna nulte komponente struja, smatra se da su negativne impedancije iste kao i pozitivne, i zbog pojednostavljenja proračuna otpori za prikazivanje pozitivne komponente mreže su dva puta veći nego za negativnu komponentu mreže. Model ima izvor istosmjerne struje s voltmetrom, te glavni ampermetar za mjerenje ukupne struje kvara i jedan drugi ampermetar za mjerenje simetričnih komponenata struje u bilo kojem vodu sistema.

Model mreže za proračun tokova snaga u Southern Division-u u Portsmouth-u. Ovaj je model odijeljen od modela za proračun kratkog spoja, te ima jedan slog otpornika za generatore i opterećenja, i drugi slog za vodove. Elementi za prikazivanje generatora i opterećenja imaju mnogo veće otpore nego elementi za prikazivanje vodova. Svaki elemenat za vodove ima ugradjen mali ampermetar za mjerenje toka snage u vodu. Elementi za generatore i opterećenja baždareni su u megavatima, a elementi za vodove u procentima.

Geografski model mreže u Southern Division-u u Portsmouth-u. Ovaj model ima fiksne otpornike koji odgovaraju postojećim vodovima, i to za pozitivne i nulte reaktancije vodova. On obuhvaća sve vodove, koji danas postoje u Southern Division-u, ali za studiranje razvoja sistema može biti upotrebljen zajedno s modelom za proračun kratkog spoja ili s modelom za proračun tokova snaga, kako bi se prikazali predvidjeni budući dijelovi sistema.

Izmjenični mrežni analizator u Southern Division-u u Portsmouth-u. Ovaj analizator je još u gradnji. U sredini će imati dvije ploče s utičnicama za prikazivanje sistema, te mjerni stol sa A-, V-, MW- i MVA- metrima. Nadalje će imati šest ploča s različitim elementima mreže, po tri ploče sa svake strane. Elementi će biti: 16 generatorskih elemenata, 24 elementa za opterećenja, 6o elemenata za vodove (neki malog opsega, a neki velikog opsega), 32 elementa s kapacitetima, lo auto-transformatora, i 7 spojnih transformatora. Iza mjernog stola nalazit će se oscilator za napajanje sa 1592 Hz, koji će proizvoditi uzdužnu i poprečnu faznu komponentu. Generatorski elemenat imat će dvofazni stator i rotor za udešavanje faznog kuta, te potenciometar za udešavanje veličine napona. Osim toga tu će se nalaziti i pojačalo a isto tako i voltmetar u svakom generatorskom elementu. Elementi za opterećenja imat će autotransformator i voltmetar za udešavanje napona u toj točki sistema, te slog otpornika i slog reaktancija. Elementi za vodove imat će samo slog otpornika i slog reaktancija, dok će kapacitet, ako bude potrebno, biti dodan pomoću zasebnih elemenata.

Izmjenični mrežni analizator u Glavnoj direkciji C.E.A. u Londonu. Ovaj analizator je još u izgradnji. Sastojat će se iz 24 ploče, od kojih će 6 biti u sredini, a po 9 sa svake strane. Srednje ploče imat će potrebne utikače i utičnice za prikazivanje sistema, dok će ploče sa strane nositi elemente mreže. Postojat će dva posebna stola, svaki s potpunim slogom mjernih instrumenata. Za napajanje analizatora jedan će oscilator proizvoditi snagu uz looo Hz, a bit će snabdjeven uredjajem za proizvodnju uzdužnog i poprečnog napona. Generatorske jedinice imat će posebni uredjaj za udešavanje faznog kuta (t.zv. magslip) i potenciometar za udešavanje veličine napona, te također i pojačalo, tako da će impedancija elementa biti zanemariva. Za prikazivanje reaktancije generatora u sistemu upotrebit će se posebni elemenat isti kao za vodove. Elementi za opterećenja sastojat će se od auto-transformatora s voltmetrom i slogovima otpornika, reaktancija i kapaciteta. Elementi za vodove imat će slogove otpornika, reaktancija i kapaciteta s mogućnošću da se medjusobno spoje prema potrebi. Auto-transformatorski elementi upotrebit će se za prikazivanje promjene prenosnog odnosa transformatora u mreži, a elementi sa spojnim transformatorima služit će za odvajanje mreže, ako se analizator bude upotrebljavao za proračun simetričnih komponenata. Ukupno će biti: 32 generatorska elementa, 54 elementa za opterećenja, 162 elementa za vodove, 3o auto-transformatorskih elemenata, i 24 elementa sa spojnim transformatorima. Utikači i utičnice imat će svaki šest kontakata, koji su medjusobno spojeni paralelno kako bi se smanjio prelazni otpor i omogućio bolji spoj. Sabirnica nekog postrojenja u mreži dobiva se stavljanjem nekolicine utikača u utičnice, koje se nalaze jedna do druge, pri čemu se stvara medjusobni spoj pomoću postojećih veza iza ploča. Mjerni stolovi imat će A-, V-, MW-, i MVA-metre, a mjerna točka u sistemu birat će se pritiskom na dugmeta na mjernom stolu u skladu s posebnom šifrom.

Jednostavni izmjenični analizator se sada razvija u Glavnoj direkciji C.E.A., a namijenjen je za upotrebu u Divisionima i područnim uredima. Treba da bude jednostavan i jeftin, pa će se zbog toga snabdijevati direktno trofaznom strujom od 5o Hz. Osim toga će induktiviteti biti prikazani kapacitetima i obrnuto. Dva generatorska elementa sastoje se od trofaznog

statora sa svojim rotorom, te od potenciometra i voltmetra. Četiri elementa za opterećenja imaju auto-transformetor s voltmetrom, te slogove otpornika i kapaciteta. Osam elemenata za vodove imaju slogove s otpornicima i kapacitetima, dok je kapacitet vodova prikazan pomoću posebnih elemenata s reaktancijama. Po potrebi mogu se dodati daljnje ploče s dodatnim elementima. Za mjerenje upotrebit će se samo jedan univerzalni instrument.

Istosmjerni mrežni analizator Glavne direkcije C.E.A. u Londonu. Ovaj analizator ima 15 ploča, od kojih se 5 nalazi u sredini te su snagdjevene utikačima i utičnicama za prikazivanje sistema. Ostale ploče nose elemente za generatore, odnosno opterećenja, te elemente za vodove. Postoje dva mjerna stola. Srednji dio s utikačima i utičnicama sagradjen je na isti način kao što je opisano kod izmjeničnog analizatora. Postoji loo elemenata za generatore odnosno opterećenja, od kojih svaki ima slog otpornika, ampermetar baždaren u megavatima, te sklopku za upotrebu elementa bilo kao generatora bilo kao opterećenja, odnosno za iskapčanje. Isto tako postoji loo elemenata za vodove, od kojih svaki ima slog otpornika i sklopku za upotrebu elementa bilo za tokove snaga bilo za kratki spoj (otpornici za tokove snaga su loo puta manji), ili za iskapčanje voda. Na mjernim stolovima nalaze se instrumenti za mjerenje napona i struje, a priključak instrumenata na odredjenu točku mreže vrši se pomoću utikača i utičnica na samom mjernom stolu.

Izmjenični mrežni analizator kod Associated Electrical Industries Ltd., u Londonu. Ovaj analizator sagradjen je za 5oo Hz. Ima 12 generatorskih elemenata s dva magslipa, jedan za fazni kut, a drugi za veličinu napona. Induktivitet je kompenziran pomoću kondenzatora. U elementima se takodjer nalaze instrumenti za vate i vare, te jedna sklopka za "ukopčano-iskopčano" i jedna za "generator-motor". Elementi za vodove imaju slogove s otpornicima i induktivitetima, dok se kapaciteti nalaze u posebnim elementima. Elementi za opterećenja imaju slogove s otpornicima i reaktancijama te auto-transformator s voltmetrom. Auto-transformatorski elementi imaju sklopku za "plusminus". Za prikazivanje mreže upotrebljeni su utikači i utičnica. Za mjerenje postoje voltmetar, ampermetar, vatmetar i varmetar, a isto tako i postoje referentni napon i struja što olakšava mjerenje faznog kuta.

Analizator za prelazne pojave Kod British Thomson-Houtston u Londonu. Ovaj je analizator još u gradnji, te će biti upotrebljen za istraživanje prelaznih pojava u energetskim sistemima. U principu je analizator sličan ostalim analizatorima, jedino sastavni dijelovi treba da budu izradjeni mnogo brižljivije, jer će biti upotrebljeni sve do loo kiloherca. Vodovi treba da budu prikazani sa nekoliko elemenata u obliku pi-shema, a veoma dugi vodovi prikazani su jedino pomoću njihovog valnog otpora. Nakon što se sastavi model energetskog sistema, može se narinuti standardni udarni napon u neku točku sistema, pa će oscilograf pokazati što se zbiva u ostalim točkama. Prenaponi uslijed iskapčanja sklopaka mogu se takodjer istraživati.

(Nastavak u slijedećem broju)

- o O o -

UZEMLJENJE ARMIRANO-BETONSKIH STUPOVA ZA 10 kV VODOVE I MJESNE MREŽE

Ing. M. Strašek, Institut za elektroprivredu - Zagreb

Drvo se sve manje upotrebljava za gradnju stupova za nadzemne vodove u elektroprivredi. Dok su se u prvim poslijeratnim godinama i 11o kV vodovi gradili na drvenim stupovima, danas se još drvo upotrebljava samo za gradnju 1o kV vodova i mjesnih mreža. Zbog sve veće nestašice drveta prelazi se i u 1o kV vodovima i mjesnim mrežama na upotrebu armirano-betonskih stupova. Zagrebačko poduzeće "Jugobeton" započelo je već proizvodnju betonskih stupova armiranih prenapregnutim žicama za takve vodove. U vezi toga postavilo se odmah pitanje uzemljenja tih stupova. U daljnjem tekstu donosimo referat o uzemljenju stupova, koji je bio predložen Stručnom savjetu Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske.

U S 17 novih propisa VDE 0141/7.55. u toč. a) navodi se slijedeće:

Metalni stupovi (čelični stupovi, armirano-betonski i t.d.) te metalne žice ili trake na drvenim stupovima koje služe za zaštitu od oštećenja kod udara groma, treba da budu uzemljeni kako bi se izbjegli naponi dodira. U izvjesnim prilikama potrebni otpor rasprostiranja postiže se već samim temeljenjem stupa.

Druga svrha uzemljenja stupova je da se onemogući povratni preskok od stupa na fazni vodič, koji može nastati kod direktnog udara groma u vod ili u zemlju u blizini voda čime se indirektnim putem induciraju prenaponi. Za ova uzemljenja novi propisi VDE 0141/7.55 navode samo smjernice u S 32.

Ad.1. Visina napona kod udara groma dana je produktom struje groma i otpora rasprostiranja stupa. Da bi se izbjegli povratni preskoci, treba 5o %-tni udarni preskočni napon izolacije da bude viši od produkta kojim je dana visina napona kod udara groma. Prema američkim podacima procentualno su zabilježene slijedeće struje groma: a - struje groma kod direktnog udara u vod.

1 %	iznad	111.ooo	A
5 %	"	63.ooo	A
1o %	"	5o.ooo	A
2o %	"	33.ooo	A
5o %	"	14.ooo	A
7o %	"	9.ooo	A

Maksimalno izmjerena vrijednost 218.ooo A

b - struje gromova u stupu

1 %	iznad	62.ooo	A
5 %	"	42.ooo	A
1o %	"	33.ooo	A
2o %	"	27.ooo	A
5o %	"	1o.ooo	A
7o %	"	8.ooo	A

Maksimalno izmjerena vrijednost 135.ooo A

Najnoviji propisi VDE 0141/7.55. navode slične podatke u tabeli 6 za vodove sa i bez zaštitnog užeta i to:

o - struje gromova u stupu

1 %	iznad	6o.ooo	A
2 %	"	5o.ooo	A
5 %	"	4o.ooo	A
9 %	"	3o.ooo	A
21 %	"	2o.ooo	A

Uzmemo li maksimalnu struju groma 3o kA, prema podacima VDE, tada u 9 % slučajeva udara groma postoji riziko od povratnog preskoka. Potrebni otpor uzemljenja stupa izračuna se iz formule

$$R_A \leq \frac{U_{st}}{I_{st}}$$

gdje je U_{st} = o,9 x 5o %-tni preskočni napon (+ 1/5o µs)

za 11o kV i 7 K3 izolatora U_{st} = 616 kV
3o kV i 2 K3 " U_{st} = 2o7 kV
1o kV i 1 VHD1O " U_{st} = 112 kV

$$R_{A11o} = \frac{616}{3o} = 2o,5 \text{ ohma}$$

$$R_{A3o} = \frac{2o7}{3o} = 6,9 \text{ ohma}$$

$$R_{A1o} = \frac{112}{3o} = 3,73 \text{ ohma}$$

Ako bi postavili zahtjev da do povratnih preskoka ne dodje do struje groma u stupu do 5o kA, tada bi bili potrebni otpori

$$R_{A11o} = 12,3 \text{ oma}$$

$$R_{A3o} = 4,15 \text{ oma}$$

$$R_{A1O} = 2,24 \text{ oma}$$

Uzmemo li još za 1o kV slučaj da imademo zaštitu od struje groma do 2o kA, tada bi bio potreban otpor rasprostiranja (uzemljenja) R_{A1o} = 5;2 oma, vidimo da bi se potrebni otpori uzemljenja 1o kV stupova kretali od 5,2o do 2,24 oma, već prema struji groma u stupu koju dozvoljavamo, a da ne dodje do povratnih preskoka. Ovo su vrlo niski otpori, koje je moguće postići uz znatne troškove. Ovdje treba spomenuti da se pod otporom uzemljenja kod stupova sa zaštitnim užetom smatra otpor uzemljivača bez veze sa stupom, jer susjedni otpori stupova koji su preko zaštitnog užeta paralelno vezani ne dolaze do djelovanja u prvim mikrosekundama, budući se udarne struje gromova šire kao putujući valovi.

Prema tome otpori uzemljenja 1o kV stupova, ako želimo postići neku sigurnost od povratnih preskoka koji nastaju kod udara groma, treba da iznose od 2 do 5 oma. Poslužimo li se tab.2 propisa VDE 0141/7.55. tada vi-

dimo, da je u vrlo povoljnom zemljištu kao granica, spec.otpor ϱ= loo oma x m, za postizanje otpora uzemljenja od 3 oma potrebno loo m pocinčano čelične trake, dok bi u jednom srednjem zemljištu spec. otpor ϱ= 2oo oma x m, bilo potrebno 2oo m trake. Iz toga povlačimo zaključak da kod uzemljenja stupova lo kV vodova, treba iz ekonomskih razloga odustati od zahtjeva u vezi sigurnosti od povratnih preskoka nastalih uslijed udara groma.

Ad 2. Prema propisima VDE 0141/7.55. zaštitno uzemljenje armirano-betonskih stupova, S 17., treba dimenzionirati tako da bude ispunjen uslov

$$R_A \leq \frac{125\ V}{I_e}$$

kod čega je I_e [A] struja zemljospoja, koja stvarno teče na mjestu zemljospoja. Kod vodova sa zaštitnim užetom pod R_A se smatra otpor uzemljenja stupa u spoju sa zaštitnim užetom.

Kod lo kV vodova možemo računati da će najviše loo km vodova biti medjusobno spojeni, te u tom slučaju struja I_e iznosi oko 3 A, odn. otpor uzemljenja stupova bi trebao da iznosi najviše

$$R_A = \frac{125}{I_e} = \frac{125}{3} = 41{,}6 \text{ oma.}$$

U S 17. propisa VDE 0141/7.55. se navodi da je više puta već samim temeljem stupa ili direktnim ukopom udovoljeno što se tiče uzemljenja s obzirom na napon dodira. Istražit ćemo kako stoje prilike kod armirano-betonskih stupova za lo kV. Spec. otpor betona roda je veličine kao i okolno zemljište, te se time već dio stupa u temelju može smatrati kao uzemljivač. Armatura stupa normalno je izvedena kao krletka sa uzdužnim štapovima i torzionim spiralama, te se dio armature u temelju odn. u zemlji, ako je stup direktno ukopan, može u prvom približenju smatrati kao metalna cijev. Dubina ukopa, normalno lo kV stup, ne će imati betonske temelje, već će biti direktno ukopan, iznosi oko 2 m, a promjer stupa na dnu oko 28 cm, i otpor rasprostiranja takvog cijevnog uzemljivača iznosio bi

$$R_A = \frac{\varrho}{2 \cdot \pi \cdot l} \cdot \ln \frac{4 \cdot l}{d} \text{ oma}$$

$$R_A = \frac{\varrho}{2 \cdot \pi \cdot 1} \cdot \ln \frac{4 \cdot 1}{0{,}28} = 0{,}267\ \varrho \text{ oma}$$

Ako izračunamo otpore za razne duljine trake dobivamo slijedeće:

L(m)	2	3	5	7	lo	15	2o	3o
$\frac{R_A}{\varrho}$ =	o,462	o,351	o,242	o,189	o,143	o,1o4	o,o83	o,o59

Dakle, otpor samog armiranog betonskog stupa ukopanog u zemlju, jednak je otporu uzemljivača, koji se sastoji od oko 5 m pocinčane čelične trake.

U zemljištu spec. otpora 15o oma x m, sam otpor rasprostiranja dijela stupa u zemlji dovoljan je da se s obzirom na napon dodira udovolji zahtjevu.

$$R_A \leq \frac{125}{I_e} \text{ oma,}$$

jer je o,267 ς = o,267 x 15o = 4o oma.

Ovdje je pretpostavljeno da je loo km vodova lo kV medjusobno spojeno. Medjutim, u većini slučajeva jedna zasebna mreža lo kV imat će znatno manju dužinu vodova, tako da će struja zemljospoja biti mnogo manja, i time sam ukop stupa predstavljati otpor, koji će s obzirom na napon dodira, zadovoljavati i u terenu lošije vodljivosti.

Prekoračenje otpora uzemljenja stupova može se dozvoliti prema S 17 VDE 0141/7.55., ako su primijenjena sredstva, da ne može doći do zemljospoja na stupu, ili da se trajanje zemljospoja ograniči na što kraće vrijeme. Osim lo kV vodova predvidja se kod nas ugradnja mjesnih mreža na armirano-betonskim stupovima. Odgovor na pitanje, da li takve stupove treba posebno uzemljiti, možemo dati slijedećim zaključivanjem. Mi nemamo vlastitih propisa za uzemljenje stupova za vodove ispod 1 kV, te u takvim slučajevima, prema uobičajenoj praksi, primjenjujemo VDE propise. Prema VDE propisima 01000/VIII.44. treba uzemljiti čelične i armirano-betonske stupove, ako napon prema zemlji iznosi više od 25o. V. Prema tome, stupove iz armiranog betona za naše mjesne mreže nije potrebno posebno uzemljiti. Ovo se odnosi na napone dodira koji ne mogu da porastu na opasne iznose, zbog male struje zemljospoja koja teče u mrežama napona prema zemlji ispod 1 kV. Uzemljenje stupova mjesnih mreža u svrhu zaštite od povratnih prekoka kod udara groma uopće ne dolazi u pitanje zbog niske izolacije mjesnih mreža. Oni su osim toga znatno više zaštićeni nego stupovi lo kV vodova, jer prolaze redovno pored zgrada, drveća i drugih objekata u koje gromovi prije udaraju nego u vod.

Iz navedenog možemo povući slijedeće zaključke:

Armirano-betonske stupove za lo kV vodove ne treba posebno uzemljivati. Postaviti zahtjev na uzemljenje da se dobije neka sigurnost protiv povratnih preskočnih napona kod udara groma, značilo bi utrošiti na uzemljenje više nego što košta sam stup. Prema podacima "Jugobetona" jedan armirano-betonski stup za lo kV vodove stajat će oko 14.ooo.- din, dok bi cijena uzemljenja u malo lošijem zemljištu iznesila preko 2o.ooo.- din. Prema tome treba iz ekonomskih razloga odustati od tog zahtjeva. Iz istog razloga ne može se kod lo kV vodova udovoljiti zahtjevu u "Povremenim jugoslavenskim propisima", gdje se navodi da otpor uzemljenja stupa ne iznosi više od 15 oma.

Udovoljenje zahtjevu, s obzirom na dozvoljeni napon dodira od 125 V, postiže se kod relativno velikih otpora, budući da su struje zemljospoja malene. U većini slučajeva već sam stup svojim ukopom ili temeljem imado potrebni otpor uzemljenja. U terenima naročito loše vodljivosti, smanjenje napona dodira može se postići primjenom zaštitnog užeta na vodu, odnosno u takvim slučajevima treba računati s rizikom zbog mogućnosti eventualnog nastanka većeg napona dodira od 125 V. Postavljanje posebnog uzemljenja za svaki stup, ne bi bilo opravdano iz ekonomskih razloga.

Ovdje se može još postaviti pitanje da li je potrebno zaštititi stup od direktnog udara groma. Kod direktnog udara groma u stup, kod vrlovelikih struja, može doći do oštećenja stupa, uslijed isparivanja sadržaja vla-

ge u betonu. Zaštitu od toga možemo postići dobrim medjusobnim povezivanjem armature stupa, a na dijelu stupa u zemlji može se predvidjeti jedan kratki izvod trake, koja je povezana s armaturom stupa, čime se omogućuje nesmetani prolaz struje groma u zemlji. Ukoliko zbog konstrukcije strupa, nije moguće medjusobno povezivanje armature, tada se može u stupu izvesti jedno zasebno dozemno uže. Ova zaštita stupova od oštećenja, kod direktnog udara groma, nije nužno potrebna, već bi se mogla primijeniti jedino u području za koje postoje podaci da je jako ugrožono od udara gromova. Mi, osim toga, niti drvene stupove za lo kV vodove posebno ne zaštićujemo od udara groma, a koji nisu mnogo jeftiniji od armirano-betonskih, iako su drveni stupovi još više ugroženi.

Drveni stup, može od direktnog udara groma, posve da se uništi. Zabilježen je slučaj u Istri kod Medulina, da je uslijed gromova u jednom danu bilo oštećeno nekih 6 do 7 stupova, jednog lo kV voda. Jodan je stup, dapače, potpuno nestao, grom ga je rascjepkao u sitno komadiće drvota, tako da su na vodičima ostala samo tri izolatora, a u zemlji dijelovi stupa koji je bio u temelju. Toža oštećenja armirano-betonskih stupova uslijed udara groma, su vrlo malo vjerojatna.

- o O o -

KONTROLNO ISPITIVANJE ODVODNIKA PRENAPONA U DISTRIBUTIVNIM MREŽAMA

Ing. J. Dobša, Institut za elektroprivredu - Zagrab

S obzirom na vrlo nepovoljno stanje naše distribucione mreže u pogledu prenaponske zaštite, poduzeo je Institut inicijativu, da se vrši stalno kontrolno ispitivanje odvodnika prenapona u cijeloj našoj mreži. Najopsežnija ispitivanja su do sada izvršena na području ELEKTRE Zagreb i ELEKTROSLAVONIJE. Ispitivanja su izvršena djelomično na terenu, a djelomično u Laboratoriju za visoki napon.

Navodimo ovdje neka zapažanja o stanju odvodnika u našoj mreži, te neke rezultate ispitivanja. Bit će razmatrani samo odvodnici s promjenljivim otporom, dok ćemo o cijevnim odvodnicima govoriti na drugom mjestu.

Naša 6, lo i 3o kV mreža ima ugradjene odvodnike raznih proizvodjača, najčešće: AEG, Siemens, Magrini, Galileo, Merlin Gerin, BB, S & S, neke američke i engleske tipove. U postojećoj mreži je najveći broj njih ugradjen pred više godina. Uslijed nekontroliranih i često nepravilno odabranih karakteristika, dolazilo je ipak do čestih oštećenja postrojenja od groma ili do uništenja samog odvodnika. Razloge za to navodimo u daljnjem tekstu.

OPĆE STANJE ODVODNIKA

U toku godina mnogi su odvodnici mehanički oštećeni, ne postoji više dobro brtvljenje pa atmosferske prilike znatno utječu na iznos pro - radnih napona.

PRORADNI NAPON

Ispitivanja su pokazala, da se je mnogim odvodnicima smanjio proradni napon 5o Hz, a time i udarni proradni napon.

Radi orijentacije navodimo proradne napone 5o Hz, koliko moraju iznositi za pojedine napone prema današnjem iskustvu

6 kV	15 kV ef.
1o kV	25 kV ef.
3o kV	75 kV

Ovi iznosi vrijede za mreže s izoliranom nultočkom, kakovo stanje i postoji u našim mrežama.

Mjerenja su, medjutim, pokazala, da se proradni napon 5o Hz mijenja za razne postojeće odvodnika unutar ovih granica:

6 kV	9 - 2o kV ef.
15 kV	18 - 32 kV ef.
3o kV	oko 6o kV ef.

Kod ovakovog stanja odvodnika, nije čudo da dolazi do uništenja njih samih ili pak postrojenja, koja oni štite.

Zbog preniskog proradnog napona proradjuju, naime, odvodnici prečesto na unutarnje prenapone, koji iznose maksimalno 2 - 2,3 - struki iznos maksimalnog pogonskog napona. S obzirom na dugo trajanje unutarnjih prenapona, odvodnici se nakon izvjesnog broja prorada unište, najčešće u vidu eksplozije, a da udara groma uopće nije bilo.

Praktički razlog za smanjenje proradnog napona je smanjen razmak iskrišta. Iskrište se uslijed velikih termičkih naprezanja djelomično rastopi, pa nastaju metalne kapljice, koje kratko spoje dio iskrišta. Već spomenute atmosferske prilike i kondenzacija vlage također utječu na smanjenje proradnog napona.

ODVODNA MOĆ

Prema današnjem shvaćanju mora iznositi nominalna odvodna struja odvodnika u distribucionim mrežama od 2,5 - 5 kA. Medjunarodna komisija IEC također preporuča 2,5 i 5 kA, kao nominalne struje za odvodnike u distribucionim mrežama, a prema kojima se preporuča vršiti koordinaciju izolacije.

Neki proizvodjači; medjutim, ne proizvode niti odvodnike za 2,5 kA, nego samo za 4 ili 5 kA, a 1o kA za najviše napone (S & S, Oerlikon).

Nominalna odvodna struja najvećeg dijela do sada ugradjenih odvodnika iznosila je samo 1,5 kA (Kl. 3 prema VDE).

Zbog toga je razumljivo, zašto ugradjeni odvodnici često puta nisu predstavljali zadovoljavajuću zaštitu od prenapona. Zaostali napon bio je previsok, a termička izdržljivost je zbog male odvodne moći bila nedovoljna, zbog čega je nastala promjena strukture otpornih elemenata. Posljedice

su bile ili proboj štićenog objekta, uslijed nailaska previsokog zaostalog napona, ili termičko uništenje odvodnika zbog nesposobnosti otpora, da ograniče naknadnu struju na iznos, koji se može u iskrištu prekinuti.

ZAKLJUČAK

1. Stanje postojećih odvodnika u našoj distribucionoj mreži je vrlo loše.

2. S obzirom na to, da iz praktičkih i ekonomskih razloga nije moguće zamijeniti sve stare odvodnike novima, potrebno je vršiti stalna kontrolna mjerenja, da se barem najkritičniji odvodnici odbace.

3. Kako neka naša postrojenja nemaju baš nikakvu zaštitu od prenapona, a postoji ogroman broj loših odvodnika, situacija je zrela, da se uzme u razmatranje zaštita iskrištima, koja su vrlo jeftina, lako se nadgledavaju, i vrlo brzo se mogu izraditi vlastitim sredstvima.

Za naše prilike to je jedini mogući izlaz, a nepovjerenje koje postoji prema iskrištu treba odbaciti, jer i francuska i engleska distribuciona mreža (do uključivo 3o kV) koriste iskrišta kao jednakovrijednu zaštitu odvodnicima s promjenljivim otporom.

Jasno, da se iskrište ne bi moglo upotrebiti u svim slučajevima, nego bi katkada trebalo od njih odstupiti. U takvim izuzetnim slučajevima bi trebalo nabaviti makar i skupe odvodnike.

Ovaj problem se nalazi baš sada u razradi u Laboratoriju za visoki napon.

4. Paralelno s gornjim trebalo bi riješiti i provesti potrebnu koordinaciju izolacije na taj način, da se osigura zaštita od prenapona, usprkos slabijih karakteristika zaštitnih aparata.

Želja nam je, da ovih nekoliko zapažanja pruže sliku o stanju odvodnika u nekim našim pogonima, te da ukažu na potrebu i način, kako bismo mogli spremni dočekati opasne oluje proljeća 1956. godine.

- o O o -

ISPITNI ATESTI O VISOKONAPONSKOM MATERIJALU

Iz Instituta za elektroprivredu • Zagreb

U toku dosadašnjeg rada Laboratorija za visoki napon izvršena su najrazličitija ispitivanja na visokonaponskom materijalu, a naručiocima su poslani ispitni atesti.

Da bi korist ovih ispitivanja bila što svestranija, obavještavaju se sva elektroprivredna poduzeća NRH, da mogu ove ateste, t.j. rezultate ispitivanja, dobiti po želji na uvid.

Ovi atesti se odnose na slijedeći konkretan materijal:

1. Izolatore K3, I-1o, VHD 1o, VHD 2o stakleni, HD6, DB3o, DFB 3o, DB 1o, VHD15.

2. Transformatorsko ulje.

3. Štapove za rastavljače 1o i 3o kV.

4. Malouljnu sklopku 6 kV, Ganz.

5. Odvodnike prenapona sa promjenljivim otporom, te cijevne odvodnike, 6, 1o, 3o kV, raznih tipova.

6. Niskonaponske i visokonaponske kabele.

7. Uloške za osigurače visokog napona.

8. Lakiranu žicu LSL.

9. Juvidur cijevi.

1o. Žicu sa PLVC izolacijom.

11. Aluminijsko uže.

12. Razni izolacioni materijal.

Svi atesti sadrže, osim rezultata ispitivanja, i ocjenu njihove upotrebivosti za konkretno traženo slučajeve.

- o O o -

TEHNIČKA UPUTSTVA ZA PROIZVODNJU, MANIPULACIJU I KONZERVIRANJE ELEKTROVODNIH STUPOVA - II.

(nastavak iz broja lo)

KEMIJSKA ZAŠTITA DRVETA OD TRULENJA

Drvo se zaštićuje protiv štetočina antiseptičkim sredstvima. Kao takova se upotrebljavaju kreozot, često uz dodatak raznih soli (cinkovog klorida, živinih i arsenovih spojeva), a u novija vremena kloriranih, bromiranih i nitriranih derivata fenola, krezola i ksilola. Pored toga drvo se zaštićuje i premazima na bazi katrana, asfalta, bitumena, kao i podesnim bojama, lakovima i plastičnim masama.

Neposredni cilj zaštite drveta jeste da spriječi, odnosno da zaustavi bolesne pojave na njemu. Na čistom zraku ili u čistoj vodi život zdravog drveta je praktično neograničen. Ključni problem zaštite drveta je borba sa gljivama raznih vrsta.

Uglavnom se mogu razlikovati dvije grupe bolesnih promjena na drvetu prouzrokovane gljivicama:

1/ promjene bez posljedica po otpornost drveta,

2/ promjene koje izazivaju razaranje drveta.

U prvu grupu spadaju:

a) Crvena neprirodna srž (crveno srce) je posljedica štetnog djelovanja gljivica koje su ušle u deblo na oštećenim mjestima. Sama pojava znači prirodnu obranu drveta na tome mjestu. Ovakovo drvo je upotrebivo za stupove.

b) Modrenje (plavilo). Ovu bolest izazivaju gljive koje se hrane sadržajem čelija (škrobom, šećerom i bjelančevinom), a ne napadaju materijal zidova čelije (celulozu, lignin). Ovdje se mehanička otpornost drveta uglavnom ne mijenja i bolest poznajemo jedino po boji. Premda samo plavilo nije opasno, ono ipak ukazuje na greške u čuvanju drveta (vlaga), a mogu imati i druge opasnije posljedice.

c) Žutilo. - Ovu pojavu treba razlikovati od bijele truleži. Za drvo nije opasna.

d) Plijesan. Razna sitna plijesan nema posljedica po otpornost drveta. Obična zelena, siva ili ružičasta plijesan ostaje na površini drveta, i kad se osuši, može se očistiti četkom.

U drugu skupinu spadaju:

a) Bijela trulež. Ovdje su gljive u početku utrošile obojeni lignin, a zaostala je (bar za neko vrijeme) celuloza, koja daje stupu još izvjesnu otpornost.

b) Crvena trulež, predstavlja najčešći slučaj, a nju izaziva većina gljiva, među njima i takozvane gljive pokućarke. Kod crvene truleži

gljive su utrošile iz drveta najprije celulozu, a ostaje smeđi lignin. Po vanjskom izgledu stup u početku je neoštećen, ali ubrzo nastaju pukotine i drvo se raspada u komadiće koji se mrve u prah.

c) - Skladišna truležˇ. Ova grupa obuhvata veliki broj gljiva razarača drveta. Na skladištu ih nalazimo naročito na drvetu koje je upotrebljeno za podmetače, koji su u dodiru sa tlom, pa se također širi dalje i na uskladišteno drvo. To važi kako za četinjače, tako i za listače. Često se nalazi i na ugrađenom drvetu, naročito ako drvo stoji na kiši, snijegu, ili ga voda prska, ili ako je stalno na vlazi uslijed dodira sa vlažnom zemljom (stupovi). Zaraženo drvo brzo gubi boju i raspada se.

d) - Kućna truležˇ obuhvata razorno dejstvo nekih vrsta gljiva koje najviše nalazimo u unutrašnjosti zgrada. One prouzrokuju brze promjene na zaraženom drvetu. Drvo mijenja boju, postaje krhko, a najzad se raspada (suha trulež). Najradije napada četinjače, ali može napasti i druge vrste drveta. Prenašanje se vrši pomoću spora, micelija, a prije svega sa djelovima zaraženog drveta. Za prvi svoj razvoj ova gljiva traži povećanu vlagu t.j. drvo sa vlažnošću preko 2o %. Uzroci ovako povećane vlage su: direktan dodir sa vlažnom zemljom (stupovi), nedovoljno provjetravanje i sl. Kada se je gljiva jednom počela razvijati, ona si, nakon što je utrošila celulozu, sama stvara vlagu, pa na taj način dovodi i suho drvo na 3o - 4o % vlage na mjestu napada, što predstavlja optimalne uvjete za njen razvitak.

Najrasprostranije gljive jesu Polyporus vaporarius i Coniophora cerebella. Pod povoljnim uslovima te gljive prenašaju po brzini rastenja i razaranja pravu kućnu gljivu (Merulius domesticus), te su tipični izazivači crvene truleži. Od drugih gljiva koje napadaju drvo valja još spomenuti Lenzites spec. Lentinus squamosus, Polystictus versicolor i na hrastu Daedalea quercina.

Za zaštitu drveta postoje različite metode. Od poznatih postupaka komijsko zaštite treba spomenuti:

1/ Premazivanje ili prskanje drveta

2/ Uranjanje drveta u hladnu ili vruću otopinu

3/ Istiskivanje soka iz debla (Boucherie)

4/ Vakum - tlak postupci

Troškovi impregniranog drveta povećani su uslijed nabavke i troškova pogona same impregnacije (impregnacionog sredstva, nadnica i t.d.). Ekonomičnost impregnacije leži u produljenju trajnosti samog drveta, što proizlazi iz činjenice, da dobra impregnacija povećava trajnost drveta za 3 - 7 puta.

OPĆA PROBLEMATIKA IMPREGNACIJE STUPOVA

Već od sredine prošlog stoljeća se u velikoj mjeri upotrebljavaju postupci, kojima se drvo impregnacijom raznim sredstvima čini otpornim protiv napada gljiva i kukaca. Najširu primjenu su ti postupci našli kod pripremanja telefonskih, telegrafskih i elektrovodnih stupova, željezničkih pra-

gova, gradjevnog drva i jamske gradje. U praksi primjenjuje se veliki niz postupaka i sredstava za impregnaciju. No malo njih je pokazalo stvarne i dugotrajne uspjehe. Na ovom mjestu ćemo se osvrnuti samo na one postupke i sredstva, koji će s tehnološkog i ekonomskog stanovišta najbolje odgovarati potrebama zaštite elektrovodnih stupova.

Ne treba ponavljati opće poznata pravila glede ispravnog uskladištenja, upotrebe samo zdravog drva it.d. Jedino valja napomenuti, da se ti propisi u punoj mjeri i najstrože moraju primjenjivati na drvo, koje je namijenjeno impregnaciji, jer efekat impregnacije dobrim dijelom ovisi o stanju drva prije namakanja. Drvo mora biti zrakosuho i potpuno oguljeno od kore, to lika ispod kore. Ovi su uslovi od osnovne važnosti za uspjeh impregnacije.

Čvrstoća drva se trulenjem naglo smanjuje. U prosjeku se može utvrditi, da se čvrstoća 3 mjeseca nakon punog napada gljiva smanjuje na polovicu. Impregnacijom se čvrstoća drva ne mijenja.

Prirodna zaštita od napada gljiva je hladan i suhi zrak. Gljive najbolje rastu kod + 5° do + 35°C i kod vlage veće od 2o %. Naročito nepovoljno djeluje zemljano-zračna zona t.j. pojas, promjenljive veličine već prema vrsti tla, 4o - 6o cm u dubinu, a 2o - 3o cm iznad zemlje.

Sredstva za zaštitu drveta dijele se na:

a) - u vodi topiva sredstva. Ovamo spadaju cinkov klorid, živin klorid i modra galica. U novije doba mnogo se primjenjuju fluorne soli, obično u kombinaciji sa organskim zaštitnim sredstvima (na pr. dinitrofenolom). Dodatkom kromovih i arsenovih soli uspjelo je, da se ova sredstva, koja se inače lagano ispiru, fiksiraju u drvetu. Prednost ovih sredstava je njihova neograničena mogućnost primjene kod raznih načina impregnacije.

b) - Ulja za zaštitu drveta. Najpoznatije je kreozotno ulje iz kamenog ugljena. Upotrebljavaju se i druga katranska ulja (drvni katran, katran smedjeg ugljena i dr.) a takodjer i plinsko ulje. Karakteristika ovih sredstava je, da teško prodiru u drvo. Prednost im je što se ne ispiru vodom.

c) - Sredstva topiva u organskim otapalima. Vrlo efikasnim pokazale su se 5 %-tne rastopine raznih organskih materija u petroleju ili plinskom ulju, na pr. penta - i tetraklorfenola, dinitro-naftalina, beta-naftola, bakrenih i cinkovih naftenata i dr. Ova se sredstva dovode u drvo pod pritiskom u cilindrima.

d) - Emulzije. Radi pomanjkanja katranskih ulja ona se miješaju sa cinkovim kloridom i drugim antisepticima. Ovakove emulzije imaju često tu manu, da se prilikom prodiranja u drvo vrši filtriranje emulzije. Na taj način u unutarnje djelove drveta ne prodire djelotvorno sredstvo za impregniranje.

Već prema namjeni, potrebnoj trajnosti i financijskim sredstvima koja stoji za te svrhe na raspolaganju vrši se impregnacija po slijedećim postupcima:

1/ - Premazivanje anorganskim i organskim sredstvima (na pr. kar-

bolineum, Wolman-soli, natrijev silikofluorid, kuprinol, ksilon) najprimitivniji je način konzerviranja predhodno oguljenog i osušenog drveta.

2/ - Uranjanje drveta (kijaniziranje) vrši se kod impregnacije stupova ponajviše u hladnoj otopini sublimata (živin klorid). Zračno suho drvo uranja se u otvorene posude u tekućinu. Djelovanjem kapilarnih sila otopina prodire više ili manje duboko u drvo. Postupak traje 7 - 10 dana.

3/ - Istiskivanje soka po Boucherie-u služi isključivo za impregnaciju neoguljenih debala. Na području upravo posječenog još svježeg debla pričvrsti se pomoću gumenog obuča kapa, koja nepropusno zatvara i koja je providjena priključkom na cijevi. Ovaj priključak spojen je sa cijevovodom, koji vodi do 10 - 15 m visoko smještene posude napunjene impregnacionom otopinom. Pod hidrostatičkim pritiskom stupca impregnacione otopine istiskuje se sok iz drveta. Na mjesto istisnutog soka dolazi impregnaciona otopina. Ovaj je postupak naročito prikladan za impregnaciju stupova izsmreke ili jele, jer se ova drva drugim postupcima teže impregniraju. Najčešće se utiskuje otopina modre galice.

4/ - Vakum - tlak postupci su najefikasniji, ali i najskuplji. Ovi postupci osiguravaju kod suhog drva uvijek jednoliko natapanje i pružaju mogućnost točnog doziranja količine soli koja treba prodrijeti u drvo. Mogućaje takodjer upotreba skoro svakog impregnacionog sredstva, a trajanje impregnacije iznosi samo 3 - 5 sati.

Osim navedenih načina impregnacije u novije doba se primjenjuju i neki manje poznati. Tako je na pr. modificiran vakum-tlak postupak (Rüping), a vrši se i impregnacija s bandažama natopljenim solima, koje difundiraju u drvo. Postupak s bandažama naročito se upotrebljava za uzdržavanje već ugradjenih stupova.

PREDLOŽENI POSTUPCI IMPREGNACIJE

a/ Impregnacija sa pržotine sumpornog pirita.

Obzirom na vrlo ograničene financijske mogućnosti i obzirom na relativno malu količinu koja ne bi opravdavala veće investicije, predlaže se kao efikasni i racionalni postupak impregnacija pomoću sumpornog pirita.

Za konzerviranje stupova kod nas dosad se uglavnom upotrebljavalo kreozotno ulje, cinkov klorid, modra galica i karbolineum. Radi uštede inozemnog kreozotnog ulja više se i kombinirane impregnacije na pr. sa cinkovim kloridom i drugim anorganskim i organskim sredstvima. Zbog malene antiseptičke vrijednosti i lake ispirljivosti cinkovog klorida i bakrenog sulfata potrebno je pronaći nova kemijska sredstva koja se proizvode u zemlji, a koja bi mogla potpuno zamijeniti inozemne produkte.

Pored već spomenutog uvoza impregnacionih sredstava poskupljuje proces impregniranja stupova s kreozotnim uljem takodjer specijalni uredjaj, te dovoz u tvornicu za impregniranje. Radi toga je od značaja predloženi postupak impregnacije, koji se vrši na licu mjesta, bez specijalnog uredjaja, a kod čega se troše domaće sirovine, zapravo otpaci. Postupak je praktično iskušan, pa su dugogodišnja promatranja pokazala bolje rezultate od do sada

primjenjivanih metoda.

Kao sredstvo za zaštitu (konzervans) služe pržotine sumpornog pirita. Pržotine pirita sastoje se od raznih sumpornih soli (bakra, cinka, željeza, olova, aluminija, arsena i dr.), te imaju antiseptične osebine. Ako se pržotina pirita ovlaži iz nje se izdvajaju navedene soli. Otopljene soli lako difundiraju u drvo i spriječavaju truljenje, jer su otrovne za gljive. Pržotina pirita otpada u većim količinama u rudnicima, tvornicama papira, celuloze i drugim kemijskim industrijama.

Impregnacija drvenih stupova sa piritom provodi se na slijedeći način:

Oko već ugradjenog stupa iskopa se jama u obliku lijevka dubine 3o - 5o cm i širine 1o - 2o cm. Tada se lijevak napuni i nabije sumpornim piritom. Za svaki stup je potrebno 6o - 9o kg pirita. Kod nabijanja jame treba paziti, da površina bude nagnuta od ruba jame prema stupu, za razliku od propisa za fundiranje stupova. Potonje ima svrhu, da bi se eventualno oborina skupljala i navlažila pirit. U slučaju da se postavljaju novi stupovi postupa se slično, samo s tom razlikom, da se već od početka ostavi mjesto za nabijanje pirita.

Kad se sumporni pirit navlaži, izlužuju se iz njega spomenute soli, koje zatim prodiru u drvo u visinu i dubinu (otprilike o,4 - 1,o m nad zemljom i 1,8 - 2,o m u zemlji, te 5 - 8 cm u dubinu stupa), pri tome se zaštićuje prvenstveno opasni zemljano-zračni pojas. Prodiranje soli ovisi o vlazi drveta, količini i kakvoći sumpornog pirita, vlažnosti zemljišta i drugim okolnostima.

Čitav postupak je vrlo jednostavan i ne iziskuje naročita sredstva. Što se tiče uslova isporuke, kao i prodajne cijene pržotina sumpornog pirita, treba se obratiti izravno na proizvadjača. Kao takovi dolaze u obzir rudnici Bor i Trepča, tvornica sulfitne celuloze, Prijedor, Goričane, Zagreb i dr. Mislimo, da će navedeni proizvadjači prepustiti pržotine badava iz tvornice, t.j. treba platiti samo utovar i transport.

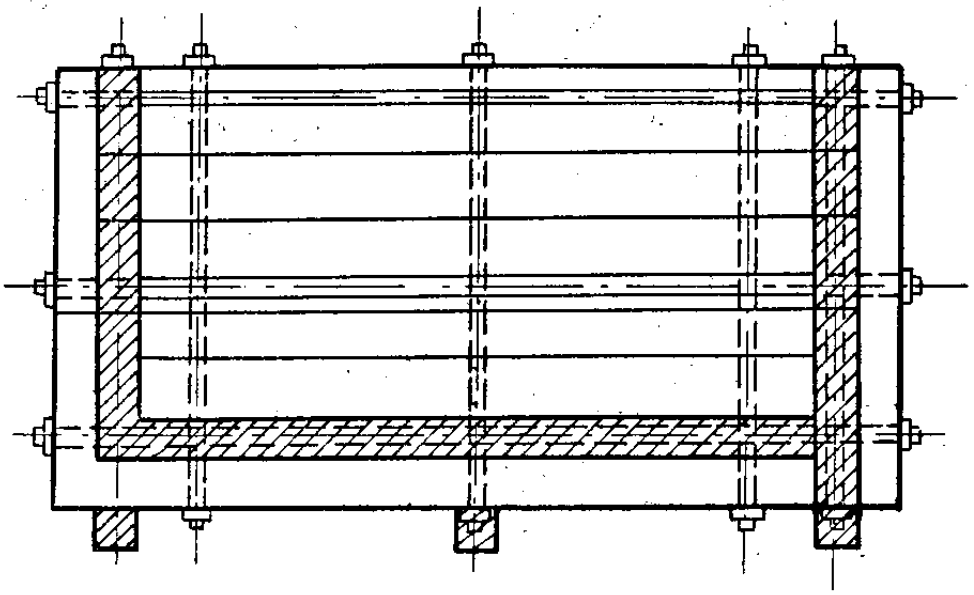
Iz naprijed navedenog jasno je uočljivo, da ovaj jednostavni postupak, koji se dade nakon izvjesnog vremena po potrebi ponoviti, pored svojih tehničkih prednosti osjetno snizuje troškove impregnacije.

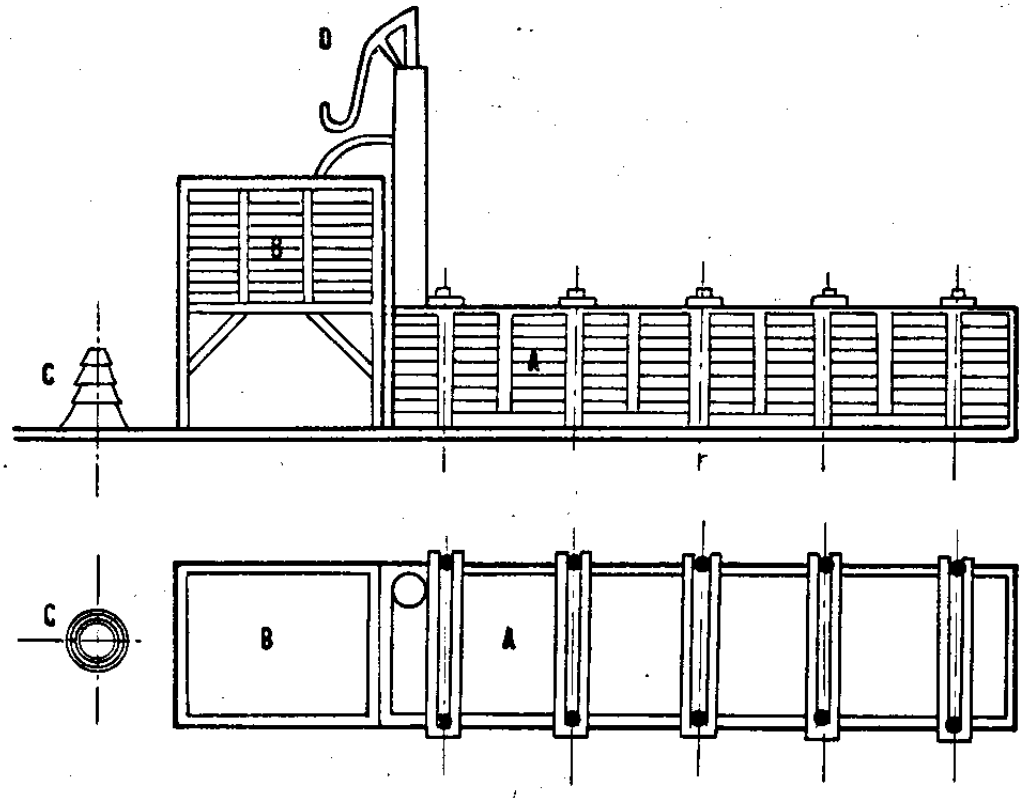
Napominje se, da je rukovanje sa piritom potpuno neopasno, pa se radi toga ne treba poduzeti posebne mjere u pogledu zaštite zdravlja radnika.

b) Impregnacija sa natrijevim silikofluoridom

Kako je problem impregnacije postao vrlo aktuelan prišlo se je ispitivanju domaćih produkata s obzirom na upotrebljivost kao impregnaciono sredstvo. Tako se je natrijski silikofluorid ($Na_2 Si F_6$) pokazao kao vrlo efikasan antiseptik. Ovaj se produkt upotrebljava u inostranstvu već od godine 19o4 kao impregnans za telegrafsko-telefonske stupove. Dobiva se kao nuzproizvod kod fabrikacije superfosfata, a proizvodi ga kod nas poduzeće "Zorka" u Subotici. Antiseptička mu je vrijednost mnogo veća od bakrenog sulfata i cinkovog klorida, a osim toga lako prodire u drvo, te se teško

INSTALACIJA KOD METODE POTAPANJA





TUMAČ:

A - Bazen za impregnaciju
B - Rezervar za impregnacionu tekućinu
C - Bačva s mješalicom
D - Centrifugalna sisaljka

izlužuje zbog sposobnosti vezivanja na drvnu supstancu Daljnje prednosti su u tome, što je kao domaći produkt uvijek na raspolaganju i što je jeftin (1 kg stoji cca 12o.- din) Mana mu je u tome, što ima relativno malu topivost u vodi i što korodira metale. Za impregnaciju 1 m3 drva potrebno je 2 - 3 kg natrijevog silikofluorida.

Impregnacija se izvodi kako slijedi:

Sječena stabla odredjena za stupove treba čim prije izraditi, a bezuslovno odmah okoriti. Dovoz stupova na slagalište impregnacije mora se izvršiti najkasnije do mjeseca travanja, jer prirodno sušenje traje prema iskustvu 3 - 5 mjeseci, a impregnaciju treba provesti još prije nastupa zime. Djelotvorna impregnacija može se postići samo ako je drvo zaista suho.

Potrebna postrojenja (vidi priloženu skicu) sastoje se iz:

A ... bazen za impregnaciju

B ... rezervoar za impregnacionu tekućinu

C ... bačva sa mješalicom

D ... sisaljka

Osim toga treba još nekoliko žljebova iz drveta radi pretakanja impregnacione tekućine, kao i ostali sitni pribor.

U prazni bazen A postave se najprije prikladne letve (debljine cca 2 cm) i to na dnu i na strane u razmacima oca 5o cm. Zatim se bazen ispuni stupovima. Na krajevima šaržiranog bazena potrebno je ostaviti nešto praznog prostora u svrhu nesmetanog rada sisaljke, odnosno ručnog mješanja. Treba uostalom tako slagati, da impregnacionoj tekućini ostaje slobodan pristup na sve strane t.j. da može pokvasiti sve drvo. Nadalje se pomoću drvenih klinova pričvrsti gornji sloj stupova na grede - zatvarače. Time se sprječava plivanje drveta u bazenu. Sada je drvo pripremljeno za impregnaciju.

Rastapanje silikofluorida vrši se u kaci C. Na svakih 1.ooo litara vode normalne temperature (1o - 2o° C) treba dodati 7 kg natrijevog silikofluorida u prahu i mješati dok nije rastopljen. Čista otopina, dakle bez eventualnog taloga, prepumpava se pomoću sisaljke u rezervoar B. Potonji mora biti tako dimenzioniran, da u njega stane čitava količina impregnacione tekućine potrebne za jednu saržu. Kod toga se može računati, da drvo zapreme u bazenu A cca 5o - 6o % od raspoloživog prostora.

Kad rezervoar B bude napunjen sa odgovarajućom količinom impregnacione otopine, ista se pušta u bazen A. Tekućina mora pokriti sve drvo i nadvisiti gornji sloj sa 5 - 6 cm. Suho drvo upije mnogo tekućine, uslijed čega razina skoro opada, pa je zato potrebno, da se od vremena do vremena dolije impregnans iz rezervoara B.

Uranjanje drveta u otopinu (impregnacija) traje kod normalne temperature cca 1o dana. Najmanje dva puta dnevno, a osim toga nakon svakog popunjavanja, treba otopinu dobro promješati. To se radi ručno pomoću drvene kuke. Svakog drugog dana prepumpava se otopina u rezervoar B, a nakon kratkog zadržavanja, otopina se ponovno ispusti u impregnacioni bazen A na

drvo.

Potrošak se natrijevog silikofluorida ne može točno navesti, jer je ovisan o mnogim variabilnim faktorima (temperature, stepena suhoće i drugih svojstava drveta). Za orientaciju može služiti da 1 m3 dobro osušenih stupova (bagrem ili hrast) primaju po navedenom postupku cca 300 litara tekućine.

Kada je drvo dovoljno impregnirano prepumpava se otopina u bazen B. Zatim treba izvjesno vrijeme čekati dok se preostala tekućina ne ocijedi i tek onda se impregnirano drvo preveze na poseban dio skladišta i slaže na zračnom mjestu. Nakon 1 - 2 mjesečnog sušenja stupovi se mogu ugraditi.

Zaostalu impregnacionu tekućinu (sada u bazenu B) treba saturiti sa silikofluoridom, te služi ponovno kao impregnans. Nakon višekretne upotrebe impregnaciona je tekućina prilično onečišćena raznim tvarima, koje su se izlužile iz drveta za vrijeme trajanja impregnacije. Ovaku tekućinu treba odbaciti.

Organizacija rada je jednostavna. Potreban kadar: 1 predradnik i više radnika (već prema željenom kapacitetu).

Radnike treba upozoriti, da je silikofluorid slabi otrov, pa je zato opreznost na mjestu. Radnici koji rukuju sa svježe impregniranim, još mokrim drvetom, treba da su snabdjeveni zaštitnim kožnim sredstvima na rukama i ledjima. Impregnaciono sredstvo, koje je već prodrlo u drvo i tamo se vezalo, ne predstavlja više nikakovu opasnost. Nakon svršetka rada, a pogotovo prije nego primaju hranu radnici trebaju dobro oprati ruke sa sapunom.

- o O o -

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA H R V A T S K E

- INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU -

Godina 1955. Broj 11

S T A T I S T I Č K I D I O

IZVJEŠTAJ STATISTIČKE SLUŽBE INSTITUTA:

Str.

Razvoj proizvodnje i nabave električne energije NR Hrvatske (dijagram) 1

Razvoj proizvodnje i nabave električne energije Sjev.zapadne Hrvatske (dijagram) 2

Razvoj proizvodnje i nabave električne energije Dalmacije (dijagram) 3

Razvoj proizvodnje i nabave električne energije Slavonije (dijagram) 4

Izvršenje plana proizvodnje električne energije udruženih elektrana 5

Izvršenje plana proizvodnje električne energije industrijskih elektrana 6

Proizvodnje i nabave električne energije 7

Energetska bilanca 8

Struktura potrošnje za IX. mj. NR Hrvatske 9

Struktura potrošnje za IX. mj. Sjeverozapadne Hrvatske 1o

Struktura potrošnje za IX. mj. Dalmacije 11

Struktura potrošnje za IX. mj. Slavonije 12

Vlastiti potrošak udruženih elektrana 13

Vlastiti potrošak industrijskih elektrana 14

Utrošak topline Kcal/KWh 15

Iskorištenje kapaciteta termoelektrana 16

IZVJEŠTAJ POGONSKO-TEHNIČKOG ODJELA ZAJEDNICE :

Srednja protoka vode 17

Dijagram protoka vode rijeke Cetine i Krke 18

Dijagram protoka vode rijeke Kupe i HE Vinodol 19

Tok dnevnog opterećenja Sjev.zapadne Hrvatske 2o

Dijagram toka dnevnog opterećenja Sjev.zapadne Hrvatske 21

Tok dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije 22

Dijagram toka dnevnog opterećenje Dalmacije i Slavonije 23

Dijagram toka dnevnog opterećenja NR Hrvatske 24

Zadovoljenje velikih potrošača 25

ENERGETIKA I INDUSTRIJA U FNRJ

Proizvodnja elektroenergije 26

Proizvodnja uglja i koksa 26

Proizvodnja i prerada nafte 27

Indeksi industrijske proizvodnje 27

TUMAČ KRATICA

HE = hidroelektrane

TE = termoelektrane

DE = dieselelektrane

TS = trafostanice

v.f. = visoko-frekventni

MWh = megawattsat = 1000 KWh

GWh = gigawattsat = 1000 MWh

MW = megawatt = 1000 KW

.... = podatak još nije stigao

- = pojava je jednaka nuli

x = podatak je procjenjen

Nazivi koji se upotrebljavaju kod podjele na elektroenergetske sisteme:

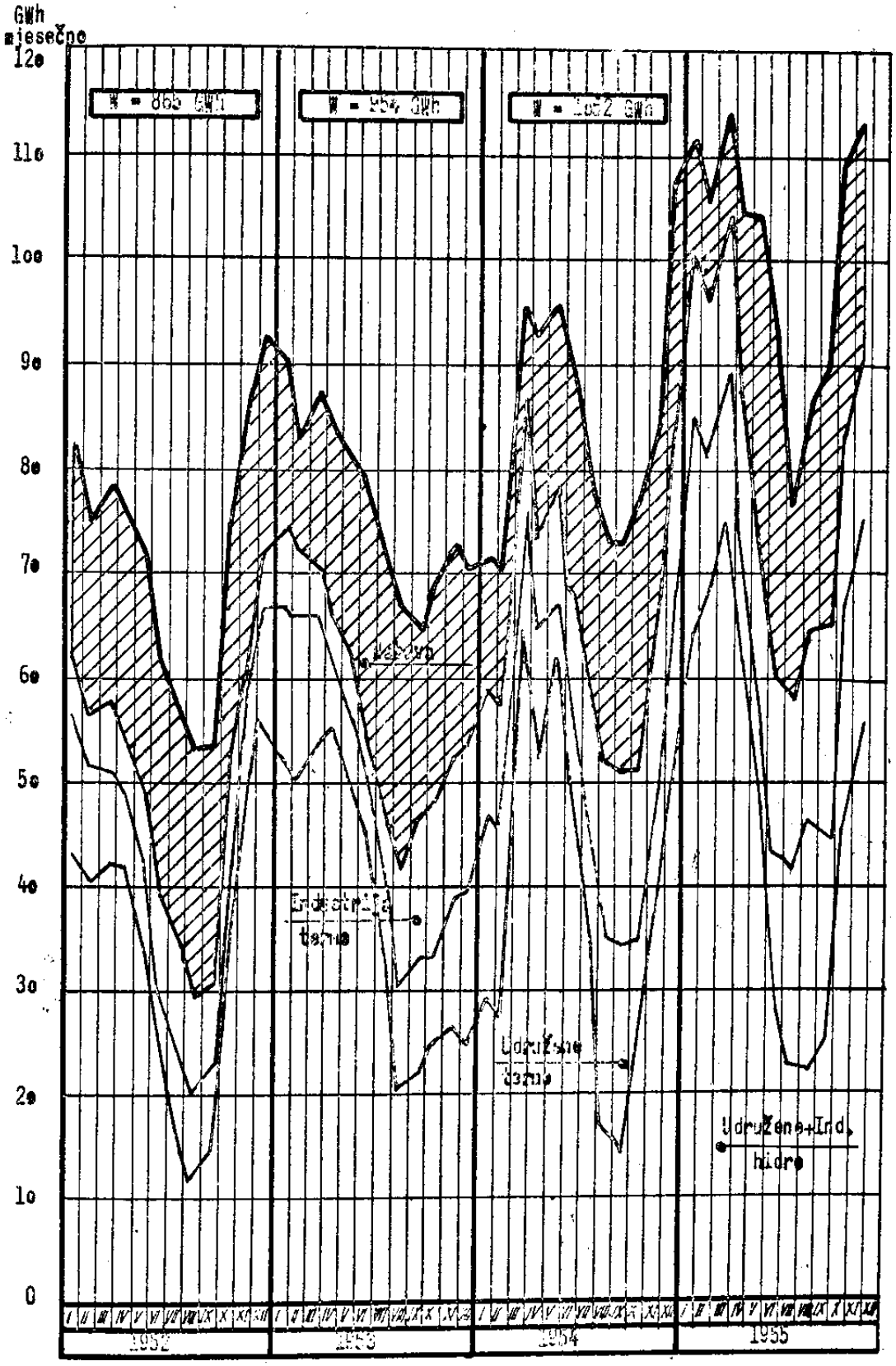
a/ Sjeverozapadna Hrvatska - područje: Istre, Hrv.Primorja, Gorski Kotar, Karlovac; Zagreb, Varaždin - Čakovec, Sisak do Nove Gradiške;

b/ Dalmacija - područje: Split, Šibenik, Zadar i Dubrovnik;

c/ Slavonija - područje: Osijek, Vinkovci, Vukovar, Županja, Đakovo

- o O o -

RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE N. R. HRVATSKE



NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6.

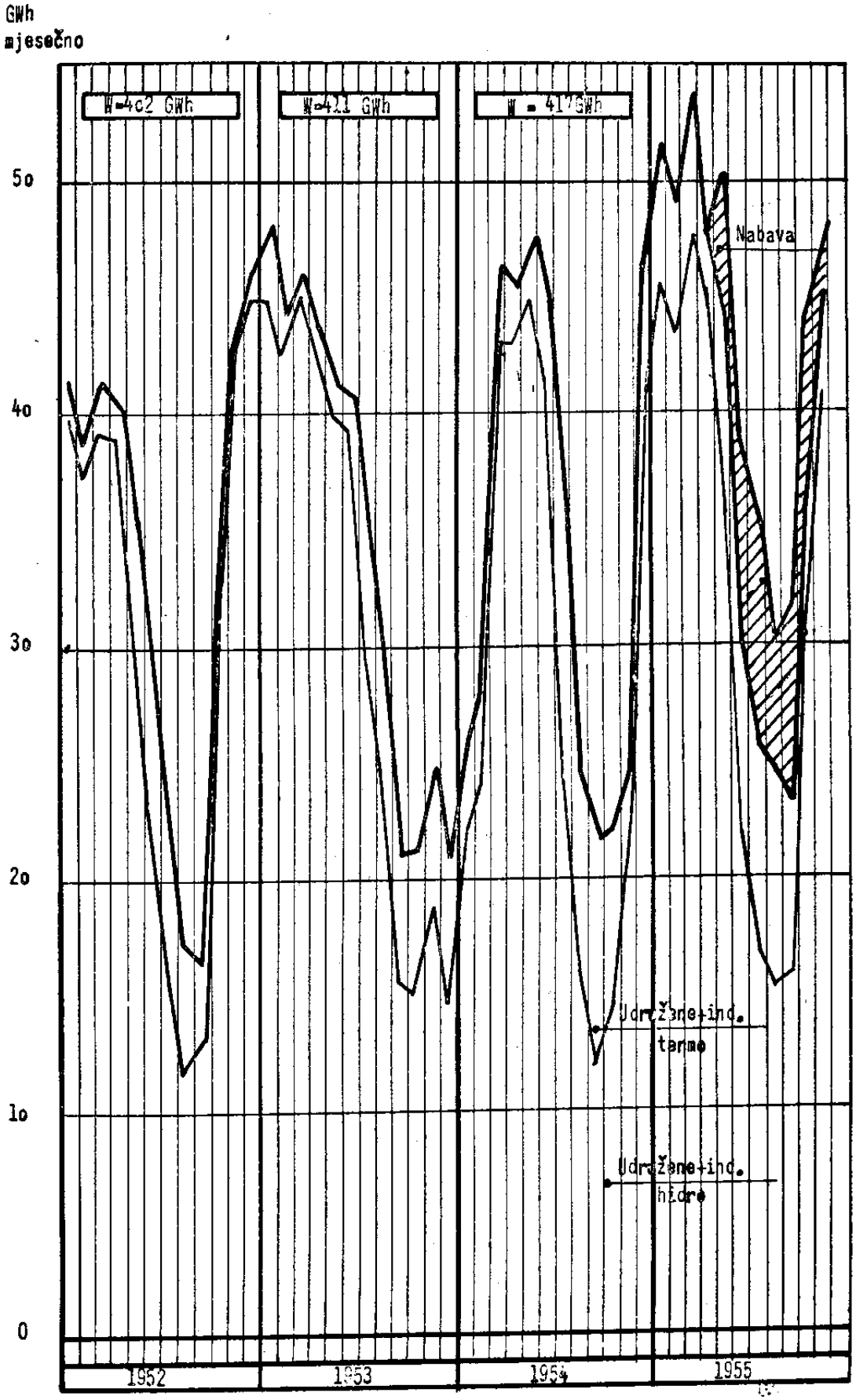
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL.ENERGIJE
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE



NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6.

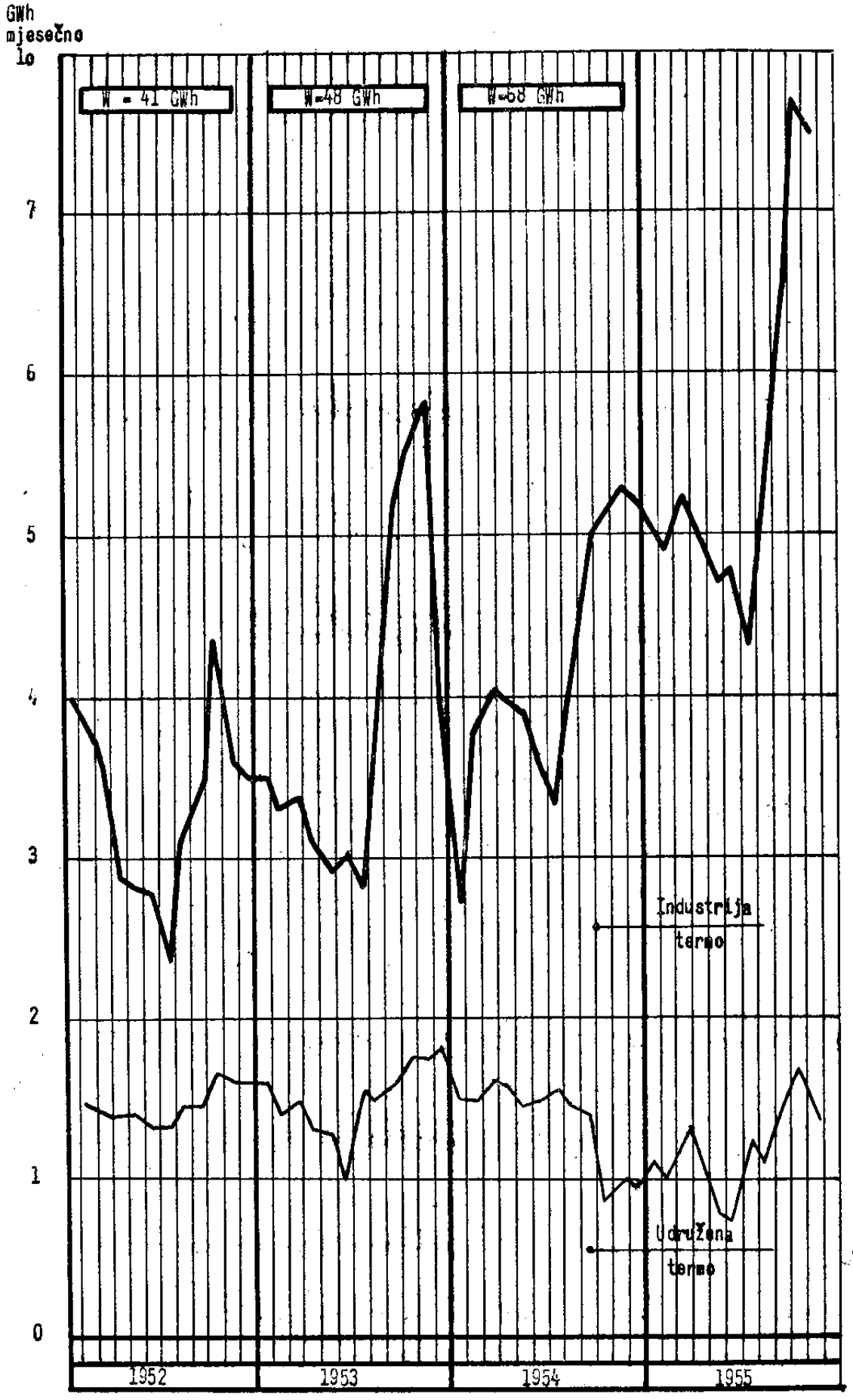
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL. ENERGIJE

D A L M A C I J A



NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6.

RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE EL.ENERGIJE
S L A V O N I J A



NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6.

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE UDRUŽENIH ELEKTRANA
za mjesec studeni

NAZIV ELEKTRANE	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
	ostvareno	planirano	ostvareno			
			u izvještajnom mjesecu	od početka godine	3 : 2	3 : 1
a	1	2	3	4	5	6
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA						
HE Vinodol	11.362	13.46o	11.389	119.975	84,5	1oo,o
HE Ozalj I i II	1.911	2.725	2.852	26.466	1o4,4	149,1
HE Zeleni Vir	441	342	583	5.331	17o,5	132,2
TE Zagreb	7.191	6.48o	7.258	65.471	111,9	1oo,8
TE Jertovec	4.52o	6.95o	6.585	63.158	94,8	145,8
TE Vlaška	2.794	3.111	1.657	19.844	53,2	59,3
TE Rijeka	-	2.988	2.255	23.968	75,4	-
DE Opatija	o	-	-	51	-	-
DE Pula	-	-	-	-	-	-
DE Lokve	-	-	-	-	-	-
UKUPNO:	28.219	36.o56	32.579	324.264	9o,4	115,3
DALMACIJA						
HE Kraljevac	16.958	27.olo	26.781	266.762	99,o	157,7
HE Miljacka (Manojlovac)	2.466	12.8oo	8.149	46.719	63,7	33o,5
HE Jaruga	2.998	3.7oo	3.884	33.557	1o5,1	13o,o
HE Zavrelje	472	4oo	634	3.8o5	158,3	134,1
DE Dubrovnik	136	2oo	49	2.719	24,5	36,o
DE Zadar	33	-	3	53	-	9,1
UKUPNO:	23.o57	44.11o	39.5oo	353.615	89,6	171,7
SLAVONIJA						
TE Osijek	999	1.1oo	1.2o6	11.755	1o9,1	12o,o
TE Djakovo	-	152	158	1.421	1o3,9	-
DE Vinkovci	16	13	15	194	115,2	93,8
UKUPNO:	1.o15	1.265	1.379	13.37o	1o9,o	135,8
SVEUKUPNO:	52.291	81.431	73.458	691.249	9o,2	14o,5

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL. ENERGIJE VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA
za mjesec studeni

NAZIV ELEKTRANE	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
	ostvareno	planirano	ostvareno			
			u izvještajnom mjesecu	od početka godine	3 : 2	3 : 1
a	1	2	3	4	5	6
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA						
TE Željezara, Sisak	3.098	3.600	2.265	27.265	62,9	73,1
TE Tvor.za pamučnu industriju,D.Resa	976	1.500	581	9.850	85,6	59,5
HE Tvor.za pamučnu industriju,D.Resa	396		705	6.251		178,3
TE Tvornica papira, Zagreb	444	683	598	7.916	87,6	134,9
TE Pamučna industrija, Zagreb	-	-	5	405	-	-
TE Tvornica papira, Rijeka	579	745	475	6.097	106,8	82,0
HE Tvornica papira, Rijeka	255		320	2.914		125,5
TE Tvornica cementa, Koromačno	71	-	178	1.503	-	250,9
UKUPNO :	5.819	6.528	5.127	62.201	78,5	83,0
DALMACIJA						
TE Jugovinil, Split	4.727	...	4.981	59.881	...	105,4
TE Tvornica cementa, Šuđurac	-	-	-	1.651	-	-
HE Tvornica aluminija, Lozovac	-	-	-	92	-	-
TE Tvornica cementa, Majdan	901	...	93	8.883	...	10,3
HE Tvornica cementa, Majdan	102	...	804	5.268	...	789,0
HE Roški Slap, Siverić	259	...	254	2.907	...	98,0
TE Brodogradilište, Split	-	-	-	37	-	-
UKUPNO :	5.989	...	6.132	78.719	...	102,3
SLAVONIJA						
TE Jugoslavenski Kombinat, Borovo	1.435	1.557	1.790	17.703	115,0	124,7
TE Tvornica vagona, Sl.Brod	791	583	946	9.179	162,3	119,6
TE Sladorana, Županja	1.583	2.484	2.737	19.427	110,2	173,0
TE Šećerana, Osijek	502	-	612	1.883	-	122,0
UKUPNO :	4.311	4.624	6.085	48.192	131,7	141,4
SVEUKUPNO :	16.119	...	17.344	189.112	...	107,3

PROIZVODNJA (NA GENERATORU) I NABAVA EL. ENERGIJE U MWh

za mjesec studeni

PODRUČJE	Količina električne energije				Odnos %	
	1954	1955				
	ostvareno	planirano	ostvareno			
			u izvještajnom mjesecu	od početka godine	3 : 2	3 : 1
a	1	2	3	4	5	6
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	28.219	36.o56	32.579	324.264	9o,4	115,3
Industrijske elektrane	5.819	6.528	5.127	62.2o1	78,5	83,o
Nabava:						
Iz Slovenije	16.429	12.34o	2o.384	189.325	165,o	124,o
Iz Italije	17o	-	-	-	-	-
U K U P N O :	5o.636	54.924	58.o9o	575.79o	1o5,8	115,o
DALMACIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	23.o57	44.11o	39.5oo	353.615	89,6	171,7
Industrijske elektrane	5.989	...	6.132	78.719	...	1o2,3
Nabava:						
Iz Bosne i Hercegovine	1o1	-	2.o81	49.3oo	-	2o3,o
U K U P N O :	29.147	...	47.713	481.634	...	164,1
SLOVENIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	1.o15	1.265	1.379	13.37o	1o9,o	135,8
Industrijske elektrane	4.311	4.624	6.o85	48.192	131,7	141,4
Nabava:						
Iz Bosne i Hercegovine	4	-	-	2	-	-
U K U P N O :	5.33o	5.889	7.464	61.564	126,9	14o,o
UKUPNO N R H						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	52.291	81.431	73.458	691.249	9o,2	14o,5
Industrijske elektrane	16.119	...	17.344	189.112	...	1o7,3
U K U P N O :	68.41o	...	9o.8o2	88o.361	...	133,o
Nabava:						
Iz Slovenije	16.429	12.34o	2o.384	189.325	165,o	124,o
Iz Bosne i Hercegovine	1o5	-	2.o81	49.3o2	-	198,1
Iz Italije	17o	-	-	-	-	-
U K U P N O :	16.7o4	12.34o	22.465	238.627	182,1	134,2
S V E U K U P N O :	85.114	...	113.267	1,118.988	...	132,9

NAPOMENA: Obuhvaćene industrijske elektrane sa strane 6.

ENERGETSKA BILANCA ZA MJESEC STUDENI

U M W h

IZVOR ELEKTRIČNE ENERGIJE	Energetsko područje			
	Sjeverozapadna Hrvatska	Dalmacija	Slavonija	Ukupno NRH
a	1	2	3	4
PROIZVODNJA:				
Udruženih elektrana	32.579	39.5oo	1.379	73.458
Industrijskih elektrana	5.127	6.132	6.o85	17.344
UVOZ:				
Iz susjednih republika	2o.384	2.o81	-	22.465
Iz Italije	-	-	-	-
UKUPNO RASPOLOŽIVA EL.ENERGIJA :	58.o9o	47.713	7.464	113.267
NENAMJERNE POTREBE USLIJED:				
Redukcija:				
a) planskih	-	-	-	-
b) operativnih	4o,o	14o,2	3,14	186,34
Pogonskih smetnji	16,3	396,o	1o,7o	423,oo
UKUPNI MANJAK EL.ENERGIJE :	56,3	539,2	13,84	6o9,34
UKUPNA POTREBA EL. ENERGIJE	58.146,3	48.252,2	7.477,84	113.876,34
ZADOVOLJENJE U %	99,9	98,8	99,7	99,4

NAPOMENA: Zbog nabave el.energije iz Bosne za Dalmaciju nije bilo planskih redukcija.

Operativne redukcije iskazuju nezadovoljenje konzuma, koje je uslijedilo zbog manjka energije ili snage, ili zbog dugotrajnijeg prekida na elektroprivrednim postrojenjima.

Pogonske smetnje i prekidi iskazuju nezadovoljenje konzuma koje uslijedi zbog kraćih nepredvidjenih prekida na prenosnim postrojenjima ili zbog prekida u svrhu održavanja ili nepredvidjivih remonta tih postrojenja.

Obuhvaćene industrijske elektrane sa strane 6.

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA
UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE NR HRVATSKE za mjesec studeni

POTROŠAČKA GRUPA	P o d r u č j e									Sveukupno		
	Sjeverozapadne Hrvatske			Dalmacije			Slavonije			u izvještajnom mjesecu (1 + 11 + 7)		kumulativ (3+6+9)
	u izvještaj.mjesecu		kumulativ	u izvještaj.mjesecu		kumulativ	u izvještaj.mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12
Kućanstva	9.38o	19,o	91.396	5.275	11,4	48.83o	616	2o,7	5.184	15.271	15,5	145.41o
Rasvjeta u poslovnim prostor.	2.132	4,3	19.879	566	1,2	4.843	366	12,3	2.195	3.o64	3,1	26.917
Motori i aparati	2.551	5,2	21.797	58o	1,2	5.628	192	6,4	2.628	3.323	3,4	3o.o53
Javna rasvjeta	897	1,8	8.376	242	o,5	2.o77	136	4,6	1.147	1.275	1,3	11.6oo
Vodovod	1.886	3,8	22.491	66o	1,4	7.114	127	4,3	1.571	2.673	2,7	31.176
Tramvaj i trolejbus	911	1,9	1o.oo9	33	o,o	349	79	2,7	725	1.o23	1,o	11.o83
Ugljenokopi	6.1o6	12,4	64.251	13	o,o	134	-	-	-	6.119	6,2	64.385
Tvornice cementa	1.94o	3,9	22.935	3.432	7,4	38.7o8	-	-	-	5.372	5,4	61.643
Elektro-kemija	-	-	-	15.511	33,4	139.o18	-	-	-	15.511	15,7	139.o18
Elektro-metalurgija	-	-	-	14.493	31,2	148.oo4	-	-	-	14.493	14,7	148.oo4
Ostala industrija	13.645	27,8	138.912	1.853	4,o	17.396	847	28,3	9.287	16.345	16,5	165.595
Preprodavci	1.o49	2,1	9.21o	255	o,6	2.417	156	5,2	1.337	1.46o	1,5	12.964
Predano potrošačima	4o.497	82,2	4o9.256	42.913	92,3	414.518	2.519	84,5	24.o74	85.929	87,o	847.848
Gubici distribucije	8.788	17,8	68.582	3.594	7,7	51.429	461	15,5	4.186	12.843	13,o	124.197
Ukupno raspoloživa električna energija	49.285	loo,o	477.838	46.5o7	loo,o	465.947	2.98o	loo,o	28.26o	98.772	loo,o	972.o45

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

za mjesec studeni

POTROŠAČKA GRUPA	P o d u z e č e												Sveukupno		
	Elektra Zagreb			Elektro-Primorje Rijeka			Elektro-Istra Pula			Elektra Buje			u izvještajnom mjesecu (1+4+7+10)		kumulativ (3+6+9+12)
	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kućanstvo	6.819	2o,5	67.244	1.6o8	23,7	15.359	815	9,3	7.686	138	41,1	1.1o7	9.38o	19,1	91.396
Rasvjeta u poslovnim prostorijama	1.531	4,6	14.796	383	5,7	3.322	18o	2,o	1.451	38	11,3	31o	2.132	4,3	19.879
Motori i aparati	2.134	6,4	17.372	234	3,4	2.816	168	1,9	1.343	15	4,4	266	2.551	5,2	21.797
Javna rasvjeta	6o3	1,8	5.641	2o2	2,8	1.934	83	o,9	711	9	2,7	9o	897	1,8	8.376
Vodovod	1.o36	3,1	11.596	379	5,6	5.275	471	5,4	5.62o	-	-	-	1.886	3,8	22.491
Tramvaj i trolejbus	778	2,3	8.414	133	2,o	1.595	-	-	-	—	-	-	911	1,8	1o.oo9
Ugljenokopi	1.453	4,4	15.771	-	-	-	4.653	53,o	48.48o	—	-	-	6.1o6	12,4	64.251
Tvornice cementa	1.o91	3,3	15.262	-	-	-	849	9,7	7.673	-	-	-	1.94o	3,9	22.936
Elektro-kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektro-metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	—	-	-	-	-
Ostala industrija	1o.243	3o,6	1o4.741	2.751	4o,5	27.o69	572	6,5	6.428	79	23,5	674	13.645	27,7	138.912
Preprodavci	983	2,9	8.427	26	o,4	166	4o	o,5	617	-	-	-	1.o49	2,1	9.21o
Predano potrošačima	26.671	79,9	269.264	5.716	84,1	57.536	7.831	89,2	8o.oo9	279	83,o	2.447	4o.497	82,1	4o9.256
Gubici distribucije	6.71o	2o,1	5o.151	1.o77	15,9	1o.231	944	1o,8	7.4o4	57	17,o	796	8.788	17,9	68.582
Ukupno raspoloživa električna energija	33.381	1oo,o	319.415	6.793	1oo,o	67.767	8.775	1oo,o	87.413	336	1oo,o	3.243	49.285	1oo,o	477.838

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE za mjesec studeni

POTROŠAČKA GRUPA	P o d u z e ć a															S v e u k u p n o		
	Hidroelektrana Miljacka			Elektro-Dalmacija Split			Električno-poduzeće Šibenik			Elektra Zadar			Elektrojug Dubrovnik			u izvještajnom mjesecu (1+4+7+10+13)		kumulativ (3+6+9+12+15)
	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kućanstvo	53	35,6	211	3.668	3,6	35.925	682	39,7	6.003	564	47,8	4.479	308	45,9	2.212	5.275	11,4	48.830
Rasvjeta u poslov.prostor.	33	22,2	105	296	0,7	2.641	78	4,5	602	80	6,8	664	79	11,7	831	566	1,2	4.843
Motori i aparati	9	6,1	36	400	0,9	3.735	81	4,7	724	57	4,8	680	33	4,9	453	580	1,3	5.628
Javna rasvjeta	1	0,6	5	137	0,3	1.186	30	1,7	243	42	3,6	368	32	4,8	275	242	0,5	2.077
Vodovod	-	-	10	262	0,6	3.691	332	19,4	1.945	51	4,3	647	15	2,4	821	660	1,4	7.114
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	4,9	349	33	0,0	349
Ugljenokopi	2	1,3	27	6	0,0	87	5	0,3	20	-	-	-	-	-	-	13	0,0	134
Tvornice cementa	-	-	-	3.432	8,0	38.708	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.432	7,4	38.708
Elektro-kemija	-	-	-	15.511	36,3	139.018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.511	33,4,	139.018
Elektro-metalurgija	-	-	-	14.493	33,9	148.004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.493	31,2	148.004
Ostala industrija	18	12,1	99	1.235	2,9	12.958	349	20,3	2.296	199	16,9	1.810	52	7,7	224	1.853	4,0	17.396
Preprodavci	13	8,7	67	163	0,4	1.483	61	3,5	747	16	1,4	85	2	0,3	35	255	0,5	2.417
Predano potrošačima	129	86,6	560	39.603	92,6	387.436	1.618	94,1	12.580	1.009	85,6	8.742	554	82,6	5.200	42.913	92 3	414.518
Gubici distribucije	20	13,4	58	3.185	7,4	46,917	102	5,9	1.424	170	14,4	1.829	117	17,4	1.201	3.594	7,7	51.429
Ukupno raspoloživa električna energija	149	100,0	618	42.788	100,0	434.353	1.720	100,0	14.004	1.179	100,0	10.571	671	100,0	6.401	46.507	100,0	465.947

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SLAVONIJE

za mjesec studeni

POTROŠAČKA GRUPA	Područni ured															Sveukupno		
	Osijek			Vinkovci			Vukovar			Županja			Djakovo			u izvještajnom mjesecu (1+4+7+10+13)		kumulativ (3+6+9+12+15)
	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kućanstvo	394	18,9	3.462	85	24,0	721	79	34,0	607	22	13,1	169	36	26,1	225	616	20,7	5.184
Rasvjeta u poslovnim prost.	268	12,8	1.521	39	11,0	261	34	14,6	251	8	4,8	63	17	12,3	99	366	12,3	2.195
Motori i aparati	89	4,3	1.801	29	8,1	314	39	16,7	311	22	13,1	60	13	9,4	142	192	6,4	2.628
Javna rasvjeta	81	3,9	703	25	7,0	207	21	9,0	179	2	1,2	15	7	5,1	43	136	4,6	1.147
Vodovod	125	6,0	1.549	-	-	-	2	0,8	22	-	-	-	-	-	-	127	4,3	1.571
Tramvaj i trolejbus	79	3,7	725	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	2,6	725
Ugljenokopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tvornice cementa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektro-kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektrometalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	663	31,8	7.358	112	31,6	1.055	-	-	-	23	13,8	467	49	35,5	467	847	28,4	9.287
Preprodavci	88	4,2	761	16	4,5	123	-	-	1	52	31,2	452	-	-	-	156	5,2	1.337
Predano potrošačima	1787	85,6	17.880	306	86,2	2.681	175	71,1	1.371	129	77,2	1.226	122	88,4	916	2.519	84,5	24.074
Gubici distribucije	300	14,4	2.946	49	13,8	439	58	24,9	403	38	22,8	238	16	11,6	160	461	15,5	4.186
Ukupno raspoloživa električna energija	2087	100,0	20.826	355	100	3.120	233	100,0	1.774	167	100,0	1.464	138	100,0	1.076	2.980	100,0	28.260

VLASTITI POTROŠAK UDRUŽENIH ELEKTRANA

za mjesec studeni

NAZIV ELEKTRANE	1954		1955	
	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje
a	1	2	3	4
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA				
HE Vinodol	1o7	o,95	98	o,86
HE Ozalj I i II	77	4,o3	1o4	3,68
HE Zelini Vir	3	o,68	2	o,34
TE Zagreb	455	6,34	447	6,15
TE Jertovec	463	1o,23	526-	7,89
TE Vlaška	4o2	14,44	228	13,82
TE Rijeka	-	-	1o5	4,67
DE Opatija	-	-	-	-
DE Pula	-	-	-	-
DE Lokve	-	-	-	-
U K U P N O :	1.5o7	5,35	1.51o	4,65
DALMACIJA				
HE Kraljevac	38	o,[illegible]	38	o,14
HE Miljacka	6	o,24	13	o,16
HE Jaruga	4	o,13	5	o,13
HE Zavrelje	8	1,69	9	1,42
DE Dubrovnik	6	4,41	3	6,12
DE Zadar	1	3,o4	-	-
U K U P N O :	63	o,27	68	o,17
SLAVONIJA				
HE Osijek	91	9,11	13o	1o,84
TE Djakovo	-	-	33	2o,83
DE Vinkovci	3	18,79	1	6,67
U K U P N O :	94	9,3o	164	11,9o
S V E U K U P N O :	1.664	3,17	1.742	2,37

VLASTITI POTROŠAK VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA
za mjesec studeni

NAZIV ELEKTRANE	1954		1955	
	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje
a	1	2	3	4
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA				
TE Željezara, Sisak	3o5	9,86	231	1o,23
HE i TE Tvor.za pamučnu ind.,Duga Resa	1o5	7,66	91	6,57
TE Tvornica papira, Zagreb	65	16,43	67	9,5o
TE Pamučna industrija, Zagreb	-	-	-	-
HE i TE Tvornica papira, Rijeka	48	5,75	49	6,17
TE Tvornica cementa, Koromačno	7	9,87	6	3,37
U K U P N O :	53o	9,11	444	8,66
DALMACIJA				
TE Jugovinil, Split	4o8	8,65	359	7,2o
TE Tvornica cementa, Sučuraj	-	-	-	-
HE Tvornica aluminija, Lozovac	-	-	-	-
HE i TE Tvornica cementa, Majdan	73,	7,3e	12	1,34
HE Roški Slap, Siverić	-	-	-	-
TE Brodogradilište , Split	-	-	-	-
U K U P N O :	481	8,o3	371	6,o5
SLAVONIJA				
TE Jugoslavenski Kombinat, Borovo	2oo	13,95	251	14,o2
TE Tvornica vagona, Slavonski Brod	95	12,o3	118	12,47
TE Sladorana, Županja	197	12,45	3o9	11,3o
TE Šećerana, Osijek	-	-	-	-
U K U P N O :	492	11,44	678	11,15
S V E U K U P N O :	1.5o3	9,32	1.493	8,62

UTROŠAK TOPLINE U kcal/kWh

za mjesec studeni

NAZIV ELEKTRANE	Godine	Proizvodnja MWh	Faktor iskorištenja	Utrošak topline kcal/kWh
a	1	2	3	4
ZAGREB	1.953	6.262	48,5	7.27o
	1.954	7.191	55,7	6.26o
	1.955	7.258	59,2	7.ooo
JERTOVEC	1.953	-	-	-
	1.954	4.52o	42,7	...
	1.955	6.585	61,8	...
RIJEKA	1.953	6o8	11,8	6.244
	1.954	-	-	-
	1.955	2.255	43,5	...
OSIJEK	1.953	1.736	66,7	7.315
	1.954	999	38,6	3.3e2
	1.955	1.2o6	52,4	7.958
VLAŠKA	1.953	2.963	58,7	4.982
	1.954	2.794	69,8	5.282
	1.955	1.657	32,8	5.187
BOROVO	1.953	1.77o	3o,8	5.76o
	1.954	1.435	24,8	4.32o
	1.955	1.79o	31.5	4.68o
TVORNICA PAPIRA, RIJEKA	1.953	353	24,5	3.26o
	1.954	579	4o,2	3.44o
	1.955	475	33,o	4.95o

ISKORIŠTENJE KAPACITETA TERMOELEKTRANA
za mjesec studeni

NAZIV ELEKTRANE	Raspoloživa snaga MW	Proizvodnja		Fakto iskorištenja 1955	Faktor iskorištenja u istom mjesecu prošle godine
		moguća	stvarna		
		MWh	MWh	%	
a	b	1	2	3	4
UDRUŽENE ELEKTRANE - TE					
Zagreb	17,1	12.257	7.258	59,2	55,7
Jertovec	14,8	10.656	6.585	61,8	42,7
Vlaška	7,0	5.040	1.657	32,8	69,8
Rijeka	7,2	5.184	2.255	43,5	-
Osijek	3,2	2.304	1.206	52,4	38,6
Djakovo	0,35	252	158	62,3	-
UKUPNO:	49,65	35.693	19.119	53,5	42,6
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE - TE					
Željezara - Sisak	6,5	3.960	2.265	57,2	57,2
Tvor.za pamučnu industriju - Duga Resa	2,6	1.872	581	31,1	52,1
Tvor.papira - Zagreb	2,1	1.512	598	39,6	29,4
Pamučna industrija - Zagreb	0,52	374	5	1,3	-
Tvor.papira - Rijeka	2,0	1.440	475	33,0	40,2
Tvor.cementa - Koromačno	1,2	864	179	23,0	-
Jugovinil - Split	17,25	12.420	4.981	40,2	38,1
Tvor.cementa - Sučurac	3,7	2.664	-	-	-
Tvor.cementa - Majdan	1,6	1.152	93	8,1	78,4
Jug.kombinat - Borovo	8,0	5.760	1.790	31,5	24,8
Tvornica vagona - Sl.Brod	3,0	2.160	946	43,8	36,6
Sladorana - Županja	7,0	5.040	2.737	54,6	73,1
Šećerana - Osijek	1,0	720	612	85,1	69,9
UKUPNO :	55,47	39.938	15.261	38,2	39,9
UKUPNO TE	105,12	75.631	34.380	45,5	41,2
UDRUŽENE ELEKTRANE- DE					
Opatija	0,6	432	-	-	-
Pula	0,3	216	-	-	-
Lokve	0,45	324	-	-	-
Dubrovnik	1,65	1.188	49	4,1	17,2
Zadar	0,53	382	3	0,8	4,3
Vinkovci	0,22	158	15	9,5	10,1
UKUPNO :	3,75	2.700	67	2,5	6,7
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE - DE					
Brodogradilište - Split	0,3	216	-	-	-
UKUPNO DE	4,05	2.916	67	2,3	6,2
SVEUKUPNO DE i TE	109,17	78.547	34.447	42,5	39,9

NAPOMENA: Moguća proizvodnja je umnožak raspoloživih snaga i broja sati dotičnog mjeseca.

SREDNJE DNEVNE PROTOKE VODE HIDROELEKTRANA

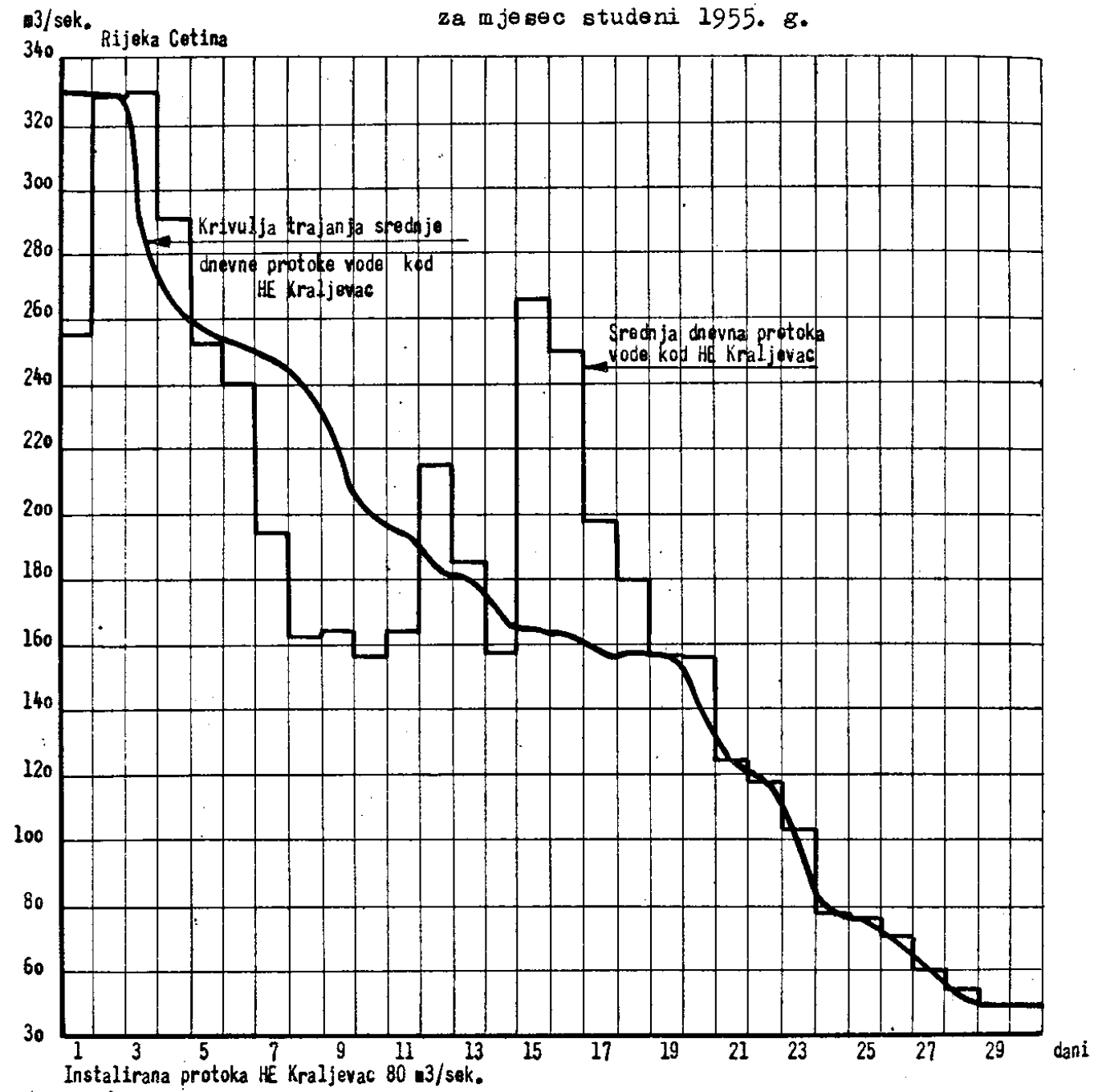
za mjesec studeni

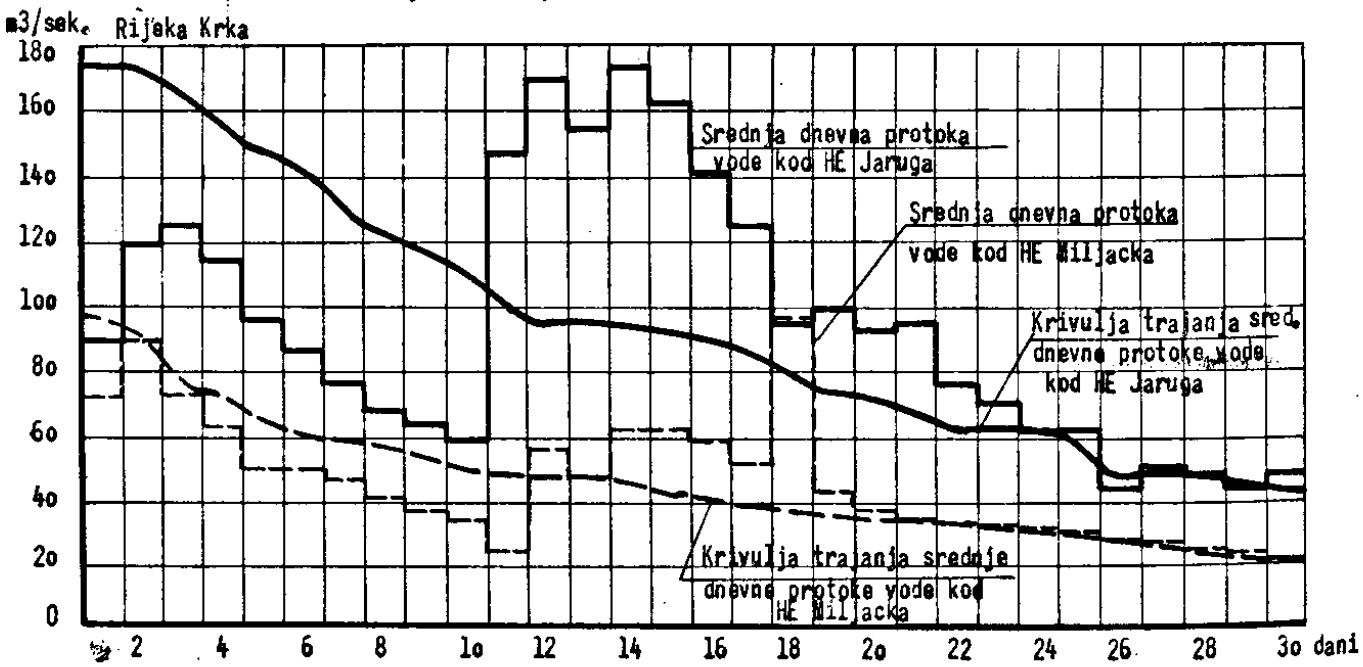
Dani	Cetina kod HE Kraljevac	Krka kod		Kupa kod	HE Vinodol		
		HE Miljacka	HE Jaruga	HE Ozalj	Ličanka	Lokvarka	ukupno
	m3/sek.			MW			
1	1	2	3	4	5	6	7
1.	275,o	72,o	9o,o	4,3	9,2	6,o	15,2
2.	329,5	9o,o	118,o	4,8	7,9	3,5	11,4
3.	33o,o	73,o	125,o	4,8	1o,2	6,o	16,2
4.	291,5	62,o	114,o	4,8	1o,5	8,o	18,5
5.	253,o	5o,o	96,o	4,8	15,4	1o,o	25,4
6.	241,o	5o,o	87,o	4,8	13,7	6,3	2o,o
7.	195,o	47,o	77,o	4,5	9,o	4,5	13,5
8.	163,7	41,o	68,o	4,3	7,o	5,2	12,2
9.	164,5	37,o	65,o	4,6	5,5	3,1	8,6
1o.	156,o	34,o	59,o	4,1	3,7	3,1	6,8
11.	164,o	24,o	147,o	4,2	14,9	9,6	24,5
12.	214,8	56,o	17o,o	4,3	33,5	15,5	49,o
13.	185,o	47,o	154,o	4,5	38,o	25,3	63,3
14.	157,5	62,o	174,o	3,9	5o,o	25,o	75,o
15.	266,o	62,o	162,o	3,7	21,o	9,8	3o,8
16.	25o,o	58,o	142,o	4,5	14,9	6,o	2o,9
17.	198,o	52,o	125,o	4,8	7,5	4,1	11,6
18.	18o,5	97,o	96,o	4,9	5,o	3,3	8,3
19.	156,5	43,o	1oo,o	4,6	4,4	2,6	7,o
2o.	156,o	38,o	93,o	4,3	3,3	2,2	5,5
21.	124,o	35,o	94,o	3,5	2,o	1,9	3,9
22.	117,5	35,o	77,o	3,5	3,5	2,o	5,5
23.	1o2,7	35,o	71,o	3,4	3,o	2,o	5,o
24.	77,o	33,o	61,o	3,3	3,o	1,5	4,5
25.	76,2	31,o	61,o	3,3	1,2	o,3	1,5
26.	71,o	3o,o	44,o	2,8	1,o	o,8	1,8
27.	61,5	29,o	5o,o	2,6	o,4	o,9	1,3
28.	54,5	27,o	48,o	2,5	o,5	o,3	o,8
29.	5o,o	25,o	44,7	2,4	6,5	4,o	1o,5
3o.	5o,o	23,o	48,o	2,3	3,7	2,o	5,7

NAPOMENA: mjerna mjesta: Cetina kod HE Kraljevac
Krka kod HE Miljacka i HE Jaruga
Kupa kod HE Ozalj
HE Vinodol - nivo jezera Bajer i jezera Lokve

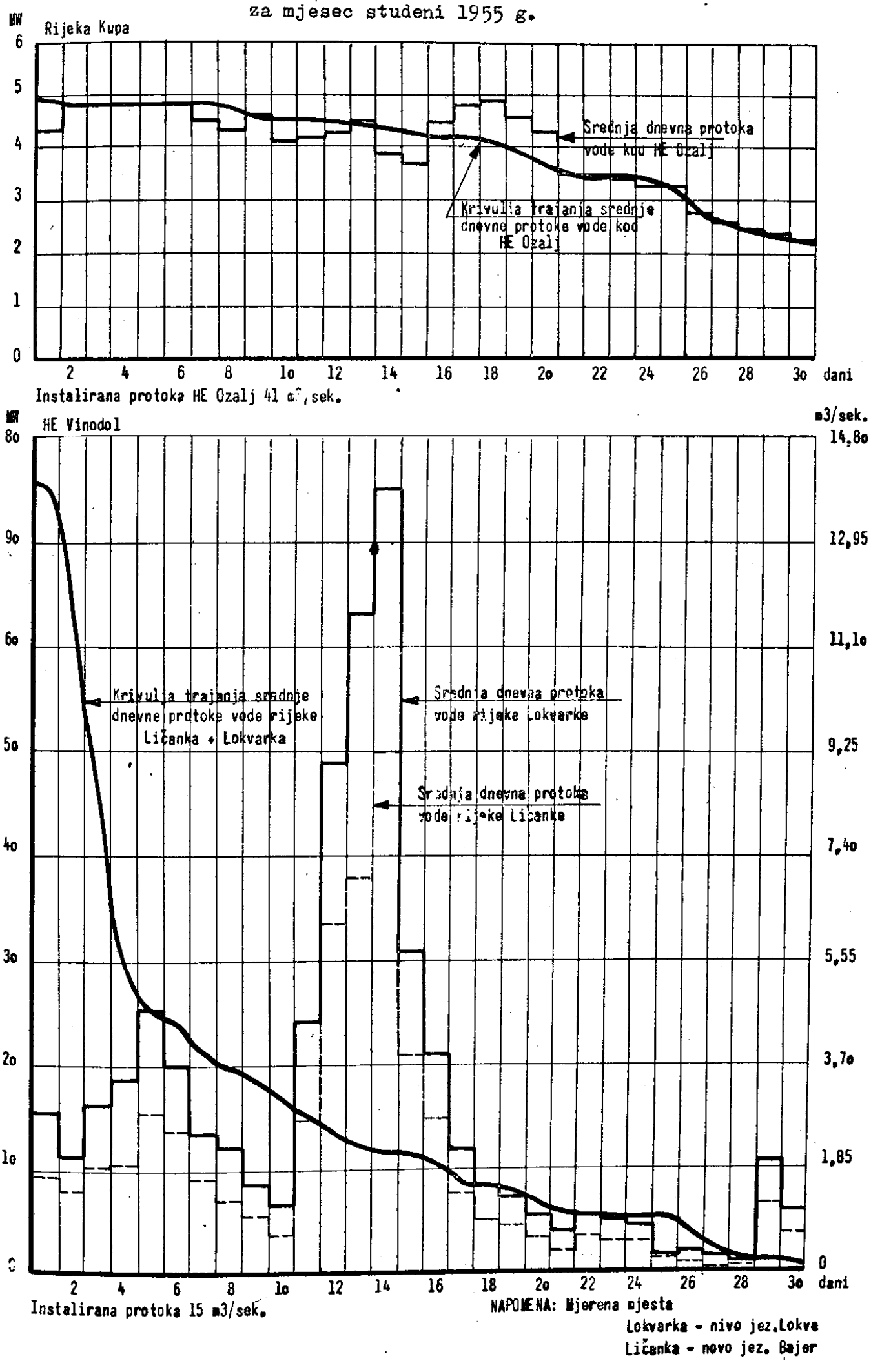
Protoka za HE Vinodol od 1 m3/sek. predstavlja snagu od 5,4 MW (1 KW = o,185 m3/sek.).

DIJAGRAM PROTOKA VODE
za mjesec studeni 1955. g.





DIJAGRAM PROTOKA VODE
za mjesec studeni 1955 g.



TOK DNEVNOG OPTEREČENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW NA DAN 16.XI.1955.

ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

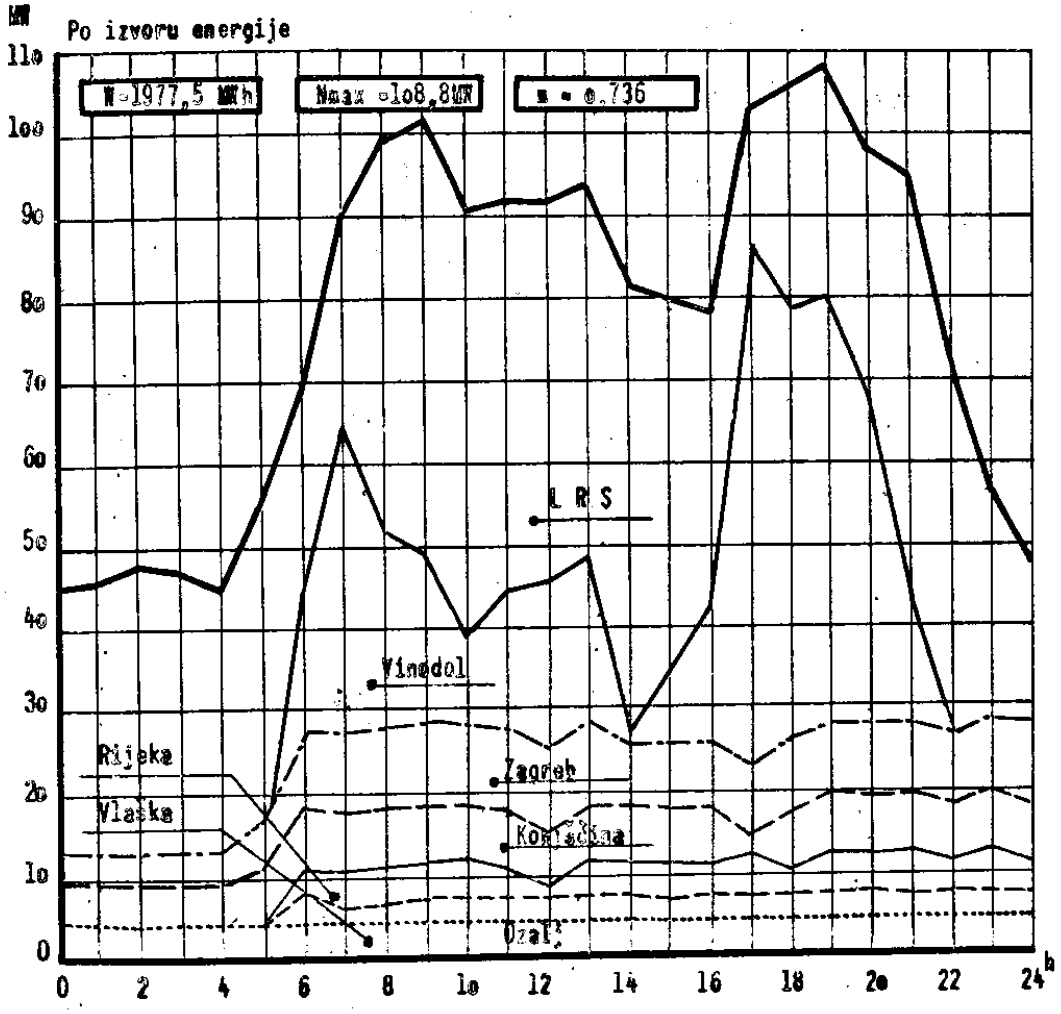
Sat	Konzumno područje						
	Zagreba	Varaždina	ukupno (1 + 2)	Primorja	Istre	ukupno (4 + 5)	sveukupno (3 + 6)
a	1	2	3	4	5	6	7
0	25,6	4,4	3o,o	4,9	1o,1	15,o	45,o
1	25,1	4,3	29,4	5,8	1o,5	16,3	45,7
2	26,o	3,8	29,8	6,4	11,o	17,4	47,2
3	25,2	4,2	29,4	4,5	12,6	17,1	46,5
4	23,o	4,o	29,o	3,6	11,9	15,5	44,5
5	34,o	4,5	38,5	5,7	11,6	17,3	55,8
6	46,2	6,3	52,5	7,4	11,5	18,9	71,4
7	63,2	7,2	7o,4	1o,3	11,3	21,6	92,o
8	63,4	6,o	69,4	14,1	14,8	28,9	98,3
9	61,2	6,2	67,4	15,8	18o,o	33,8	1o1,2
1o	55,1	5,3	6o,4	14,o	16,o	3o,o	9o,4
11	53,9	5,5	59,4	13,2	18,7	[illegible]	91,3
12	57,2	5,8	63,o	11,3	17,6	28,9	91,9
13	55,4	5,6	61,o	13,8	18,6	32,4	93,4
14	48,5	5,9	54,4	12,1	14,1	26,2	8o,6
15	49,2	4,2	53,4	12,3	13,7	26,o	79,4
16	49,7	5,7	55,4	9,8	13,1	22,9	78,3
17	7o,o	6,4	76,4	12,7	13,3	26,o	1o2,4
18	65,9	8,5	74,4	13,5	17,6	31,1	1o5,5
19	66,9	7,9	74,8	14,9	19,1	34,o	1o8,8
2o	61,o	7,8	68,8	13,2	16,1	29,3	98,1
21	56,7	6,9	62,6	12,4	2o,3	32,7	95,3
22	4o,9	6,1	47,o	8,7	15,8	24,5	71,5
23	31,6	4,6	36,2	7,9	12,o	19,9	56,1
24	28,4	4,4	32,8	4,9	1o,1	15,o	47,8

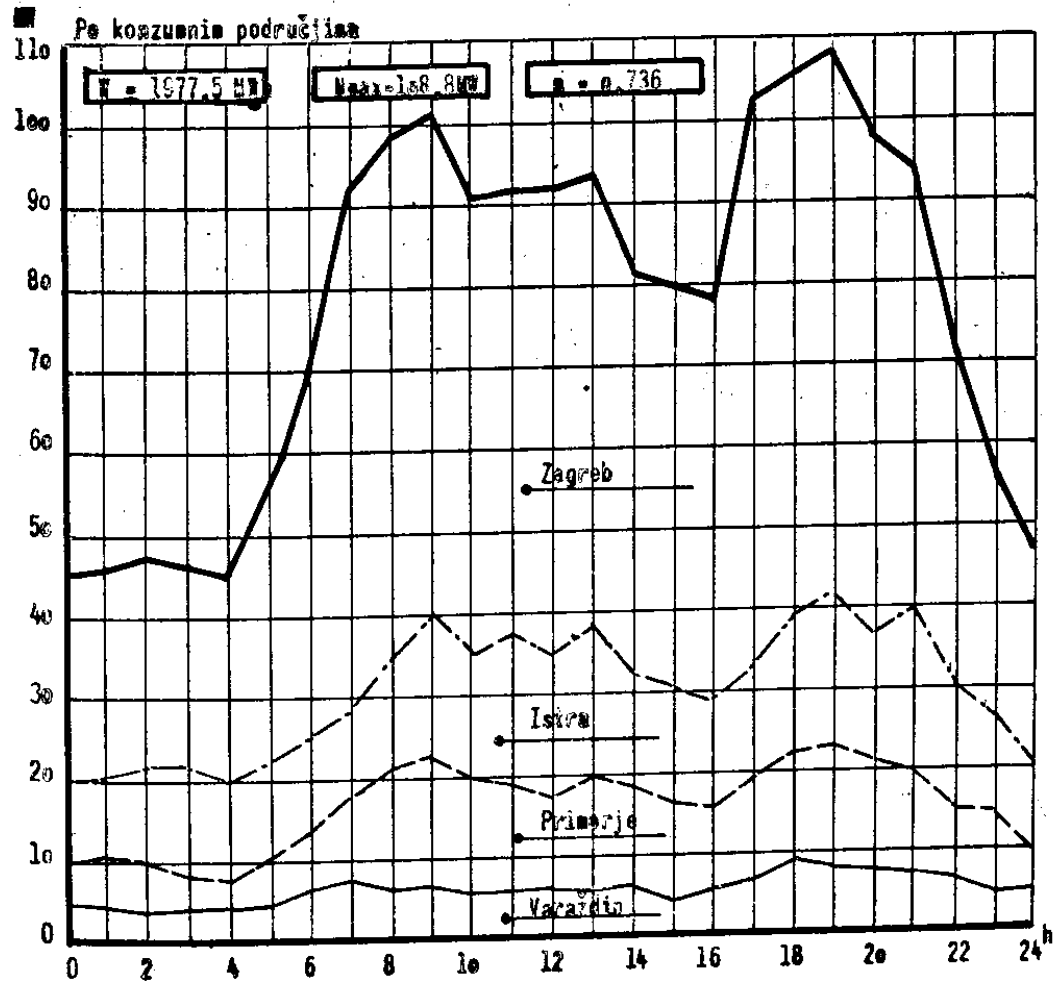
NAPOMENA: Opterećenja se mjere na generatoru elektrane, čvornim trafostanicama 11o kV, te na ulaznim točkama u slučaju kupnje iz susjednih republika.

Ulazne točke Sjeverozapadne Hrvatske - prema Sloveniji, Nedeljanec, Rakitje, Matulji, Karojba i HE Plave, dok su prema Italiji u Gorici i u Općinama.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

na dan 16.XI.1955 g.





TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW NA DAN 16.XI.1955.

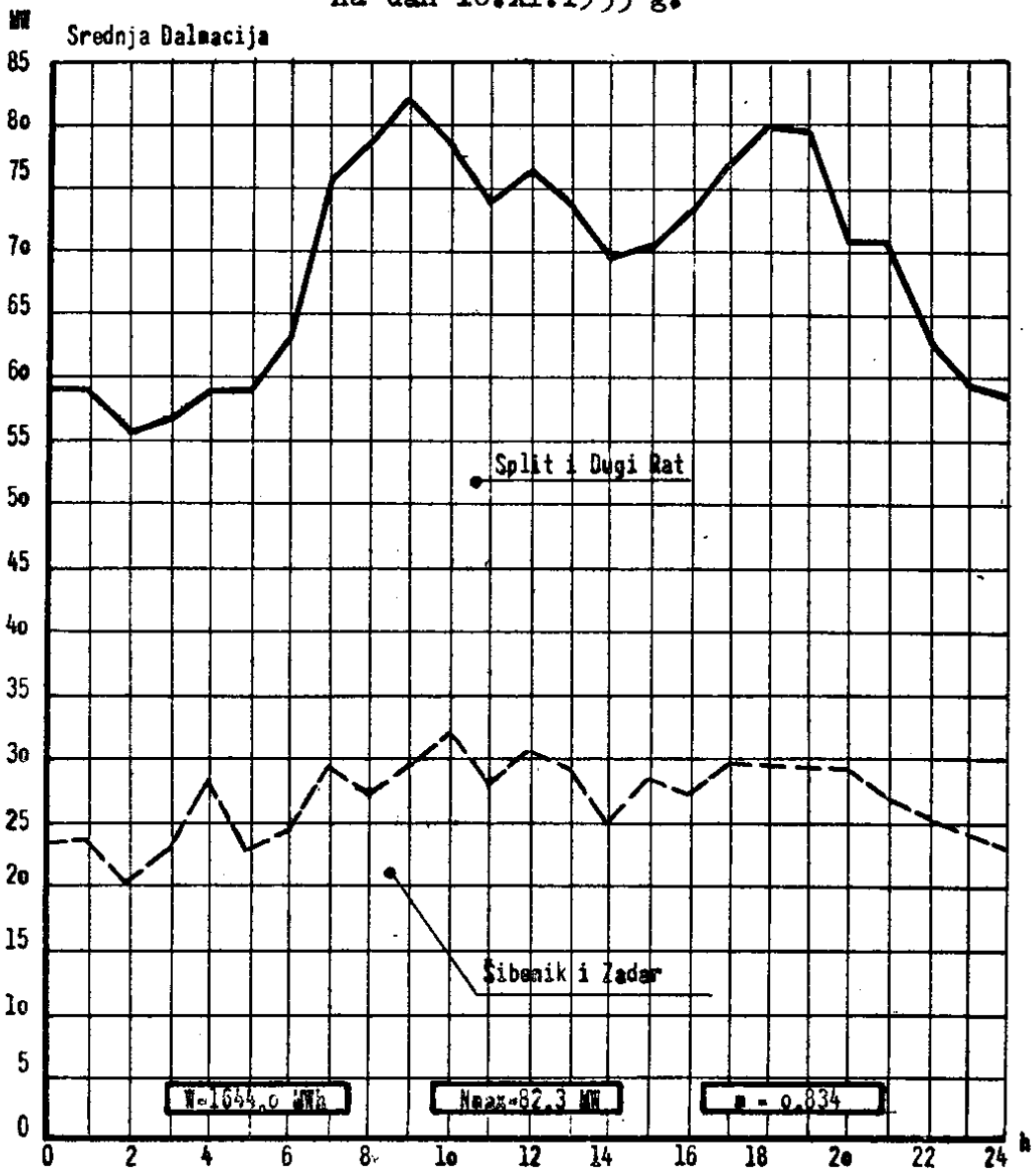
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM DALMACIJE i SLAVONIJE

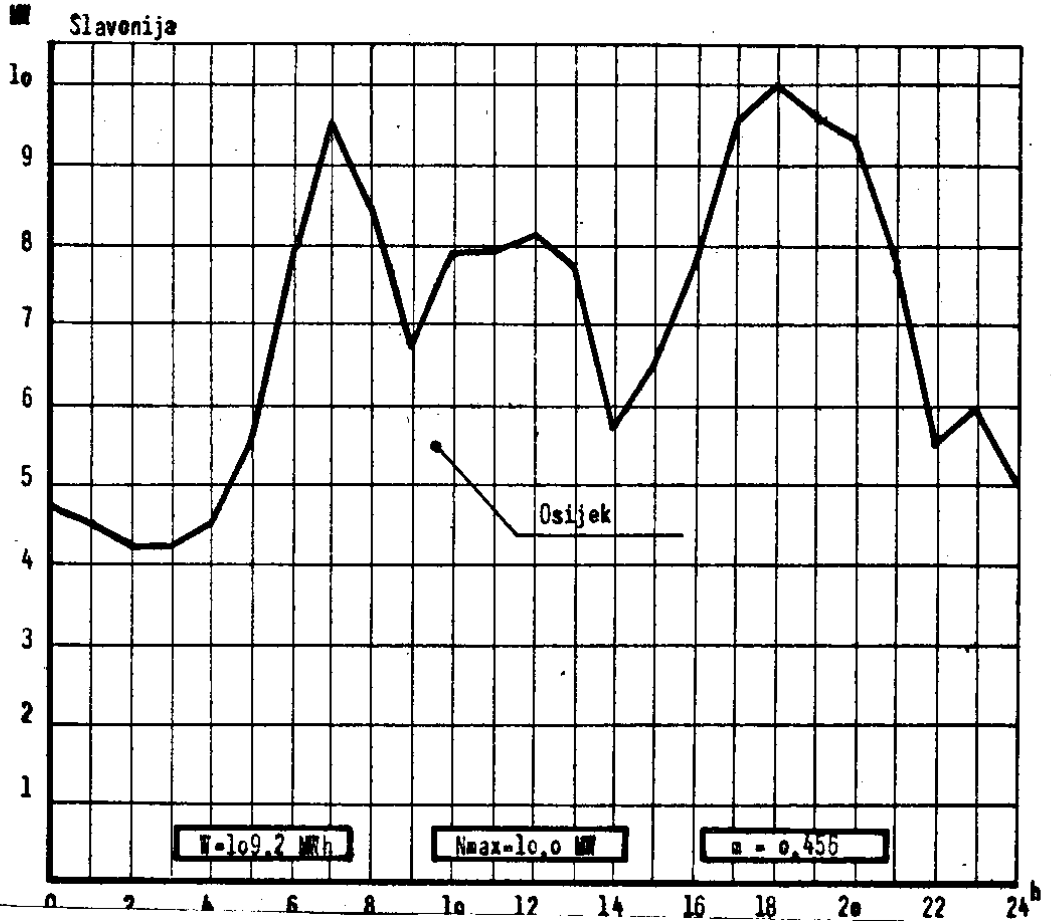
Sat	Konzumno područje			Ukupno	Slavonija
	Srednja Dalmacija				Slavonski Bazen
	Split	Šibenik i Zadar	Dugi Rat		
0	13,4	23,5	22,o	58,9	4,7
1	13,1	23,7	22,o	58,8	4,5
2	13,6	2o,2	22,o	55,8	4,2
3	11,6	23,2	22,o	56,8	4,2
4	12,1	28,7	18,o	58,8	4,5
5	13,6	23,2	22,o	58,8	5,5
6	17,1	24,7	22,o	63,8	7,8
7	23,6	29,2	23,o	75,8	9,5
8	28,1	27,2	23,o	78,3	8,5
9	3o,1	29,2	23,o	82,3	6,8
1o	3o,1	32,2	17,o	79,3	7,9
11	29,6	28,2	16,5	74,3	7,9
12	29,6	3o,2	16,5	76,3	8,1
13	28,1	29,2	17,o	74,3	7,7
14	23,1	24,7	22,o	69,8	5,6
15	24,6	28,2	17,5	7o,3	6,4
16	23,6	27,2	22,o	72,8	7,8
17	25,6	29,2	22,o	76,8	9,5
18	28,6	29,2	22,o	79,8	1o,o
19	27,6	29,2	23,o	79,8	9,6
2o	25,6	29,2	16,o	7o,8	9,3
21	21,6	27,2	22,o	7o,8	7,7
22	16,6	25,2	22,o	62,8	5,5
23	13,6	24,2	22,o	59,8	6,o
24	13,6	23,2	22,o	58,8	4,9

NAPOMENA: Konzumna područja Split, Šibenik i Zadar, te tvornica "Dalmacija" (Dugi Rat) i Omiš priključena su na trafostanice 11o kV. Podatak "ukupno" dobiven je mjerenjem na generatorima, i u Kraljevcu kao ulaznoj točki iz Bosne.

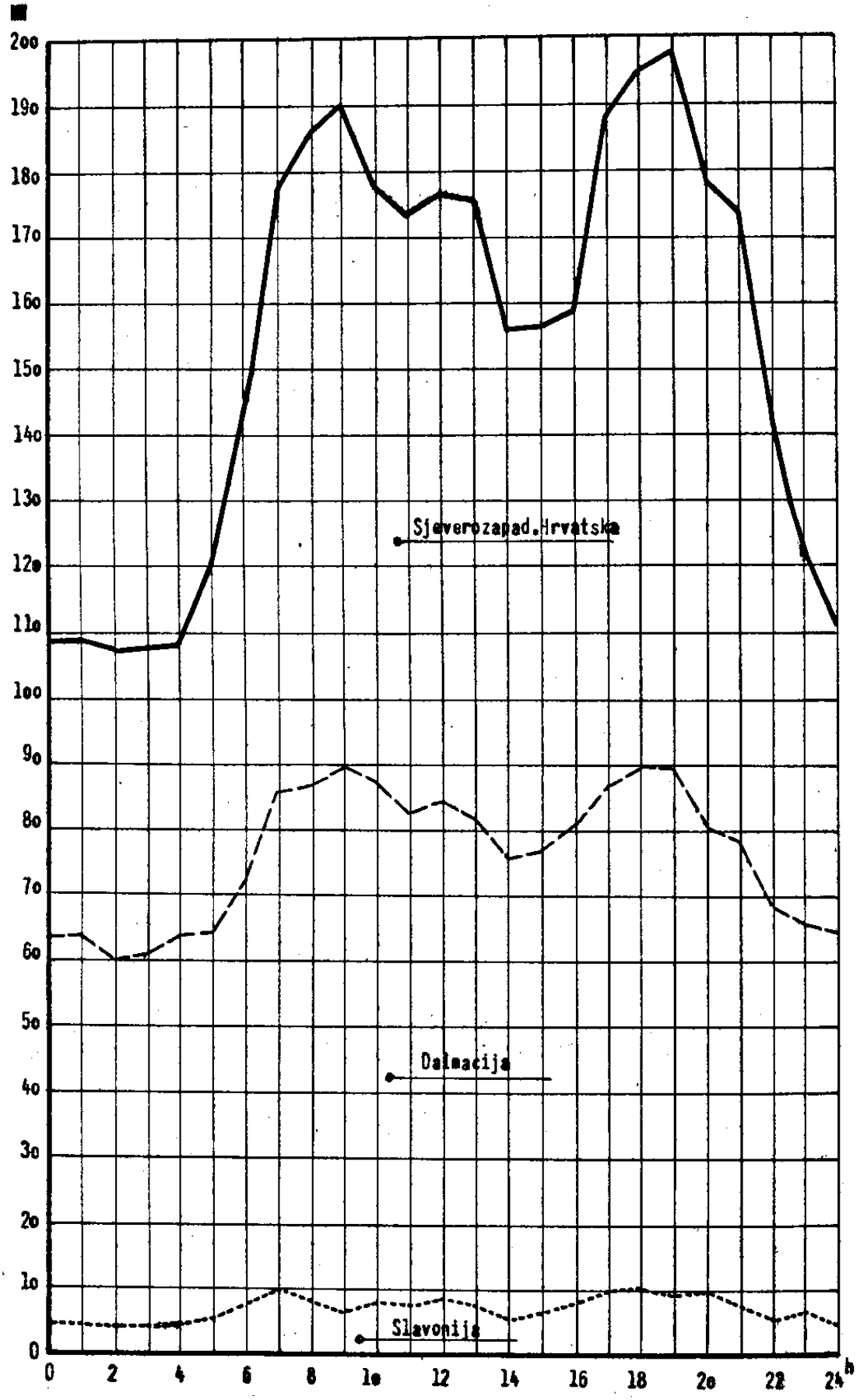
Opterećenje Slavonije mjereno je na generatorima.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA
na dan 16.XI.1955 g.





TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA NR HRVATSKE
na dan 16.XI.1955 g.



ZADOVOLJENJE VELIKIH POTROŠAČA
u studenom 1955. godine

NAZIV POTROŠAČA	Ugovoreno MWh	Preuzeto MWh	%	Reducirano MWh	Ispalo MWh
a	1	2	3	4	5
ZAPADNA HRVATSKA					
"Rade Končar" - Zagreb	38o	443	116	—	-
"Prvomajska" - Zagreb	59	73,2	124	-	-
"Elka" - Zagreb	115	9o	78.	-	-
Tvornica cementa - Podsused	1.25o	1.o91,3	8o	-	-
Vodovod - Zagreb	87o	849,9	97	-	-
Tramvaj - Zagreb	746	784,7	1o8	-	-
"Jugokeramika" - Pojatno	156	2o6,4	168	-	-
Brodogradilišta "3.Maj", Rijeka	6oo	66[illegible]	111	-	-
"Torpedo" - Rijeka	316	3o5	97	-	-
Rafinerija nafte - Rijeka	517	789	152	-	-
Vodovod - Rijeka	-	284,7	-	-	-
Tvornica cementa - Pula	1.9oo	71o,4	38	-	-
Istarski vodovod - Pula	-	4o6,9	-	-	-
Rudnik Raša	-	4.1o6,6	-	-	-
DALMACIJA					
"Aluminij" - Lozovac	7.5oo	6.956,4	92	-	58,1
Elektroželjezara - Šibenik	7.ooo	6.77o,3	56	-	2o8,4
Tvornica karbida, Dugirat	15.ooo	12.766,3	85	38,7	73,5
Valjaonica aluminija "B.Kidrič"	1.8oo	765,8	23	-	4,o
"Jugovinil" - Split	2.5oo	2.744,4	11o	16,5	3,6
Industrija cementa u Dalmaciji	3.o7o	3.719,7	12o	27,8	57,2
SLAVONIJA					
Ljevaonica - Osijek	134,o	152,o	113,o	-	o,18
Elektromlin - Osijek	36,72	38,12	1o3,5	-	-
Vodovod - Osijek	142,69	124,69	87,5	o,47	o,o6
Šećerana - Županja	-	-	-	-	-
Lanara - Osijek	52,o	6o,6	116,o	-	-
Tvornica sapuna "Saponia"-Osijek	62,o	63,81	1o3,o	-	-
Tvornica pokućstva "Ivo Marinković" - Osijek	95,6	69,o	72,o	-	o,o2

PROIZVODNJA ELEKTROENERGIJE

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	FNRJ			Po narodnim republikama					
		ukupno	hidro	termo	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Proizvodnja u MWh	XI.1955.	399.787	25o.98o	148.8o7	92.683	93.5o1	14o.894	58.5oo	11.894	2.315
	I.-XI.1955.	3,936.214	2,368.434	1,567.78o	852.348	913.541	1,432.582	598.787	115.641	23.315
Indeks na bazi	XI.1954.	124	152	95	119	129	119	142	119	121
	I.-XI.1954.	127	127	1o6	114	125	124	171	135	129

PROIZVODNJA UGLJA I KOKSA

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	Ugalj										Koks iz	
		FNRJ				Po narodnim republikama							
		ukupno	kameni	mrki	lignit	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora	koksara	plinara
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12
Proizvodnja u ooo t	XI.1955.	1.312	.1o4	654	554	314	.2oo	.278	512	1	7	7o,3	2,o
	I.-XI.1955.	13.7o9	1.o28	6.968	5.713	3.172	2.o68	3.113	5.264	11	81	665,7	21,7
Indeks na bazi	XI.1954.	1o8	118	1o5	11o	1o6	114	1o7	1o8	92	129	156	1o5
	I.-XI.1954.	112	116	1o8	115	1o7	116	11o	113	134	257	183	1o3

PROIZVODNJA I PRERADA NAFTE

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	Sirova nafta	Zemni plin	Prerada nafte	Benzini	"White" špirit	Petroleum	Plinsko ulje	Maziva ulja	Čadj	Uvoz sirove nafte
		t	ooo m3	t	t	t	t	t	t	t	t
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o
Proizvodnja	XI. 1955.	2o.891	4.6o8	6o.93o	13.434	178	6.721	11.851	1.947	321	43.24o
	I - XI. 1955.	234.935	5o.185	685.o96	12o.26o	7.876	65.8oo	158.o4o	31.285	1.163	449.971
Indeks na bazi	XI. 1955.	1o3	58	1oo	135	41	1o3	1o1	65	125	15o
	I. - XI.1954.	122	61	113	11o	157	12o	1o5	122	15o	119

INDEKSI INDUSTRIJSKE PROIZVODNJE

Izvještajno razdoblje		Po narodnim republikama							Po namjeni		
		F N R J	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora	sredstva rada	materijal za reprodukciju	potrošna roba
a		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o
XI.	1954.	126	128	127	117	136	122	126	121	119	145
	1955.	14o	141	143	126	167	152	144	123	137	152
I. - XI.	1954.	112	1o8	115	1o9	12o	12o	1o8	1oo	114	112
	1955.	13o	126	132	125	154	141	143	113	134	128

NAPOMENA: Za sastav tabele na strani 26 i 27 korištani su podaci Saveznog zavoda za statistiku i evidenciju (Indeks br. 1/1956.)

U tabeli "Indeksi industrijske proizvodnje" indeks je rađunat prema ponderacionom sistemu 1953. godine.

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU
U ZAGREBU

BILTEN

ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE

ZA INTERNU UPOTREBU

Godina 1955

Broj 12

ZAJEDNICA ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE

ZAGREB, GUNDULIĆEVA ULICA 32 — TELEFON 34-641

Zajednica upravlja ekonomskim iskorištavanjem elektroprivrednih postrojenja, osigurava dobavu električne energije potrošačima, te provodi sistematsku elektrifikaciju.

Zajednica udružuje slijedeća poduzeća:

1. **»Elektrane Zagreb«**, Zagreb, Zagorska ulica 1
2. **»Elektra«**, poduzeće za elektrifikaciju Sjeverne Hrvatske, Zagreb, Gundulićeva ulica 32
3. **»Elektrana«**, poduzeće za proizvodnju, kupnju i prodaju električne energije, Rijeka, Vodovodna ulica 26
4. **»Elektroprimorje«**, poduzeće za elektrifikaciju Hrvatskog Primorja i Gorskog kotara, Rijeka, Kružna ulica 8
5. **Hidroelektrana »Nikola Tesla«**, poduzeće za proizvodnju električne energije, Tribalj—Vinodol
6. **»Elektro-Istra«**, distributivno poduzeće za elektrifikaciju Istre, Pula, Obala Maršala Tita
7. **»Elektra«**, Buje
8. **»Elektrodalmacija«**, poduzeće za elektrifikaciju Dalmacije, Split, Drvarska ulica 1
9. **Hidroelektrana »Kraljevac«**, poduzeće za proizvodnju i prijenos električne energije, z. p. Zadvarje
10. **Hidroelektrana »Miljacka«**, poduzeće za proizvodnju i prijenos električne energije, Oklaj (kod Knina)
11. **Električno poduzeće**, Šibenik
12. **»Elektrojug«**, elektroprivredno poduzeće, Dubrovnik, Ljubljanska obala 7
13. **»Elektra« Zadar**, poduzeće za proizvodnju, prijenos i distribuciju električne energije, Zadar, Ulica J. N. A. 8/II
14. **»Elektroslavonija«**, poduzeće za elektrifikaciju Slavonije, Osijek, Ulica Marka Oreškovića 5

INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU

ZAGREB, SELSKA CESTA 83 — TELEFON 32-938, 35-259

Obrađuje problematiku elektroprivrede i toplinskog gospodarstva, provodi laboratorijska i pogonska električna i toplinska ispitivanja.

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE
- INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU -

Godina 1955. Broj 12

S A D R Ž A J

OPĆA PROBLEMATIKA ELEKTROPRIVREDE: Str.

Rad Upravnog odbora Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske u 1956. godini - Iz Zajednice elektroprivrednih poduzeća 1

IZGRADNJE ELEKTROPOSTROJENJA:

Troškovi izgradnje hidroelektrane Peruča - Ing. Luka Mladineo . 7

Sedam kilometara Gojačkog tunela - Ing. Josip Najman 10

STUDIJE I ISTRAŽIVANJA:

Razvoj mreže visokog napona u Istri - III (svršetak) - Ing. Boris Markovčić 12

Pregled radova Instituta za elektroprivredu u 1955. godini - Ing. Borivoj Baranović 21

R A Z N O :

Elektroenergetska mreža u Vel. Britaniji - II (svršetak) - Dr. Ing. Božidar Stefanini 33

Rad Instituta za elektroprivredu na problemima služ. vozo - Ing. Rikard Oštrić 41

Ispitivanje lake šamotne opeke domaće proizvodnje - Ing. Fedor Šprung 43

Rezultati rada laboratorija za toplinska mjerenja u Institutu za elektroprivredu - Ing. Fedor Šprung 45

STATISTIKA

Slika na omotu: TS LOZOVAC

Bilten Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i Instituta za elektroprivredu u Zagrebu izlazi mjesečno.

R e d a k c i o n i o d b o r : Glavni urednik, Ing. B. Filipović. Urednici rubrika; Studije i istraživanja, Ing. B. Baranović; Tehnička i pogonska problematika, Ing. A. Ščap; Izgradnja elektropostrojenja, Ing. R. Planić; Financijsko-komercijalni problemi, A. Marušić i Ing. L. Radičević; Opća problematika Dr. B. Draškovič; Analiza pogonsko-tehničkog i statističkog materijala, Ing. I. Lučev; Statistika, K. Lang; Tehnički urednik Ing. V. Štengl.

RAD UPRAVNOG ODBORA ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA HRVATSKE U 1955. GODINI

Iz Zajednice elektroprivrednih poduzeća, Zagreb

U "Biltenu" broj 11/1954. prikazan je rad Upravnog odbora Zajednice do kraja 1954. god., odnosno do zaključno IV. redovnog zasjedanja.

U 1955. godini nastavljeni rad Upravnog odbora bio je, s obzirom na pretresenu materiju i problematiku, vrlo opsežan i svestran. Rezultati tog rada ogledaju se u donesenim zaključcima i njihovoj konkretnoj primjeni. Pošto je od strane direktora i Upravnog odbora vršena stalna i kontinuirana kontrola izvršenja zaključaka, to se može slobodno ustvrditi, da je daleko pretežan dio zaključaka i stvarno sproveden u život.

Kako pitanje osiguranja postrojenja kod DOZ-a još nije definitivno raščišćeno, zaključeno je da Zajednica povede pregovore s centralom DOZ-a, kako bi se izvršilo osiguranje kod svih udruženih poduzeća pod jednakim uvjetima.

S financijskim planom u vezi, zaključeno je da proizvodne jedinice obračunavaju na teret Zajednice stalne troškove po planu, a rezultati prekoplanskog odnosno ispodplanskog obujma, te pozitivne ili negativne tarifne razlike da idu u korist ili na teret Zajednice.

U planu za 1955. godinu ukalkulirani platni fond iznosi za svako poduzeće Din. 12.1oo.- po planom predvidjenoj osobi u radnom odnosu. O povećanju broja radnih mjesta preko tarifnog pravilnika, a na teret grane 111, odluku donosi Upravni odbor Zajednice.

Odobren je plan investicija za 1955. god. i ujedno određen prioritetni red gradnje elektroprivrednih objekata.

Dano je u zadatak Komisiji za investicije, da izvrši raspodjelu 32o.ooo $ na osnovu od poduzeća dostavljenih potreba deviza za investicione objekte.

Zaključeno je, da se od 1.I.1955. prijedje na sistem dvojnih tarifa, uz neke nebitne izmjene i nadopune prijedloga Tarifne komisije, s naročitom tendencom održanja dosadašnjih cijena za široku potrošnju.

Izvršene su izmjene i dopune prijedloga Statuta Zajednice prema zahtjevu Odbora za privredu I.V.N.R.H.

Razmotreni su nacrti Uredbe o Zajednici jugoslovenske elektroprivrede i Uredbe o izmjeni i dopuni Uredbe o zajednicama elektroprivrednih poduzeća. Donesene primjedbe dostavljene su Savezu jugoslovenske elektroprivrede. Razmatranje nacrta Zakona o električnom gospodarstvu povjereno je posebnoj komisiji Zajednice koja se bavi pitanjima reorganizacije elektroprivrede.

Odobreno je udruženje Električnog poduzeća Šibenik u Zajednicu.

Na kraju zasjedanja podnio je direktor Zajednice Miloš Damjanić izvještaj o radu Saveza jugoslovenske elektroprivrede.

Na VI. redovnom zasjedanju održanom 7. i 8.III.1955. u Zagrebu razmotreno je pitanje zajedničkog Tarifnog pravilnika i rad komisije oformljene u tu svrhu. S tim u vezi prihvaćen je uz manje ispravke:

1. Prijedlog Saveza jugoslovenske elektroprivrede za grupaciju poduzeća u vezi platnog sistema elektroprivrede FNRJ.

2. Prijedlog tarifnih stavova radnih mjesta u elektroprivrednim poduzećima FNRJ.

3. Prijedlog za nagradjivanje spremnosti postrojenja u elektroprivrednim poduzećima FNRJ.

U pogledu načina raspodjele kolektivnog dobitka za 1955. god. zaključeno je, da se raspodjela izvrši po istim principima kao u 1954. godini. Usvojene su primjedbe Komisije na nacrt Zakona o električnom gospodarstvu. Donesen je akt o osnivanju poduzeća u izgradnji HE "Gojak" sa sjedištem u Ogulinu.

Ing. Nadinić upoznao je Upravni odbor sa stanjem finansiranja investicija u 1955. godini pa su u vezi s tim doneseni odgovarajući zaključci za pojedine objekte.

Osnovana je "Komisija za pitanje izvoza električne energije iz NRH" i odredjeni su joj zadaci.

Izabrani su članovi Disciplinskog suda Zajednice.

Na VII. redovnom zasjedanju održanom 21.IV.1955. godine u Zagrebu donesen je Tarifni pravilnik radnog kolektiva Zajednice za 1955. godinu. Povišen je broj stipendista Zajednice od 12 na 24. Najviši iznos stipendije utvrdjen je sa Din. 7.ooo.- mjesečno.

Usvojen je prijedlog Saveza jugoslovenske elektroprivrede u pogledu izgradnje dalekovoda i trafostanica u svrhu ostvarenja jedinstvenog elektroenergetskog sistema s tim, da se prijedlog nadopuni dalekovodom Bileće-Dubrovnik.

Ing. Bulić iznio je rezultate rada tarifne potkomisije, koje je radila u sklopu organizaciono-ekonomsko-pravne komisije Saveza jugoslovenske elektroprivrede dne 19. i 2o.IV. u Rogaškoj Slatini.

Upravni odbor iznio je svoje stanovište u pogledu cijena električne energije dobavljene iz NR Slovenije i NR Bosne i Hercegovine, kao i po pitanju cijene za elektrokemiju i elektrometalurgiju. Cijena električne energije iz NR Slovenije ne bi smjela prijeći visinu od Din. 4,5o po kWh, iz NR Bosne i Hercegovine Din 4.- po kWh, dok cijena za elektrokemiju i elektrometalurgiju ni u kojem slučaju ne smije biti niža od ekonomskih cijena t.j. od vlastite cijene koštanja sa planiranim dobitkom za tu energiju.

Primljeno je na znanje, da je Izvršno Vijeće NRH odobrilo 1.IV. 1955. Statut Zajednice.

VIII. redovno zasjedanje održano je 14.V.1955. u Osijeku.

Na ovom zasjedanju donesen je zaključak, da se uplati 1co milijuna dinara prema zahtjevu Izvršnog vijeća NRH za podmirenje dijela prekorače-

nja investicionih sredstava odobrenih za 1954. godinu.

Za predstavnika Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske u Zajedniou jugoslovenske elektroprivrede izabran je Damjanić Miloš, direktor Zajednice - kao prvi zamjenik Ing. Mijić Drago, tehnički direktor Zajednice, a kao drugi zamjenik Ing. Bulić Ivan, šef poslovnog ureda Zajednice u Splitu.

Nadalje je formirana republička komisija za zajednički tarifni pravilnik elektroprivrede FNRJ.

Zaključeno je, da se provede proslava 6o-godišnjice HE Jaruga 16.VI.1955.

Donijeta je odluka, da se osnuje poduzeće u izgradnji HE "Gojak" sa sjedištem u Ogulinu. Osnivač poduzeća je Zajednica, dok se konstituiranje poduzeća ima izvršiti do 31.XII.1957. god.

Još je razmatrano pitanje financiranja dalekovoda Trebinje-Dubrovnik, kao i objekata llo kV na teritoriju poduzeća Elektroslavonija.

Na IX. redovnom zasjedanju održanom 17. i 18.VI.1955. u Šibeniku prihvaćen je završni račun i izvršena raspodjela dobitka iz 1954. godine po prijedlogu u tu svrhu imenovane komisije.

Usvojena je raspodjela 3o milijuna dinara iz investicionog fonda za najkritičnije potrebe udruženih poduzeća.

Upravni odbor dao je suglasnost, da se obračun izmedju Zajednice i udruženih poduzeća vrši na dosadašnji način t.j. prema zaključcima računovodja na sastanku održanom 4. i 5. III.1955. god. u Zagrebu.

Formirana je Komisija za ekonomsko financijska pitanja, kojoj će se dostavljati svi prijedlozi stručnjaka koji idu za poboljšanjem i usavršavanjem ekonomsko-financijskih poslova. U tu svrhu održavat će se i sastanci računovodja udruženih poduzeća, najmanje jedamput polugodišnje.

Prihvaćen je "program rada", "okvirni ugovor" na 5 godina (1.I. 1955. - 31.XII.1959) i "godišnje utanačenje" za 1955. god. s Institutom za elektroprivredu u Zagrebu.

Svi radovi koje Zajednica godišnje utanači s Institutom ostaju isključivo vlasništvo Zajednice, te objavljivanje tih radova može vršiti samo Zajednica. Preporučeno je Institutu, da kod izradbe svojih elaborata koristi i stručnjake iz poduzeća.

Doneseni su zaključci u vezi izvještaja Komisije za plaće u elektroprivredi u predmetu povišenja nivoa plaća u elektroprivredi, proširenja Komisije za sistematizaciju radnih mjesta i prijedloga "Pravilnika elektroprivredne norme spremnosti elektroenergetskih postrojenja", te su dane odredjene sugestije Komisiji za platni sistem u elektroprivredi. Usvojen je prijedlog Tarifne komisije o konačnom prijelazu na sistem dvojnih tarifa za još preostale potrošačke grupe, koje nisu bile zahvaćene prvim prijedlogom, koji je prihvaćen i sprovodi se od 1.I.1955. godine. Tarifni odbor razmotrit će na idućem sastanku tarifne stavove za poljoprivredne motore, trolejbuse i noćni potrošak malopotrošača.

Izvršene su izmjene i dopune u tekstu Pravilnika o organizaciji i poslovanju Zajednica u vezi izvršenog spajanja privredno-računskog i komercijalnog odjela Zajednice.

O stanju investicione izgradnje podnio je izvještaj Ing. Nadinić Miljenko. Odlučeno je da Zajednica bude investitor za studije, istraživanja i projektiranje HE Senj, HE Ričica (Obrovac), HE Jaruga, HE Imotski, te istraživanje desne strane Kupe i lijeve strane Une. Zajednica se i dalje smatra investitorom za projektiranje dalekovoda 220 kV Dalmacija-Zapadna Hrvatska.

Prihvaćen je izvještaj dir. Damjanića o radu UO-a Zajednice jugoslovenske elektroprivrede, a naročito o uvodjenju jedinstvenih tarifa na teritoriju FNRJ.

Povodom savjetovanja elektroprivrednih poduzeća i narodnih odbora održanog u Splitu, te nakon izvještaja Ing. Bulića o kritičnom stanju kabelskih vodova na teritoriju Dalmacije, doneseni su zaključci u svrhu poboljšanja tog stanja.

Konačno, pod točkom "razno" rješavani su razni prijedlozi prisutnih predstavnika podrzeća i izabrana su 4 delegata Zajednice u Upravni odbor Instituta za elektroprivredu.

Time je ovo zasjedanje dovršeno, a slijedećeg dana 16.VI. prisustvovali su članovi UO-a te prisutni službenici Zajednice i poduzeća svečanoj proslavi 6o godišnjice rada HE "Jaruga", kojom prigodom su pohvaljeni i nagradjeni najzaslužniji članovi tog kolektiva.

X. redovno zasjedanje Upravnog odbora Zajednice održano je 1.-3. IX.1955. god. u Zagrebu. Na njem je podnesen izvještaj o realizaciji naturalnog i financijskog plana Zajednice za I. polugodište 1955. god. - Izvještaj je prihvaćen i formirana komisija, koja će izraditi prijedlog za raspodjelu dobitka iz I. polugodišta 1955. god.

Prihvaćen je i prijedlog naturalnog i financijskog plana za 1956. god. izradjen u dvije varijante po komisiji Zajednice jugoslovenske elektroprivrede za Savezno izvršno Vijeće.

Podnesen je izvještaj o radu komisije na jedinstvenom Tarifnom pravilniku, te o prekategorizaciji i presistematizaciji radnih mjesta u udruženim poduzećima.

Poduzeće HE "Miljacka" preuzelo je distribuciju mreže Knina, pa će se s tim u vezi priznati i odnosni troškovi distribucije.

HE "Zeleni Vir" u Skradu izdvojena je iz poduzeće HE "Nikola Tesla" - Tribalj, Vinodol, i uključena u poduzeće "Elektroprimorje" - Rijeka.

Povodom odluke o načinu korištenja sredstava amortizacionih fondova (Sl. list FNRJ br. 36/55.), koja je stupila na snagu 1o.VIII.1955. zaključeno je da se zatraži od Zajednice jugoslovenske elektroprivrede, da poduzme potrebne korake, kako bi za elektroprivredu ostalo na snazi "Obavještenje komitentima" br. 65 Narodne banke, prema kojemu je dopušteno vršiti investiciono održavanje iz sredstava zamjene, jer je po tom obavještenju sastavljen i plan investicionog održavanja za 1955. godinu.

Na XI. redovnom zasjedanju održanom 27. - 29.IX.1955. u Zagrebu donesen je Pravilnik o nagradjivanju i penaliziranju radnika i službenika za spremnost elektroenergetskih postrojenja, te formirana "Komisija za spremnost".

Donesen je i Pravilnik o radu Upravnog odbora Zajednice.

Osnovano je poduzeće "Elektroprenos" sa sjedištem u Splitu, koje će se baviti prijenosom električne energije i uzdržavanjem prijenosnih postrojenja, te projektiranje, izgradnjom i održavanjem elektroprijenosnih postrojenja i telekomunikacionih veza.

Za direktora poduzeća postavljen je do konstitutiranja Ing. Bulić Ivan. Poduzeće će se konstitutirati u roku od 3 mjeseca od dana upisa u registar privrednih organizacija.

Temeljem propisa Osnovnog zakona o stipendijama (Sl. list FNRJ br. 32/1955) oformljena je "Komisija za stipendije" za stipendiste Zajednice. Ukupno je odobreno 25 stipendija, od toga 17 za studente elektrotehničkog odsjeka, 5 strojarskog odsjeka Tehničkog fakulteta i 3 studenta Ekonomskog fakulteta.

Podnesen je izvještaj o izvršenim i predstojećim putovanjima u inozemstvo.

Preporučeno je udruženim poduzećima, da se učlane u društvo "Nikola Tesla", kako bi se i tim putem osigurala financijska sredstva potrebna za dostojnu proslavu 100 godišnjice rodjenja Nikole Tesle.

XII. redovno zasjedanje održano je 10. i 11.XI.1955. u Puli.

Od važnijih zaključaka koji su doneseni na tom zasjedanju napominjemo:

Razmotren je plan investicija za 1956. god. i prihvaćen kako su ga postavili tehnički rukovodioci poduzeća na sastanku održanom 8. i 9.XI. 1955. u Puli. Nakon dostave još nekih podataka od poduzeća, plan će biti dostavljen Zajednici jugoslovenske elektroprivrede i drugim nadležnim organima.

Prihvaćene su neke izmjene u "Pravilniku o premiranju i penaliziranju radnika i službenika za spremnost elektroenergetskih postrojenja".

Nakon opširne diskusije o predstojećoj reorganizaciji elektroprivrede FNRJ formirana je komisija, koja će na osnovu vodjene diskusije formulirati stav Upravnog odbora Zajednice o tom pitanju. Komisija će postaviti zahtjev Zajednici jugoslovenske elektroprivrede, da izradi ekonomsko-tehničku dokumentaciju o potrebi reorganizacije sadašnjeg stanja u elektroprivredi. Ukoliko se takva potreba dokumentirano dokaže, reorganizacija se ne smije sprovesti na brzinu, već smišljeno, nakon svestranog studija i diskusije sprovedene u radnim kolektivima elektroprivrodnih organizacija.

Posebna je pažnja posvećena problematici poduzeća "Elektroistra" u Puli.

U prisutnosti predstavnika KNO-a Pula i ONO-a Pula razmotreni su najvažniji problemi tog poduzeća: pitanje kadrova, stanova, poslovnih prostorija, stanja elektroenergetskih postrojenja i t.zv. "divlje mreže" na području Istre.

Preporučena je što uža suradnja s kotarskim i općinskim narodnim odborom i doneseni su zaključci sa svrhom, da se najakutniji problemi navedenog poduzeća što prije riješe ili bar ublaže do vremena kad će se moći pristupiti njihovom definitivnom rješenju.

Povodom premještaja na novu dužnost u Zajednici jugoslovenske elektroprivrede razriješen je Ing. Drago Mijić svoje dosadašnje dužnosti tehn. direktora Zajednice. Ing. Ivan Bulić razriješen je dužnosti šefa Poslovnog ureda Zajednice u Splitu, jer je postavljen za direktora novoosnovanog poduzeća "Elektroprenos" u Splitu.

Od strane Zajednice delegirana su 3 člana u upravni odbor Instituta za elektroprivredu u Zagrebu.

Na XIII. redovnom zasjedanju održanom 9. i 10.XII.1955. god. u Zagrebu prihvaćen je elaborat Komisije u vezi reorganizacije elektroprivrede. Prihvaćen je prijedlog, da se zatraži šire savjetovanje s tim u vezi, kojem bi trebali prisustvovati i predstavnici udruženih poduzeća. Upravni odbor smatra da sadašnji organizacioni oblik odgovara potrebama elektroprivrede. Ukoliko se ipak sprovede reorganizacija, u tom slučaju treba formirati za NR Hrvatsku jedno regionalno poduzeće. Nacrt Uredbe o reorganizaciji elektroprivrede treba obavezno dostaviti svim udruženim poduzećima na diskusiju.

Odobren je prijedlog Rješenja o povećanju plaća u elektroprivredi i Uputstva za izradu tarifnih pravilnika.

Formirana je Komisija za reviziju tarifnog pravilnika Zajednice.

Još su rješavana neka kadrovska pitanja Zajednice i prijedlozi poduzeća.

Time je završen rad Upravnog odbora Zajednice u 1955. godini. Njegov rad je u pogledu ekspeditivnosti i metoda rada znatno poboljšan zahvaljujući činjenici, da se sav materijal u vezi s dnevnim redom dostavlja prije sjednice, radi upoznavanja, članovima Upravnog odbora, dok se svi složeniji problemi razradjuju i konkretni prijedlozi izradjuju u posebnim komisijama Upravnog odbora.

Osim toga, sada ima Upravni odbor čvrst oslonac u svom radu i u novo donesenom "Pravilniku o radu Upravnog odbora".

Uvjereni smo, da će se daljnjom praksom, stečenim iskustvima, te produbljenjem načela samoupravljanja i jačanjem socijalističke zakonitosti u našoj privredi - njegov rad i ubuduće još dalje usavršavati.

- o O o -

TROŠKOVI IZGRADNJE HE PERUČA

Ing. Luka Mladineo, Elektroprojekt, Zagreb

Dosadašnja iskustva u izgradnji naših elektrana pokazala su često veliku razliku u troškovima izvedbe prema predračunima projektanata. Razlozi za ovo nisu ležali samo u prilično stalnom porastu cijena materijala i radne snage, već i u načinu obračunavanja gradjevinskih radova. U nekim slučajevima su veće razlike nastale uslijed toga što projektant nije troškovnikom obuhvatio sve radove ili što se gradjenjem započelo prije, nego je projekat razradjen do te mjere, da se moglo predvidjeti sve, ili barem sve glavne radove.

Odatle izvjesno nepovjerenje prema troškovnicima projekta, koje po nekim mišljenjima ne bi trebalo uzimati previše ozbiljno", jer će na kraju obračuni i tako izgledati drukčije". Da tako nije samo kod nas svjedoče riječi jednog od rukovodilaca talijanske elektroprivrede: "Da projektanti nisu kalkulirali dvostruku produkciju i polovične troškove, Italija ne bi bila elektrificirana".

U ovom ću se prikazu osvrnuti na neke radove na hidroelektrani Peruča usporedjujući radove i troškove predvidjeno projektom i promjene u toku izvedbe, da bih pokazao da u našem slučaju ne mora doći do poskupljenja troškova izgradnje. Možda je prerano već danas stvarati konačne zaključke. Medjutim više od jedne godine gradjenja je iza nas i neka iskustva postoje te će biti dobro, ako ukažemo na njih.

Ne stoje nam na raspolaganju potpuni podaci s kojima raspolaže nadzorni organ investitora, da bi mogli izvršiti točniju analizu troškova prema projektu i prema obračunima izvadjačkih poduzeća. Mislim, da bi bilo vrlo zanimljivo detaljnije usporediti ih, što bi pokazalo stvarne razlike.

Prva licitacija gradjevinskih radova za hidroelektranu Peruča, koja je održana 1953. godine, obuhvatala je samo neke od pripremnih radova: jednu dionicu prelaganja ceste Sinj - Vrlika, bagerovanje korita, izradu pristupnog puta, stambeno naselje i uredjenje bujice. Postignute cijene, a kao odraz žestoke konkurencije gradjevinskih poduzeća, koja su htjela "zasjesti" na gradilište, bile su u nekim stavkama začudjujuće niske. Medjutim još uvijek se nije radilo o glavnim radovima i bilo bi preuranjeno da su se na osnovu te licitacije stvarali zaključci.

Druga licitacija koja se odnosila na sve glavne gradjevinske radove, osim strojarnice, održana je sredinom 1954. godine nakon odobrenja idejnog projekta. Ukupno koštanje svih radova koji su licitirani, ako se odbije cijena strmog žlijeba i preljeva, iznosilo je prema projektnom predračunu oko 2,8 milijardi dinara.

Rezultati su opet zanimljivi. Po količini i po novčanom iznosu najveća stavka bila je NASIP BRANE iz kamenog nabačaja ukupne kubature od 640.000 m3. Projektant (Ing. Nonveiller-Geoistraživanja) kalkulirao je s jediničnom cijenom od 2.000 din/m3, što daje 1.280,000.000 din. Poduzeće Konstruktor, koje je kao najpovoljniji ponudjač dobilo licitaciju, dalo je za ovu stavku jediničnu cijenu od 1.400,- din.

Ukupni troškovi prema Konstruktorovoj ponudi iznosili su 2,1 milijardu dinara, odnosno bili su za 25 % niži od troškova prema projektu.

U medjuvremenu je za opremu kod gradnje pregrade dana znatna suma deviznih sredstava (vidi Bilten br. 5/1955) tako da bi se moglo pomišljati i na daljnje sniženje troškova, ukoliko se ne ponovi jedno na oko apsurdno iskustvo da je kod nas dobro mehanizirano gradjenje skuplje od ručnog rada. (Kraći rok dovršenja objekta, a s tim u ovisnosti manji interkalarni kamati i ranija produkcija čine da je svako ovakovo teoretsko poskupljenje samo prividno).

Najveći posao po obujmu i po troškovima je INJEKCIONA ZAVJESA. Projekat predvidja izvedbu cca 150.000 ml injekcija, odnosno 165.000 ml bušenja za iznos od 4,2 milijarde dinara. Ovi radovi prema tome predstavljaju 35 % predračunske sume projekta.

Radovi na injektiranju nisu licitirani. Investitor je medjutim ipak iskoristio konkurenciju dvaju poduzeća i bez licitacije postigao sniženje cijena. Sam posao je podijeljen izmedju poduzeća Elektrosond i Geoistraživanja, a granicu radova jednog i drugog poduzeća čini Cetina. Kod ugovaranja injektiranja, mislim, da je bilo ispravno, da ovi radovi nisu licitirani; na momenat bi se možda postigla još nešto niža cijena, ali vjerovatno na štetu kasnijeg kvalitetnog rada. Kako se radi o poslovima koji se svakako moraju ubrojiti medju "radove povjerenja", i danas se postavlja pitanje, da li bi licitacija bila na mjestu ili bi daljnjom, možda mogućom, snižavanju troškova trebalo ići drugim putem. Biti će svakako interesantno da se usporede cijene projekta i obračuna:

Projekat je na osnovu rezultata injekcionih polja, računao s utroškom od 400 - 500 kg suhe smjese po ml injektiranih bušotina. Predračunska jedinična cijena je bila cca 27.000 Din po metru dužnom. Prosječni utrošak (na 30.000 ml injektiranih u 1955. godini) iznosi 277 kg suhe mase po ml. Cijena je cca 21.000 din t.j. za oko 20 % niža od predračunske. Ovo još ne znači da će se na injekcionoj zavjesi uštedjeti srazmjerni iznos. Moguće je izvjesno povećanje radova. Medjutim ni u kom slučaju predvidjeni troškovi ne bi trebali biti prekoračeni.

U slučajevima, u kojima se kod izrade idejnog projekta nije moglo odlučiti za neku od varijanata, projektant je u pravilu kalkulirao troškove za skuplje rješenje. Tako je za nutarnju oblogu DOVODNOG TUNELA računato s 50 cm debelom betonskom oblogom s blindažom, koja treba da preuzme puni nutarnji pritisak vode. U toku izrade glavnog projekta usvojeno je rješenje s armiranim gunitom koje smanjuje i onako veliki profil iskopa za 80 cm (svjetli profil tunela iznosi 6,7 m), a znatno snižava i troškove izrade. Izvedba gunitne obloge, armirane sa 118 cm2 čelika po ml tunela, ne predstavlja nikako jednostavan i jeftin rad. Cijena medjutim ne može biti viša od 80 % troškova kod rješenja s blindažom. Na iznos od blizu 200,000.000 din, koliko je u projektu kalkulirana izvedba blindaže s pripadajućim radovima, ova razlika znači uštedu velike sume. Možda ovu razliku ne bi trebalo paušalno smatrati "uštedom". Vjerovatno je, da će se na drugim dijelovima istog objekta opseg nekih radova povećati i poskupiti izgradnju. Tako već sada znamo, da teškoće na koje se naišlo kod izvedbe ulaznog uredjaja istog tunela uslijed lokalnih odrona zemljišta i pojave pukotina, moraju izazvati izvjesne dodatne troškove. Oni će me-

djutim, u svakom slučaju ostati unutar sume koja će na razlici blindaže i armiranog gunita biti uštedjena.

Na TEMELJNOM ISPUSTU su takodjer izvršene izmjene. Na dijelu izmedju ulaza i sjecišta tunela s injekcionom zavjesom ne će se izvesti armirani torkret predvidjen u projektu, već se obzirom na sastav stijene računa s izjednačenjem vanjskog i nutarnjeg tlaka. Jasno je, da na pojedinim dijelovima ne će tlakovi biti izjednačeni i da uslijed popuštanja brda može na nekim partijama doći do pucanja obloge. Gubitaka vode ipak ne može biti, pošto se radi o dijelu tunela unutar akumulacije, dakle ispred nepropusnog zastora. Nizvodno od zavjese je bila predvidjena izvedba armirano betonske nutarnje obloge debljine 25 cm. Analogno rješenju za dovodni tunel i ovdje je kasnije predvidjena izvedba armiranog torkreta, koji je obzirom na manji promjer tunela mnogo jednostavniji, nego onaj na dovodnom tunelu. Prema tomu i ovaj objekat, koji je uglavnom završen, a na kojem u toku izvedbe nije bilo nikakovih iznenadjenja, može biti samo jeftiniji nego se računalo.

STRMI ŽLIJEB preljeva za velike vode prema idejnom projektu bio je smješten u kosom tunelu. Približna analiza, izvršena na inicijativu izvadjača, pokazala je mogućnost jeftinije i lakše izvedbe u otvorenom kanalu. Glavni projekat ovog objekta, koji po vremenskom rasporedu radova treba da se izvodi tek prije gradnje strojarnice, nije još izradjen obzirom na to da će u velikoj mjeri ovisiti o rezultatima modelskog ispitivanja. Jedno je medjutim vjerovatno: ni ovdje ne će troškovi premašiti projektom predvidjenu sumu.

Troškovi HIDROMEHANIČKE I ELEKTROMAŠINSKE OPREME za Peruču su kalkulirani na 2,5 milijarde dinara. Do sada su naručeni samo ulazni zatvarač i pomoćni zatvarač temeljnog ispusta. Od promjena koje su do sada izvršene prema idejnom projektu možemo spomenuti:

- Povećan je broj okretaja turbine od 150 na 187
- Ispušten je sporedni ispust dovodnog tunela
- Kućni Diesel agregat se ne će ugraditi

Iz ovih razloga doći će do sniženja troškova opreme, pa je prema tome sigurno da će mašinski i električni dijelovi postrojenja biti jeftiniji nego se kalkuliralo.

Naprijed iznešeno treba da argumentira tvrdnju, da troškovi izvedbe hidroelektrane Peruča ne će premašiti predračunsku sumu. U projektu je kalkulirano sa 12 milijardi dinara ukupnih investicija. U dosadašnjem izlaganju dat je pregled radova i opreme kojih ukupni predračunski troškovi prema projektu obuhvaćaju preko 80 % ukupne investicione sume, dakle preko 10 milijardi dinara. Ostali radovi koji nisu u ovom prikazu obuhvaćeni, a medju koje spada eksproprijacija i istražni radovi, ne mogu izmjeniti opću sliku.

Konstatacija da troškovi izgradnje Peruče ne će biti veći od predvidjenih, je važna, jer se na realnost troškova ovog objekta često glodalo skeptički.

- o O o -

SEDAM KILOMETARA GOJAČKOG TUNELA

Ing. Najman Josip, Ogulin

Proboj tunela, dionice Gojak i Drenova, izvršen je 21.XI.1955. U 2 sata ujutro sastala se ekipa, koja je bušila sa strane Gojaka s ekipom Drenovca. Naknadno izvršena geodetska kontrola tunelske trase po grupi Prof. Macarola ustanovila je nevjerojatno malo odstupanje u smjeru i visini osovine tunela. Ova dionica ima duljinu od cca 3.6oo m s jednim lukom R = 4oo m. Razlike u smjeru i visini od nekoliko cm svjedoče, da je izbijanje tunela vršeno po preciznim geodetskim podacima. Ovim probojem otvoren je tunel Gojak u neprekidnoj dužini od 4.5oo m, jer je dionica Drenovac - Sv. Petar već izbijena u dužini od cca 9oo m. Na ostalim dionicama: Sv. Petar, Bukovnik, Gavani i Sabljaki probijen je tunel u dužini od 2.5oo m. Od ukupne dužine tunela od 9.4oo m, do danas je probijeno 7ooo m, a od toga je u godini 1955. izvršeno 5.352 m. Poprečno dnevno napredovanje iznosilo je 17,8o m na dan. (25 radnih dana u mjesecu x 12 mjes. = 3oo rad. dana x 17,8o m = 5.352 m).

Probijanje tunela u god. 1955. započeto je na raznim gradilištima u razno vrijeme. Tako je na pr. na gradilištu Gavani dovršenje kosog rova izvršeno u mjesecu svibnju. Nakon toga moglo se tamo započeti s izbijanjem glavnog tunela. Izbijanje tunela vrši se sa pet napadnih mjesta. Modernom mehanizacijom radi se na donjem potezu tunela, koji prolazi kroz zonu jurskih vapnenaca, a klasičnom metodom radi se u gornjem dijelu tunela, u zoni dolomita. Dnevno napredovanje u vapnencima iznosilo je 5 - 6 m u punom profilu sa dijametrom kruga od 4,5o + o,6o m = 5,1o m. U zoni dolomita kopa se potkopom, često u teškoj borbi s velikim količinama podzemne vode. Da se omogući napredovanje probijanja tunela na gradilištima Sv. Petar, Bukovnik i Gavani, postavljene su na tim gradilištima posebne pumpne stanice, svaka sa tri centrifugalne pumpe od 1.5oo lit/min. Uglavnom se vrši probijanje tunela protusmjerno njegovom padu, radi odvodnjavanja. Sa napadnih okna Gavani i Bukovnik u dolomitnoj zoni, probija se tunel u oba smjera. Tamo su se stoga izveli protusmjerni odvodni jarci do taložnice pumpne stanice. Ulazeći sve više u dolinsko podzemno područje kod Gavana, povećao se znatno priliv podzemne vode, i srazmjerno time pogoršao sastav stijene. Na ovom gradilištu, u cilju prištede zaštitne betonske obloge, izvadja se odmah definitivna betonska obloga dovodnog tunela u čeličnoj oplati. Ova se oplata sastoji od čeličnih rebara na udaljenosti od 1 m s drvenim, odnosno čeličnim pločama. Radi velikog priliva podzemne vode za vrijeme betoniranja služimo se za odvod vode drenažnim cijevima ∅ 15 cm ispod podnožnog svoda i bočnom drenažom iz plinskih cijevi. Naknadnim injektiranjem na tim mjestima zabrtvit će se drenaža. Na ovom sektoru tempo napredovanja iskopa odredjuje napredovanje betonske obloge.

Na gradilištu Sv. Petar u smjeru Drenovac, dovršeno je pokusno betoniranje u tunelu sa čeličnom segmentnom durbinskom oplatom. Garnitura se sastoji od 3 kampade po 4 m s ugradjenim vibratorima i posebnim pervibratorima. Betoniranje se vrši pomoću naročite sprave za ubacivanje betonske mase u čeličnu oplatu pod pritiskom komprimiranog zraka od 6 Atm. U međuvremenu vrše se pripreme za betoniranje tunela na potezu Drenovac-Gojak. Za kratko vrijeme započet će neprekidno betoniranje obloge tunela u zoni vapnenca, pomoću ove će-

lične oplate. Betoniranje će se vršiti od izlazne točke u dva smjera, spram Drenovca i spram Gojaka.

Kosi rov za smještaj čeličnog tlačnog cjevovoda od vodne komore do strojarnice (duljina 655 m) iskopan je na duljini od 442 m u punom profilu.

Na ostalim gradilištima napredovanje radova je slijedeće:

Na gradilištu Šabljaki, iskopan je i izbetoniran spojni križ na sastavu nasute i betonske brane. Drvenim zagatom u koritu Mrežnice, ogradjeno je gradilište "ulazne gradjevine". Izveden je iskop, betonirano stepenasto dno i armirano-betonski krilni zidovi.

Na gradilištu Bukovnik (brana) izveden je betonski provizorni zagat u koritu rijeke Dobre, zatim iskop ulazne gradjevine i zapornice i dio račve tunela. Izvršeno je betoniranje krilnih zidova ulazne gradjevine i jedan dio krilnih zidova na desnoj obali Dobre.

Na gradilištu Gojak, (strojarnica) betonskim zagatom i obilaznim tunelom osiguran se rad u gradjevnoj jami temelja strojarnice. U kanjonu Gojačke Dobre izbijanjem stijene stvoren je plato za strojarnicu i rasklopno postrojenje i započeto s izbijanjem račve u tlačnom rovu. Dovršene su sve pristupne ceste i energetske linije do gradilišta.

Po količinama izvedeno je radova u 1955. godini:

Izbijanje dovodnog tunela	118.848 m3
Betonska obloga tunela	1.931 "

Ostali izvršeni radovi na objektima: brana, strojarnica i pristupna cesta strojarnici i rasklopnici su ovi:

iskop	23.656 m3
betoniranje	2.581 m3
potporni zidovi	271 m3
drveni zagati	376 m2
kamena obloga	2.267 m2
nasipa	3.735 m3
izrada čeličnih armatura	158.648 kg

Osim navedenih radova izvršeno je mnogo ostalih glavnih i pomoćnih radova. U cijelosti izvedeno je gradjevnih radova u god. 1955. u ukupnom iznosu od 1,,056,ooo.ooo.- Din, što je nešto manje od predvidjenog u odobrenom naslovnom spisku za gradjevinsko radove.

Kasno podijeljeni kredit, neobično mnogo oborina sa šest velikih poplava, koje su poplavile gradilišta i razorile mnoge zaštitne objekte, neodobrene devize za nabavu visokobrizantnog eksploziva iz inozemstva, zakašnjenja u izvršenju dobava strojeva i instalacija od domaćih tvornica, spora montaža instalacija i gradjevin. strojeva, te česti prekid struje i time skopčana obustava rada pumpa i kompresora, glavni su razlozi da se nije mogao izvršiti puni opseg gradjevinskih radova predvidjenih u god. 1955.

- o O o -

RAZVOJ MREŽE VISOKOG NAPONA U ISTRI - III.

Ing. B.Markovčić, asistent Tehn. fakulteta, saradnik Instituta za elektroprivredu, Zagreb

(nastavak i svršetak iz broja lo i ll)

Opskrba električnom energijom izmedju 196o. i 197o. god. (prva alternativa rješenja).

Ukupno opterećenje Istre 197o godine zbrajajući opterećenje stanica (područja), iznosilo.bi 4o MW i 53,2 MVA. Ta su opterećenja već tolika, da dolazi u pitanje njihovo pokriće iz same jedne llo kV stanice.

Opterećenje vodova i gubici napona bit će u prosjeku za 5o % veći nego kod opterećenja u 196o. god. Naročito bi bio opterećen vod TS Vlaška - TS Vinčent i vod TS Buje - TS Umag.

Potrebu rasterećenja TS Vlaška nalaže u prvome redu sigurnost pogona u slučaju kvara na TS Vlaška ili vodu Matulji - Vlaška.

Zbog povećanih potreba spomenuti kvar imao bi daleko teže posljedice, nego kod ranijih manjih opterećenja. Ako se ne bi izgradilo proširenje TE Vlaška ili koja druga termoelektrana u Istri, sveukupna rezerva dostajala bi samo za pokriće 2/5 maksimalnog opterećenja.

Ugradnjom transformatora 2o MVA, llo/5o kV u TS Vlaška, stanica bi imala ukupno 5o MVA, što bi upravo dostajalo do 197o god. Treba vidjeti, kakve će prilike vladati u 5o kV mreži Istre, ako se vrši napajanje samo iz jedne točke, t.j. iz TS Vlaška.

Gubitak napona, ako je u TS Pula 5o kV, iznosio bi od TS Vlaška 6,9%, a to je još u posve podnošljivim granicama.

Gubitak napona na dionici TS Vlaška - TS Vinčent iznosio bi 4,2%, a ukupno od TS Vlaške do Buja lo,8 %.

Regulacionim transformatorima 5o/3o kV, ovaj se gubitak napona dade bez poteškoće kompenzirati.

llo kV vod Matulji - Vlaška bio bi opterećen cijelim konzumom Istre, koji bi uz koeficient istodobnosti iznosio 48 MVA; Budući da vod ima aluminijski plašt 128 mm2, gustoća bi struje iznosila 1,96 A/mm2, a gubitak napona 6,7 %.

Iz gornjeg proizlazi, da je kod pojačane TS Vlaška (5o MVA) moguće još kod opterećenja predvidjenih za 197o god., u normalnom pogonu opskrbljivati čitavu Istru.

Problem predstavlja rezerva, koja je daleko premala u slučaju kvara na vodu Matulji - Vlaška llo kV, pa je zbog toga potrebno izgraditi stanicu llo kV kod Buja i vod llo kV Sežana - Buje. To bi bila prva dionica llo kV prstena, koji bi obuhvaćao stanice Buje - Vodnjan (Pula) - Vlaška.

Predvidjena opterećenja južno Istre, t.j. opterećenje područja Raše, Pule i Vinčenta, pokrivala bi se iz TS Vlaška, a iznosila bi oko 197o. god. 41 MVA.

Proširena TS Vlaška bila bi posve dovoljna, da pokrije ovo opterećenje, uz rezervu snage u transformatorima od 1o MVA.

U opskrbi Pule ne bi bilo poteškoće, jer su vodovi rasterećeni opterećenja sjeverne Istre, za razliku prema opterećenju opisanom u predjašnjoj točki.

Gubitak napona do Pule iznosio bi sada 5,7 %.

Izgradnjom stanice 11o kV u Bujama napajanje sjeverne Istre znatno bi se poboljšalo, jer bi stanica bila blizu centra konzuma.

Opterećenja bi bila podijeljena ovako:

Umag	5,4 MW,	7,4 MVA
Buje	1,4 "	1,8 "
Karojba	2,3 "	3,o "
U K U P N O:	9,1 MW	12,2 MVA

Po gornjim se opterećenjima vidi, da bi stanica već odmah trebala dva transformatora po 1o MVA.

Gleda li se samo na normalni pogon, dovoljna bi bila samo transformacija 3o kV, ali problem rezerve traži, da transformacija bude elastična s mogućnošću napajanja i 5o kV mreže.

Prema tome bi trebalo u TS Buje ostaviti transformaciju 5o/3o kV i prigraditi 11o kV dio s dva transformatora po 1o MVA 11o/3o kV i dva vodna polja 11o kV.

S obzirom na snagu transformacije opisana bi rezerva bila posve dovoljna, jer je i u TS Buje i u TS Vlaška jedna jedinica od 1o MVA u rezervi, a TS Vlaška ima još i elektranu.

Teži su odnosi gledom na kvar na vodovima 11o kV. Ako je u kvaru vod Matulji - Vlaška, TS Buje može davati u sitem južne Istre maksimum 12 MVA, a TE Vlaška 1o MVA. U vrhu opterećenja bio bi sistem južne Istre u redukciji za 18 MVA, ili za 45 % snage u vrhu opterećenja.

Dodje li ipak do proširenja TE Vlaška, moglo bi se računati s još nekih 12 MVA, pa bi redukcija bila samo 15 %.

Kod dosadašnjih razmatranja nije uopće računato s mogućnošću dobave izvjesne količine energije putem 5o kV iz TS Sežana. Ukoliko bi se moglo računati s barem 1o MVA iz te stanice za snabdijevanje južne Istre u slučaju kvara, rezerva bi bila prilična i boz proširenja elektrana. Redukcije bi iznosile 2o %.

Ako bi pak došlo i do proširenja elektrana i mogućnosti, da se dobije izvjesna pomoć iz TS Sežana, mogao bi se u prvo vrijeme ugraditi samo jedan transformator 1o MVA, 11o/3o kV.

Dodje li na njemu do kvara, ili na vodu 11o kV Sežana - Buje, napajanje bi se izvršilo preko transformacije 5o/3o kV.

S proširenjem TE Vlaška na korisnih 22 MVA, dobavom iz TS Sežana

od na pr. lo MVA i transformacijom u TS Buje od lo MVA kod kvara na vodu Matulji - Vlaška, cijeli bi istarski sistem bio u redukciji za nekih 16 %. Računajući koeficient istodobnosti ova brojka stvarno ne bi iznosila više od nekih lo %.

S dva transformatora u TS Buje llo/3o kV, lo MVA u tom bi slučaju konzum bio potpuno zadovoljen.

Značajnija mogućnost dobave iz TS Sežana i proširenje TE Vlaška, znatno bi mogli odložiti potrebu izgradnje TS Buje llo kV.

U promatranom bi se periodu nastavilo s izgradnjom 3o kV mreže. Budući; da je najvjerojatnije, da će se nove industrije stvarati u obalnom pojasu, trebat će prvo izgraditi 3o kV prsten TS Buje - TS Poreč - TS Rovinj - TS Vinčent.

Povezivanje Pazina i Buzeta s 3o kV vjerojatno još ne će biti potrebno.

Cijelo dosadašnje razmatranje baziralo se na pretpostavci, da se izgradi llo kV vod iz TS Sežana i na njega priključi TS Buje. Treba, medjutim, napomenuti i alternativu izgradnje llo kV voda TS Buje - TS Matulji.

Daljnja bi prednost bila, što kraća veza s izvorima energije. To pitanje, medjutim, nije potpuno jasno. Kod veze TS Buje na TS Sežanu dužine vodova llo kV iznose:

TS Buje - TS Sežana	55 km
TS Sežana - HE Doblar	48 km

A kod veze na Matulji:

TS Buje - TS Matulji	7o km
TS Matulji- HE Vinodol	34 km

Prema navedenoj kilometraži danas je TS Buje nekako podjednako udaljeno od glavnih izvora energije. Premda i ta usporedba nije potpuna, jer treba uzeti u obzir, da je vod Matulji - Vinodol jači od voda prema HE Doblar, no s druge strane, TE Vinodol dobar dio godine ne radi, pa je dobava energije iz HE Doblar ipak povoljnija.

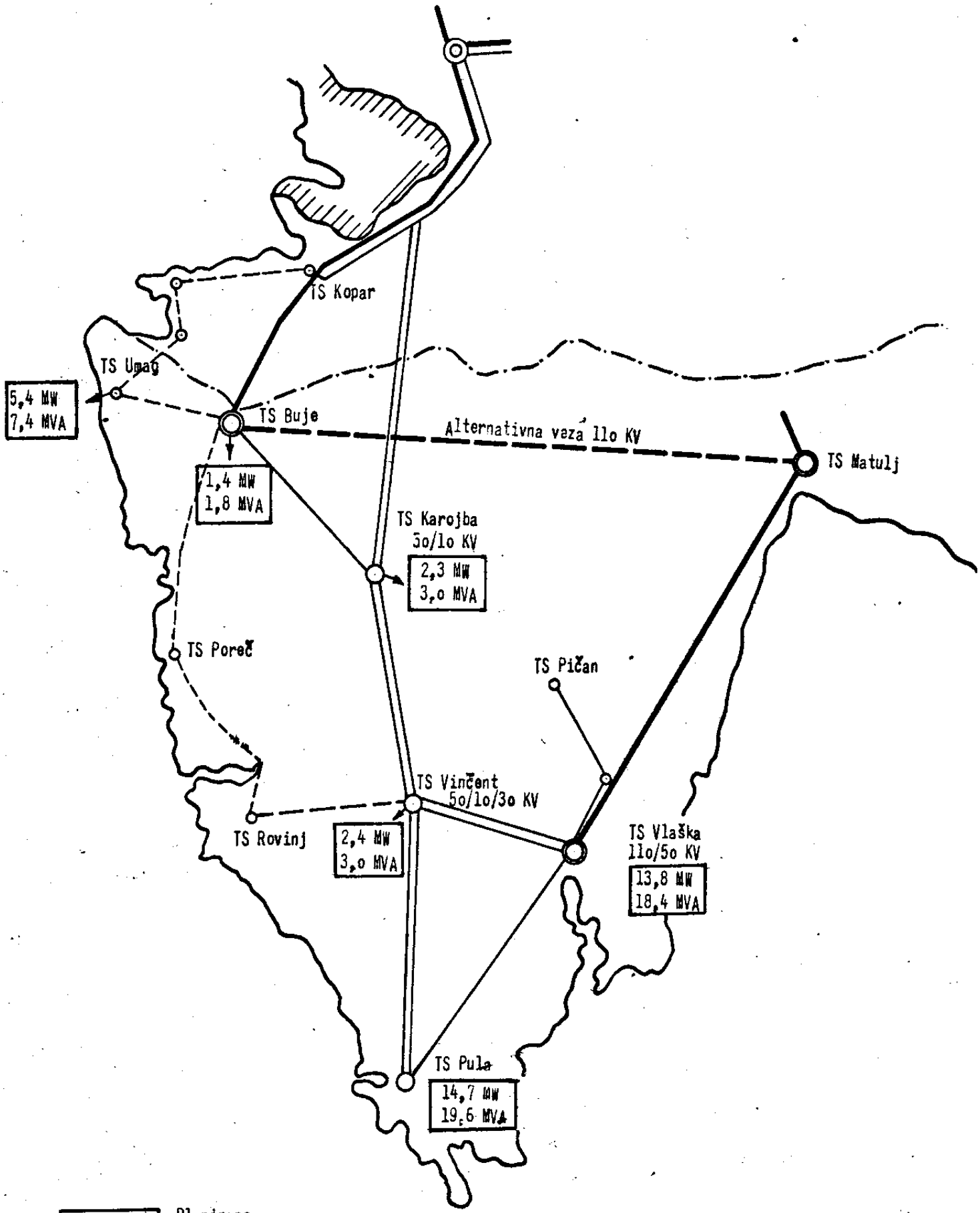
U budućnosti, medjutim, u blizini Matulja u projektu je HE Rječina i 22o kV stanica, a kod Sežane jedna hidroelektrana od 9o MVA u neposrednoj blizini, a nekih 3o kilometara velika hidroelektrana Planina - Verd.

Budućnost će pokazati, koji će se od ovih projekata prije ostvoriti. Ni jedan od ovdje predloženih radova za narednih 5 - lo godina ne će prejudicirati bilo koje od ovih rješenja.

Predloženo je, da se izgradi vod TS Sežana - Črni Kal odmah za mogućnost prijelaza na llo kV. Izgradnja tog voda za mogućnost prijelaza u svakom je slučaju na mjestu, jer elektroprivreda Slovenije i onako namjerava u budućnosti podići llo kV stanicu u Kopru.

U daljim će se razmatranjima uzimati veza na TS Sežanu, no veza na TS Matulji ništa bitno ne mijenja.

Stanje Istarske mreže s opterećenjima oko 1970.god.



Slika 3..

Rezime i mjere koje će biti potrebno poduzeti, da se zadovolji konzum oko godine 197o.

a) Napajanje Istre vršit će se iz dviju 11o kV stanica.

b) Sistem 5o kV još ostaje.

c) TS Vlaška ostaje nepromijenjena sa svoja četiri transformatora.

d) U TS Buje dodat će se 11o kV dio s dva transformatora 11o/3o kV 1o MVA (odnosno jednim, ako će biti dovoljno rezerve u dobavi iz TS Sežana i TE Vlaška). Jedno će se vodno polje 11o kV izgraditi za spoj s TS Sežana, a jedno će biti rezerva za budući priključak prema Puli.

Transformacija 5o/3o ostat će netaknuta.

e) Izgradit će se 11o kV spojni vod 15o Ač Črni Kal - Buje, a dionica TS Sežana - Črni Kal prijeći će sa 5o na 11o kV. Dužina novog voda oko 35 km.

f) Izgradit će se 3o kV prsten Buje - Rovinj sa stanicom 3o/1o kV u Poreču. Dužina voda Buje - Rovinj 42 km.

g) Povećat će se transformacija u Puli s barem još jednim transformatorom 5o/1o kV, koji će biti sposoban za prespajanje 3o/1o kV.

Druga alternativa rješenja do 197o god.

Prihvaćenje II. alternative u I. etapi izgradnje istarske mreže imalo bi za posljedicu takodjer nešto drugi tok izgradnje u daljnjim etapama, nego što je to do sada predlagano.

Iz prednjega se vidi, da transformacija od nekih 5o MVA u južnoj Istri zadovoljava u normalnom pogonu za cijelu Istru bez ikakve pomoći iz Sežane. U stvari, samo problem rezerve traži izgradnju nove stanice 11o kV u Bujama i to u prvome redu problem rezerve 11o kV priključka. Traženo povećanje sigurnosti pogona moglo bi se postići izgradnjom još jednog voda iz TS Matulji do TS Vlaška na posebnoj trasi.

Dovoljna snaga transformacije 11o/5o kV osigurala bi se pojačanjem transformacije u TS Pula.

Prijenos ukupne potrebne snage do Buja ne predstavlja problem ni prema alternativi napajanja samo iz TS Vlaška, a sa dvije pojne stanice situacija je naravno još povoljnija.

U toj razvojnoj fazi još se nebi moglo prijeći od 5o na 3o kV osim u slučaju, da se područje Buja i Umaga opskrbljuje iz zajedničke 11o kV stanice u NR Sloveniji. Medjutim i tada zbog rezerve bilo bi zgodno ostati još na 5o kV.

Grubom usporedbom troškova izmedju obiju alternativa u II. etapi dobije se, da investicije za novu TS 11o kV Buje i proširenje TS 11o Pula

ne bi se znatno razlikovale (jer je u I. etapi u Puli predvidjen samo blokspoj bez sabirnica u stilu nekog provizorija). Višak investicija za izgradnju TS Buje mogao bi iznositi oko 5o milijuna dinara. Veća je medjutim razlika u investicijama za 11o kV vodove, jer je vod Matulji - TS Vlaška za 18 km dulji od voda Kopar - Buje, što bi tražilo višak investicija od nekih 1oo milijuna dinara. Ukupna bi dakle razlika obaju alternativa bila u redu veličine od 5o milijuna dinara.

Prihvaćanjem II. varijante izmijenili bi se radovi predvidjenih za 197o godinu dakle u točkama c, d, e i g.

Opskrba električnom energijom izmedju 197o. i 198o. godine.

Ne računajući s koeficientom istodobnosti zbroj opterećenja glavnih područja Istre iznosio bi u 198o god. 6o MW i 8o MVA.

Snaga stanica TS Buje (povećana na 3o MVA) i TS Vlaška (5o MVA) upravo bi dostajala, da pokrije maksimalno opterećenje. Poteškoću predstavlja, medjutim, problem sigurnosti pogona.

Ispadom voda TS Matulji - TS Vlaška nastaju poteškoće, kao što je opisano u predjašnjoj točki, samo u gorem obliku, jer su se opterećenja povećala.

Da se omogući dvostrano napajanje 11o kV stanica, morat će se zatvoriti petlja 11o kV Sežana - Vlaška preko Vodnjana, gdje bi se locirala nova 11o kV stanica za Pulu.

U to će doba biti zrela izgradnja stanice 11o kV bliže Puli, jer će konzum Pule biti znatno veći od konzuma područja Raše.

Istra bi se dakle, napajala iz tri 11o kV stanica, od kojih bi TS Buje i TS Vodnjan (Pula) imali transformaciju na 3o kV, a područje Raše predvidivo bi ostalo 5o kV.

Zbog velikog broja transformatora 5o kV i prijenosa za Pićan ovdje prijelaz na 3o kV ne bi trebalo forsirati.

U TS Vlaška transformacija bi se smanjila. Za opterećenje predvidjeno u 198o. god. (21,7 MVA) dovoljna bi bila dva transformatora po 1o MVA, jer rezervu za jednu jedinicu predstavlja TE Vlaška.

Transformator 2o MVA preselio bi se u TS Vodnjan. Uz njega bi bio potreban još jedan takav za redovni pogon, i još treći kao puna rezerva za jednu transformatorsku jedinicu.

Kod tri transformatora od 2o MVA u TS Vodnjan, u TS Buje ne bi trebalo rezervne jedinice, pa bi bila dovoljna dva transformatora po 1o MVA. U slučaju kvara ispad jednog transformatora mogao bi se nadoknaditi dobavom iz TS Vodnjan preko 3o kV.

Iz gornjeg se razlaganja razabire, da se izgradnjom TS Vodnjan 11o/3o kV likvidira 5o kV u Istri. Glavne se snage prenose putem 11o kV, pa mreža razdjelnog napona može potpuno zadovoljiti i 3o kV.

Kako područje Raše ostaje na 5o kV, trebat će u TS Vlaška i TS

Pićan predvidjeti vezu izmedju ovih dvaju napona. U TS Vlaška ova veza ne bi bila neophodna, ali s obzirom na to, da vodovi iz TS Vinčent do TS Vlaška već postoje, dobava preko 3o kV voda dobro će poslužiti kao rezerva u slučaju kvara. Mnogo bi važnija bila veza na TS Pićan, jer će time biti omogućeno dvostrano napajanje u 3o kV mreži istočne Istre.

Postojeći vod TS Pula - TS Vlaška 3 x 1o5 Ač postao bi suvišan, pa bi ga se moglo demontirati i prenijeti na drugu trasu.

Izgradnjom 11o kV petlje TS Sežana - TS Matulji, sve 11o kV stanice imale bi dvostrano napajanje, no postavlja se samo pitanje, da li bi ovi vodovi bili dovoljni u redovnom pogonu, a naročito kod kvarova.

Pokazalo se, da su zbog priličnih daljina od izvora energije gubici napona značajniji, što ukazuje na to, da bi na nekim dionicama bili potrebni dvostruki 11o kV vodovi. Zbog toga su svi presjeci novih 11o kV vodova predvidjeni sa 15o Ač. Ako se TS Vodnjan (Pula) alternativno napaja iz TS Matulji ili iz TS Sežana, s cos fi o,75, napajanje iz TS Matulji ispada povoljnije, jer je gubitak napona 11,5 % prema 17,8 % kod napajanja iz TS Sežane. Ako se uzme u račun još i to, da je TS Sežana dosta daleko od izvora energije, dok će se u blizini Matulja izgraditi TE Rječina i vjerojatno stanica 22o/11o kV, napajanje iz TS Matulji ispada još povoljnije.

U ovom bi slučaju gustoća struje na vodu 128 Ač - TS Matulji - TS Vlaška iznosila 1,88 A/mm2, što je još uvijek znatno niže od termičke granice opterećenja, koja iznosi 2,7 A/mm2 za taj presjek.

Za slučaj kvara na vodu 11o kV TS Sežana - TS Buje odnosno TS Matulji - TS Vlaška, kod pokrića maksimalnog opterećenja us cos fi o,75 gubitak bi napona iznosio 17,3 %, odnosno 23,2 %. Gubici napona svakako su preveliki, ako se računa s vjerojatnom regulacijom od 12 - 15 % i gubicima napona do TS Sežana odnosno Matulji.

To ukazuje na to, da će biti potrebno podvostručenje vodova na izvjesnim dionicama, ili kompenzacija jalovih snaga. Drugi je način ekonomičniji i vjerojatnija je njegova primjena. Danas se još, doduše, ne proizvode u zemlji visokonaponski kondenzatori, no njihova je korist tolika, da će ih naša industrija osvojiti već sigurno narednih godina.

Rezime i mjere koje će biti potrebno poduzeti, da se zadovolji konzum oko 198o. god.:

a) Napajanje Istre vršit će se iz tri 11o kV stanica.

b) Sistem 5o kV se likvidira osim u području Raše.

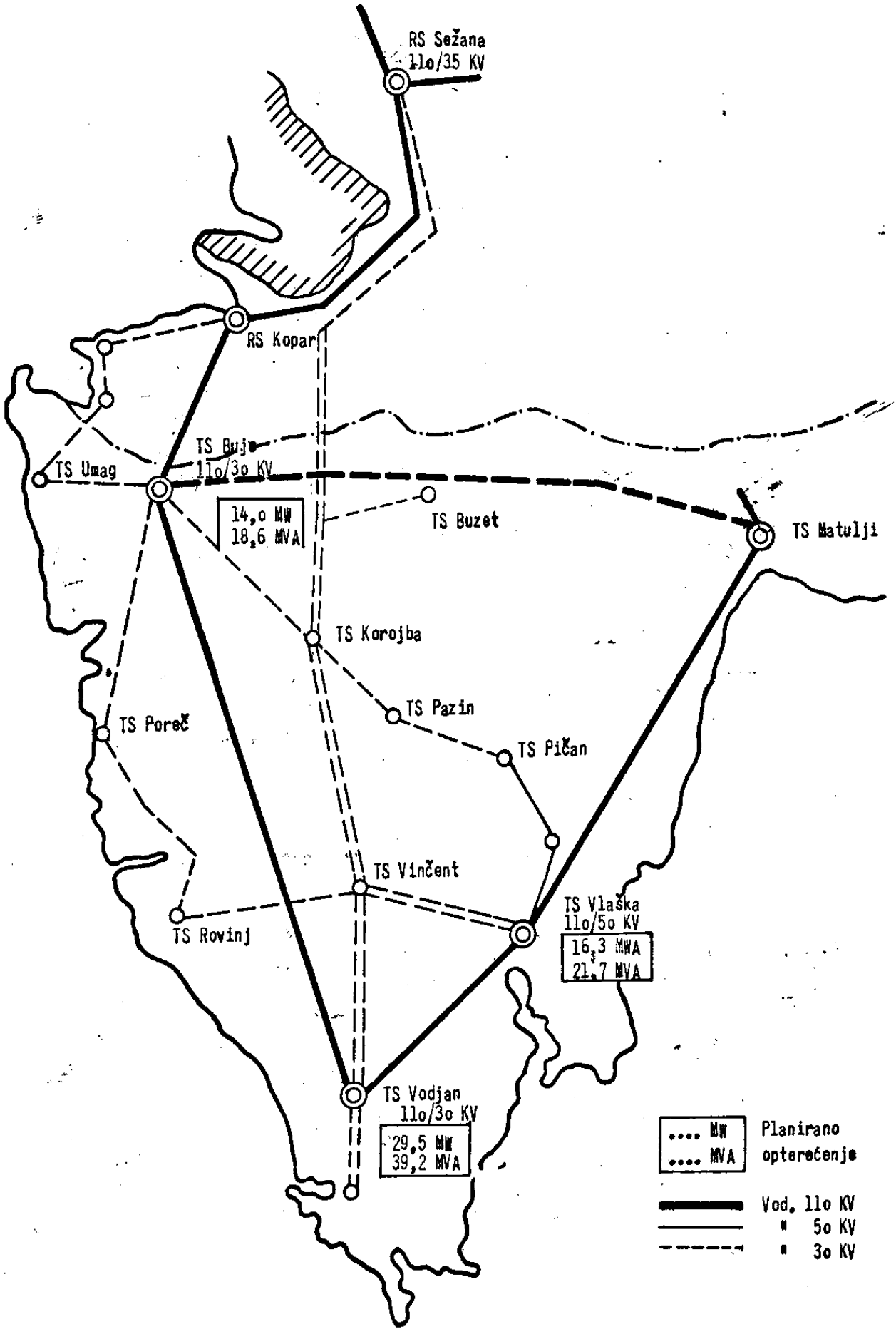
c) Stanica Karojba, Vinčent, Pula, postaju stanice za transformaciju 3o/1o kV i na njih se povezuju nove grane 3o kV mreže.

d) Izgradjuje se vod 11o kV TS Buje - TS Vodnjan, TS Vlaška, dužine oko 8o km, 3 x 15o Ač.

e) TS Buje u snazi transformacije 11o/3o kV ostaje nepromijenjena. Demontira se veza 3o/5o kV i prenosi u TS Vlašku i TS Pićan.

f) Izgradjuje se TS Vodnjan (Pula) s tri transformatora po 2o MVA,

Stanje Istarske mreže s opterećenjima oko 1980. god.



Slika 4..

od kojih se jedan preseljava iz TS Vlaška. Transformatori su regulacioni.

g) TS Vlaška ostaje na dva transformatora 11o/5o kV, 1o MVA (uko.. liko bi se morali nabaviti novi, inače ostaju tri stara transformatora). Izgradjuje se veza 3o/5o kV.

h) Izgradjuje se mreža 3o kV. Ona je skicirana na sl. 4 ; no sigurno će doživjeti znatne promjene zbog novih industrijskih potrošača, čija lokacija možda ne će biti u današnjim centrima konzuma.

U ovoj trećoj etapi izgradnje obje prije opisane alternative nekako bi se približile. Istra bi se napajala iz tri 11o kV stanice samo je pitanje, da li bi stanica 11o kV u sjevernoj Istri bila zajednička za područje Buja i Kopra.

Bez obzira na podvostručenje voda Matulji - Vlaška, korisno bi bilo zatvoriti petlju 11o kV kroz Istru.

Z A K L J U Ć A K

Neposredni zadatak u saniranju energetskih prilika u Istri, jest izgradnja TS 11o/5o kV Vlaška.

Treba odlučiti izmedju boljeg tehničkog rješenja i većih investicija, da li da se gradi 11o kV stanica u Puli ili da se proširi TS Vlaška sa četvrtim transformatorom.

5o kV mrežu treba produžiti do Buja, izgraditi transformaciju 5o/3o kV i s 3o kV povezati Umag.

Urediti stanice 5o/1o kV, kako je unaprijed opisano.

U daljnjem razvoju predvidjene su tri razvojne etape, koje su uzete u godinama 196o., 197o. i 198o. Kod predvidjanja nije toliko bitno, da li će dana opterećenja upravo pasti u odredjene godine, već se radi o tomu, da se ukaže na mjere, koje je potrebno poduzeti u vrijeme kad se ta opterećenja pojave.

Sigurno je, da se s povećanjem vremenskog razmaka sigurnost predvidjanja smanjuje. Tako se na pr. u 198o.god. još računa s TE Vlaškom današnje snage, premda je prilično sigurno, da će postojeće postrojenje potpuno dotrajati i morat će se izgraditi novo. Kako ne postoje nikakovi podaci o tom novom postrojenju, računalo se s postojećim.

Mogućnost kompenzacije mogla se također predvidjeti s prilično sigurnosti već u razdoblju izmedju 196o. i 197o. god., no razmatran je gori slučaj bez kompenzacije.

Navedena rješenja imaju dakle u prvome redu svrhu, da daju neki perspektivni pravac radovima, koji predstoje u bližoj budućnosti u okviru današnjih saznanja i mogućnesti predvidjanja, a budući će stvarni razvoj i daljnje studije korigirati ovu prvu aproksimaciju rješenja.

- o O o -

PREGLED RADOVA INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U 1955. GODINI

Ing. B. Baranović, Institut za elektroprivredu, Zagreb

Po svom karakteru zadaci u 1955. god. su bili:

a) studijski radovi u cilju rješenja postavljenih konkretnih problema;

b) opći studijski rad t.j. praćenje napretka studijske discipline i rješavanje teoretskih i metodoloških problema u vezi osnovnih zadataka Instituta i

c) praktične usluge privredi.

Metoda rada sastojala se dijelom od kabinetskog studijskog rada, a dijelom od eksperimentalnih ispitivanja u laboratorijima i u postrojenjima u eksploataciji.

Prošla godina je značajna po tome, što je Institut uglavnom uspješno zahvatio u svom osnovnom programu obuhvaćene zadatke i dopunio naučne temelje za daljnji rad.

Gotovo 90 % radova vršeno je po narudžbi Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske, odnosno poduzeća udruženih u Zajednicu.

Po vrstama zadataka bio je obuhvaćen i izvršen slijedeći rad:

HIDROELEKTRANE

Veličina izgradnje HE Split. Proračun optimalne veličine izgradnje HE Split (Omiš) izvršen je na dva načina. Po prvom načinu razmotrena je veličina izgradnje po načelu minimalnih troškova u sistemu u srednjoj hidrološkoj godini, za alternativne veličine cijena goriva u termoelektranama, volumena korisne akumulacije Peruća i vrijednosti faktora opterećenja. Drugi način obrade odredjuje stepen izgradnje po principu najveće koristi za narodnu privredu, kod čega je uvaženo mijenjanje vrijednosti energije u amortizacijskom roku HE Split. Uvažene su okolnosti proizvodnje u vrlo sušnoj i u srednjoj hidrološkoj godini kao i vrijednost stalne spremnosti HE Split u slučaju nužde.

Naslovi elaborata:

Veličina izgradnje HE Split i HE Peruča,

Optimalna veličina izgradnje HE Split.

Osnovni elaborat o HE Split. U okviru studija osnovnih podataka za elektromašinski dio postrojenja HE Split (Omiš), koji zavise o energetskim prilikama i o visokonaponskoj mreži, studirane su varijante sheme spoja, broj, veličina i karakteristike generatora i t.d.

Vrijednost energije hidroelektrana. Perspektivni razvoj električne energije u uravnoteženom sredistu konzuma proučavan je polazeći od fiksnih

početnih vrijednosti i od nepromjenljivih veličina, te od parametara koji se malo mijenjaju vremenom i to u poznatom smjeru te su izvedeni: vjerojatni sastav proizvodne osnovice elektroprivrede i vjerojatna proizvodna cijena električne energije. Razmotrena je mogućnost upliva nuklearnih elektrana na perspektivni razvoj proizvodne cijene električne energije. Odredjena je zona mogućeg rasipanja uz krivulju perspektivnog razvoja cijena. Rezultati ove radnje upotrebljeni su kod odredjivanja optimalne veličine izgradnje HE Split.

Naslov elaborata:

Perspektivni razvoj proizvodne cijene električne energije.

Karakteristične hidrološke godine. Vršenje studij hidroloških podloga za energetske račune te je dovršen elaborat:

Odredjivanje karakterističnih protoka u hidroenergetskim sistemima.

U radnji objašnjene i predložene statističko-analitičke metode za iznalaženje karakterističnih protoka u datim profilima nekog vodotoka imaju dvojak praktičan cilj:

1) da se ustanove kišne, prosječne i sušne godine kao baze za odredjivanje raspoloživih količina energije u energetskim bilancama odnosnih vodotoka,

2) da se naročitom metodom superpozicije po teoremima teorije vjerojatnosti odrede raspoložive količine energije u slučaju kad se pojedine hidroelektrane, izgradjene na različitim vodotocima raznih slivova, medjusobno povežu kao izvori energije u jedan jedinstveni elektroenergetski sistem za opskrbu električnom energijom nekog konzumnog područja.

Opće studije. U okviru općeg studijskog rada proučeno je pitanje rentabilnosti dopune HE Zeleni Vir još jednim agregatom, te pitanje umjetne stimulacije kiše u slivnom području akumulacija HE Vinodol.

Nadalje je vršen studij metoda odredjivanja stepena izgradnje hidroelektrana, te je u izradi elaborat:

"Metoda odredjivanja stepena izgradnje hidroelektrana."

TERMOELEKTRANE

Toplana Zagreb. Nastavljen je studij osnovnih karakteristika Toplane Zagreb, pa je detaljnije obrazložen izbor veličina i ostalih parametara strojnih agregata i kotlova, te izbor medija za prijenos topline do potrošača.

Izradjeni su u tom smislu slijedeći elaborati:

Dopuna programu izgradnje Toplane Zagreb II.,

II. dopuna programu izgradnje Toplane Zagreb II.,

Prilog izboru medija za daljinsko grijanje.

Detaljnije su proračunati podaci za pojedine vodove toplinske mreže, koji će biti napajani iz Toplane, u elaboratu:

Odredjivanje optimalnog promjera parovoda za daljinsko grijanje.

Razne studije. Uslijed teške energetske situacije u sjeverozapdnoj Hrvatskoj u periodima niskih vodostaja na Dravi tražena su brza pomoćna rješenja za snabdijevanje većih industrija termoenergijom. Proučena je situacija u energanama na području Siska i Rijeke i dani su konkretni prijedlozi za ugradnju strojnih agregata i kotlova u raspoložive prostore. Izradjeni su elaborati:

Izvještaj o energetskim prilikama industrijskog bazena Sisak,

Investicioni program za ugradnju strojnog agregata u elektranu Rafinerije nafte Rijeka.

ENERGETSKE BILANCE

Grube bilance NRH. Dovršena je gruba bilanca NR Hrvatske po područjima: Dalmacija, Zap. Hrvatska i Slavonija, t.j. procjena konzuma, raspored elektrana, te bilance energije i snage po mjesecima do 197o.god. Ovi podaci služili su u radu Energetske komisije Zajednice jugoslavenske elektroprivrede u 1955. god.

Naslov elaborata:

Grube bilance NR Hrvatske.

Dovršen je prikaz o energetskim prilikama u Dalmaciji 1956. - 1962. sa bilancama energije i snage po mjesecima, metodom konzumnih okvira, sa akumulacijom Peruća, ali bez pribranske elektrane, te za HE Jaruga i HE Split (od 1962. god. I. etapa). Prikaz je služio kao dokumentacija za razmatranje prijedloga o gradnji HE Split, I. etapa, prije pribranske elektrane HE Peruča.

Naslov elaborata:

Podaci o elektroenergetskim prilikama u Dalmaciji
(1956. - 1962.)

Promatrane su prilike u zapadnom elektroenergetskom sistemu Jugoslavije, koji obuhvaća područje Slovenije i zap. Hrvatske, za razdoblje od 1956. - 1962. god: te su ustanovljeni manjkovi po mjesecima za četiri razne hidrološke godine, u količinama kWh i u snazi. Uvažen je i utjecaj povezivanja sa bosansko-hercegovačkim energetskim sistemom. Elaborat ima naslov:

Energetsko opravdanje potrebe izgradnje termoelektrane u zap. Hrvatskoj.

Podloge za bilancu FNRJ. Za Energetsku komisiju Zajednice jugoslavenske elektroprivrede izradjen je prijedlog metode bilanciranja električne energije i serija anketnih listova za prikupljanje potrebnih podataka. Za područje NRH započeto je skupljanje podataka po anketnim listovima. Rad će se nastaviti u 1956. god.

Opći studijski rad. U nastavku studija iz prošlih godina izradjen je elaborat iz područja teorije bilanciranja:

Pokriće porasta konzuma električne energije u elektroenergetskom sistemu.

U ovoj studiji proučavaju se troškovi proizvodnje električne energije u raznim kombinacijama proizvodnih postrojenja kojima se namiruje konzum. Pronadjen je matematski izraz primjenom kojeg je moguće odabrati ekonomski najpovoljnije elektrane za popunjavanje dijagrama potrošnje u obliku t.zv. konzumnog okvira.

PRIJENOS ELEKTRIČNE ENERGIJE

Mreža 11o kV NRH. U vezi izrade osnovnog projekta mreže 11o kV radjeno je na energetskim osnovama i na skupljanju podataka na postojećoj mreži. Dovršeni su elaborati:

Stanje i razvoj elektrifikacije naselja u NR Hrvatskoj,

Tokovi snaga u mreži 11o kV sjeverozap. Hrvatske.

Rezime izvršenih studija u vezi jadranskog voda. U 1955. god. nastavljeno je s proučavanjem osnovnih elemenata dalekovoda Mostar - Split - Brinje - Ogulin, t.j. uglavnom napona i presjeka. Izradjeno je niz elaborata, od kojih se navode:

Opterećenje voda Bosna - Dalmacija - Zap. Hrvatska,

O potrebi prijenosa električne energije medju područjima Jugoslavije u daljnjoj budućnosti,

Razvoj opterećenja jadranskog voda,

Parametri voda Bosna - Dalmacija,

Program izgradnje za vod Mostar - Kraljevac (Omiš).

Svi dosadašnji radovi u vezi s ovim dalekovodom obuhvaćeni su uglavnom u elaboratu:

Studija o jadranskom dalekovodu.

Karakteristike generatora i dr. Za potrebe studija osnovnih podataka za elektromašinski dio postrojenja HE Split (Omiš) izradjeni su slijedeći elaborati:

Izbor sheme spoja za HE Omiš,

O karakteristikama generatora za HE Split,

Električni proračun prijenosa iz HE Split na daljinu 4oo km.

Čvorne stanice jadranskog voda. Prostudirane su energetske i ostale okolnosti koje su mjerodavne za odredjivanje grube lokacije čvorišta mreže 22o kV s mrežom 11o kV u N.H u vezi studija o jadranskom dalekovodu. Izradjeni su elaborati:

Čvorišta mreže superponiranog napona u NRH,

Problematika čvorišta superponirane mreže u Dalmaciji.

Studij uzemljenja. Ovom studiju dana je velika pažnja osobito radi spoja 110 kV mreže Dalmacije s kruto uzemljenom mrežom Bosne i Hercegovine. Rezultat ovog rada je elaborat:

Smjernice za uzemljenje stupova i transformatorskih stanica u mrežama visokog napona.

Osim toga su u okviru ovog studija dovršeni elaborati:

Uzemljenje transformatorskih stanica na krševitom terenu,

Uzemljenja postrojenja jake struje nazivnog napona ispod 1 kV.

Opće studije. U vezi gornjih zadataka vršeni su razni teoretski i pomoćni radovi od kojih se navode slijedeći:

Metode za ekonomsko dimenzioniranje dalekovoda,

O ekonomici dalekovoda,

O ekonomskom dimenzioniranju prijenosnih vodova,

O prijenosu električne energije proizvedene u hidroelektranama,

Prosječno opterećenje dalekovoda za ekonomska razmatranja,

Ovisnost ekonomskog presjeka vodiča dalekovoda o promjenama prijenosne snage tokom njegove životne dobi,

Težine stupova u ovisnosti o presjeku vodiča, I i II,

Usidreni stupovi,

Utjecaj stupova, temelja, izolatora i pribora na ekonomski presjek vodiča dalekovoda 110 kV,

Upute za proračun prijenosa s obzirom na ekonomičnost,

Pogonski dijagrami i granice opterećenja sinhronih generatora,

Dijagrami dalekovoda 110 kV proizvoljne dužine.

RAZDIOBA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Mreža 30 i 10 kV NRH i programi izgradnje. Izradjeni su osnovni projekti za elektrifikaciju pojedinih područja unutar NRH i to u obliku propisanih programa izgradnje. U ovim elaboratima obradjen je razvoj konzuma, razvoj mreže 10 i 30 kV, proračuni presjeka vodova, kratkog spoja, utvrdjene grube lokacije i sheme stanica, investicioni troškovi i t.d. U tom smislu dovršeni su slijedeći programi:

Elektrifikacija područja Nove Gradiške,

Investicioni program za 30 kV dalekovod Sl. Brod - Sl. Požega i TS 30/10 kV Sl. Požega,

Investicioni program za 110 kV vod Sl. Brod - Osijek i 110/30 kV stanice u Osijeku,

Investicioni program za 3o kV dalekovod Koprivnica - Virovitica i stanice Djurdjevac, Pitomača i Virovitica,

Investicioni program za 3o kV dalekovod Sisak - Sunja i Sisak - Glina te za stanice 3o kV u Sunji i Glini,

Investicioni program za 1o kV dalekovod Oštarije - Slunj i TS 1o/o,4 kV Slunj,

Investicioni program za 3o kV dalekovod HE Tesla - TS Vrata,

Investicioni program za 3o kV dalekovod HE Tesla - TS 3o/1o kV Senj i TS 3o/1o kV Novi i Senj,

Investicioni program za TS 11o/5o kV Vlaška i rasplet 5o kV vodova, II. razrada,

Investicioni program za 3o kV dalekovod Buje - Umag i TS 3o/1o kV Umag.

Gradske mreže. U području studija razvoja gradskih mreža praktično su primijenjeni rezultati na mreže Rijeke, Zagreba, Zadra i Pule. Za šire riječko područje preradjen je i dopunjen osnovni projekt mreže 11o, 3o i 1o kV, izradjen u 1954. god., a na temelju promjena lokacija i opterećenja stanica izvršenih tokom 1955. god. Projekt sadržava energetske osnove, lokacije pojnih točaka, trase vodova, presjeke vodiča, veličine transformatorskih jedinica, raspodjelu napona; proračun gubitaka, struja kratkog spoja; odredjen je, zatim, sistem zaštita, proračunati investicioni troškovi i t.d. Elaborat o rijočkoj mreži nosi naslov:

Osnovni projekt energetskog čvora i električne mreže grada Rijeke.

Osim na ovom elaboratu radjeno je, dalje, na rješavanju mreže grada Zagreba, izradjen je veći dio projekta mreže Zadra, a započeto je s projektom mreže Pula.

Projekt analizatora. Vršene su studije raznih tipova mrežnih analizatora kao: izravni izmjenični, neizravni izmjenični, transformatorski, dinamički, diferencijalni, istosmjerni i analizator prijelaznih pojava. Daljni rad na ovom području izvršen je na osposobljavanju modela mreže poduzeća Elektra, t.j. izvršen je izbor osnovnih električnih parametara i izradjen veći dio projekta konstrukcijo i montaže modola.

PRIVREDNA PITANJA I STATISTIKA

Redovna statistička služba. Rad na elektroprivrednoj statistici obuhvatao je obradu najosnovnijeg statističkog materijala. Ovaj materijal služi utvrdjivanju i analizi razvoja elektroprivrede kao osnova perspektivnog planiranja.

Bilten Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske. Izvršena je redakcija 12 mjesečnih brojeva i statističkog dijela godišnjaka za 1954. god. Osim toga sredjen je materijal za posebni broj biltena koji se ima izdati kao 1o-godišnja statistička publikacija.

Metoda raspodjela troškova opskrbe na potrošače električne energije. Ova studija izvršena je sa 7o % od onog opsega koji je bio potreban da se je njom moglo poslužiti kod izrade prijedloga jedinstvenih tarifnih stavova za FNRJ. Konačna redakcija teksta elaborata pod naslovom:

Kalkulacijona metoda tarife električne energije

biti će izvršena tokom 1956. god.

Principi računa rentabiliteta. Ovaj zadatak izvršen je u cijelosti. Svrha mu je da se u elektroprivredi NRH uvede jedinstven način izračunavanja rentabiliteta planiranih objekata. Naslov elaborata:

Račun rentabilnosti u elektroprivrednoj kapitalnoj izgradnji.

Prodajna cijena izvoza električne energije. Studij ovog pitanja je ukazao na momente koji su važni za postavljanje ugovorenih principa i pokazao kako razni uslovi i cijene utječu na ukupni ekonomski efekat izvoza električne energije.

Opće studije i razni radovi. Radjeno je na slijedećoj problematici:

Medjurepublička razmjena električne energije,

Zakon o električnom gospodarstvu,

Tarifna politika električne energije u NRH,

Prodajna cijena električne energije za specijalne potrošače.

Analiza društvenog plana elektroprivrede i izrada prijedloga o jedinstvenim tarifnim stavovima FNRJ. Na ova dva zadatka koji su obradjivani u djelokrugu Zajednice jugoslavenske elektroprivrede u Beogradu, učestvovao je Institut na traženje Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske. Rezultati ovog rada sadržani su u materijalima komisija Zajednice jugoslavenske elektroprivrede.

ELEKTROTEHNIČKA OPREMA

Rastavljači 3o kV. Izradjen je elaborat o primjeni rastavljača do reda 3o kV u postrojenjima elektroprivrede; Predloženi su tipovi rastavljača s obzirom na nazivnu struju, nazivni napon, ispitni napon i t.d., kao i njihova svojstva uz osvrt na današnju konstrukciju domaće proizvodnje. Obradjena je, specificirano, potreba na rastavljačima do 3o kV za period od 1956. - 1961. god. Elaborat će poslužiti kao orijentacija za proizvodnju i nabavku rastavljača, a nosi naslov:

Rastavljači do 3o kV u postrojenjima elektroprivrede NRH.

Rastalni osigurači 3o kV. Izradjen je elaborat o primjeni visokoučinskih rastalnih osigurača do reda 3o kV s po prilici istim sadržajem kao elaborat o rastavljačima 3o kV. Razmotrene su i moderne konstrukcije upotrebljavane u inozemstvu i predložena je, za naše prilike, najpovoljnija. Naslov elaborata:

Visokoučinski rastalni osigurači do 3o kV u postrojenjima elektroprivrede NRH

Telefonska centrala za v.f. Dovršen je elaborat o tehničkim uslovima automatskih telefonskih centrala relejskih prenosnika i stolova za posredovanje za upotrebu u elektroprivredi. Elaborat će poslužiti kao podloga za proizvodnju ovih specijalnih elemenata spojne tehnike kod elektroprivrede. Naslov elaborata:

Plan automatizacije telefonske mrežne grupe elektroprivrede NRH s tehničkim uvjetima uredjaja.

Posredovni stol. Završena je tehnička dokumentacija za stol za automatska posredovanja svih vrsti telefonskih veza kojima se služe elektroprivredni pogoni. Tvornica Nikola Tesla je u mogućnosti da odmah otpočne proizvodnjom ovih uredjaja.

V.f. uredjaj s promjenom frekvencije. Dovršen je elaborat u kojem je obradjena alternativa veza u mrežama 3o kV pomoću uredjaja s promjenom frekvencije. Naslov elaborata:

Tehnički uslovi v.f. uredjaja na promjenu frekvencija.

UKV - veze. UKV stanicama izvršen je pokusni rad na području Slavonije i na relaciji Matulji - Vinodol. Izradjen je elaborat o tehničkoj i ekonomskoj usporedbi v.f. uredjaja sa UKV uredjajima u 3o kV mreži sjeverozapadne Hrvatske. Naslov elaborata je:

Idejni projekt telekomunikacionih veza izmedju dispečera za sjev.zap.Hrvatsku sa distributivnom mrežom.

Dispečerski centri. Studirani su sitemi prenašanja mjerenja pogonskih veličina do dispečerskih centara i njihova oprema odgovarajućim uredjajima. Izradjen je elaborat o prijenosu daljinskog mjerenja u sjev.zap.Hrvatskoj kojim su utvrdjeni svi elementi za narudžbu potrebnih uredjaja. Naslov elaborata:

Prijenos daljinskog mjerenja u sjev. zap. Hrvatskoj.

Koordinacija izolacije. U okviru studija o tom pitanju izradjen je elaborat koji obradjuje osnovne principe, metode i propise koordinacije izolacije u mrežama elektroprivrede. Naslov je elaborata:

Principi koordinacije izolacije.

Prenaponska zaštita. Prijedlozi o prenaponskoj zaštiti izradjeni su za HE Nikola Tesla (Vinodol) te za TS Zabok.

Plan stepenovanja releja. Izradjeni su elaborati o stepenovanju distantne zaštite 1o kV mreže sjev.zap. Hrvatske i Dalmacije. Naslovi su elaborata:

Udešenja distantne zaštite sjev.zap. Hrvatske i dijela Slovenije.

Udešenja distantne zaštite Dalmacije i dijela Bosne.

Ovi planovi odobreni su od Zjednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i prema njima su izvršena udešenja.

Izradjeni su i planovi stepenovanja 3o kV mreže Slavonije, Hrvatskog Primorja i Gorskog Kotara, Dalmacije te mreže 5o kV u Istri.

Registriranje kvarova. Proučavani su sistemi automatskog registriranja pojava u mrežama. Izradjen je referat o upotrebi registratora smetnji Masson - Carpentier prema francuskom iskustvu. Ovaj aparat stalno registrira rad relejne zaštite, sklopki, manevriranja uklopničara što daje uvid u prilike kod nastupa kvarova. Nadalje je izradjen elaborat o brojaču prenapona takodjer prema francuskoj praksi, koji registrira unutarnje prenapone mreže. Naslovi elaborata:

Registracija smetnji pomoću registratora Masson - Carpentier,

Registracija prenapona.

Statistika kvarova. Izradjen je prijedlog o organizacionoj shemi vodjenja statistike smetnji i kvarova u mrežama NRH, s nacrtima potrebnih formulara za praćenje raznih pojava, funkcioniranja opreme, za crtanje karte olujnih područja NRH i t.d. Izradjene su knjige proradjivanja distantne zaštite za 11o kV postrojenja.

Ispitivanje visokonaponske opreme za mreže v.n. Izvršena su razna ispitivanja raznih elemenata mreže prije ugradnje ili već ugradjenih, od kojih se navode slijedeća:

a) odvodnici prenapona ugradjeni u mreži Elektroslavonije ispitani su na proradni napon i izmjereni su otpori uzemljenja. Ustanovljeno je da dio odvodnika ima pogoršane zaštitne karakteristike.

b) Naponsko ispitivanje novo položenih 1o kV kabela Elektroprimorja radi provjeravanja ispravnosti nakon izvršenih manipulacija prilikom polaganja.

c) Naponsko ispitivanje montiranih kabelskih glava pod nepovoljnim atmosferskim prilikama.

d) Naponska, mehanička i termička ispitivanja izolatora K3, VHD 1o, 15 i 3o, HD 6, DB 1o i 3o, DBF 3o prije montaže radi provjeravanja kvalitete isporuke.

Atesti o kvaliteti uzoraka materijala i opreme. Izvršena su ispitivanja i izdani su atesti o kvaliteti raznog elektrotehničkog materijala, kao na primjer:

a) izolatori I-1o i K3 domaće proizvodnje, ispitivanje uzoraka opsežnim propisanim mjerenjima,

b) kabelske armature domaće proizvodnje,

c) provodnici s PLVC izolacijom,

d) Juvidur cijevi.

Atesti navode rezultate niza propisanih ispitivanja i služe proizvodjaču ili potrošačima kao dokumenat, koji potvrdjuje koje propisane tehničke uslove zadovoljava dotična tipa fabrikata.

Preuzimanje zaštitnih uredjaja. Izvršeno je ispitivanje, provodjenje udešenja i stavljanje u pogon novo ugradjene distantne i nadstrujne zaštite u lo kV pogonima Dalmacije (Kraljevac, Dugi Rat, Split, Šibenik), a naročito kompletne zaštite u HE Kraljevac i HE Miljacka (Manojlovac), te diferencijalne zaštite u stanici llo kV u Varaždinu.

Pregled zaštitnih uredjaja. Prema ugovorima sa Zajednicom elektroprivrednih poduzeća Hrvatske i s 15 poduzeća udruženih u Zajednicu, izvršena su po dva pregleda u 38 postrojenja, osim u 3o kV stanicama Elektre i Elektrane Zagreb.

Osim pregledima obuhvaćena je kompletna zaštita elektrana, llo kV stanica i djelomično 3o kV stanica, a svrha im je provjeravanje stanja i proradjivanja.

Izrada aparatura. Izradjeni su razni aparati potrebni za ispitivanja i mjerenja od kojih se navode:

Aparat za mjerenje tjemenog napona 5o Hz, t.j. kapacitivni djelitelj napona, koji se sastoji iz dva tlačna kondenzatora i instrumenata za mjerenje tjemene vrijednosti.

Aparat za mjerenje istosmjernog napona (otporni djelitelj napona).

Most za mjerenje vodljivosti tekućina.

Ispitivač elektronskih cijevi.

Prigušnice za uzemljenje v.f. uredjaja.

Druga izradba tražioca kabela.

TOPLINSKI IZVORI I PROCESI

Katastar izvora toplinske energije u NRH. Dovršen je Katastar izvora toplinske energije u NRH, u kojemu su prikazana sva ugljena, naftonosna i plinska nalazišta na ovom području. Katastar obuhvaća ugljene rezerve a, b i c kao i ekvivalentno tome za naftu i plin. Ujedno daje sliku osnovne tektonike dotičnog područja, kao i kvalitete ugljena, nafte i plina sa kemijskom analizom.

Naslov elaborata:

Katastar izvora toplinske energije u NRH.

Studija o stacionarnim plinskim turbinama i njihovoj primjeni u zemlji. Elaborat prikazuje današnje stanje tehnike u plinskim turbinama, kao i njihovu moguću primjenu. Elaborat obradjuje materiju tako, da bi je se moglo primijeniti konkretno na naše prilike u zemlji, bilo sa gledišta proizvodnje energije na bazi otpadnih goriva, bilo kao vršna proizvodnja postrojenja sa odredjenom namjenom.

Naslov elaborata:

Studija o stacionarnim plinskim turbinama i njihovoj primjeni u zemlji.

Prikaz energetskog toka NRH. U tekstualnom i grafičkom smislu prikazuje elaborat elemente energetskog toka, strukturu energija vlastitih izvora, kao i strukturu privoda energija. Isti tok prikazuje bilancu I. pretvorbe, kao i potrošak energija u našoj Republici. Ujedno je dana i usporedna valjanost I. i II. pretvorbe energija.

Naslov elaborata:

Prikaz energetskog toka NRH.

Korištenje goriva manjih kaloričnih vrijednosti kod centralnih grijanja. Elaborat sadrži podatke o postojećim uredjajima za centralna grijanja na području grada Zagreba sa brojem i vrstama instaliranih kotlova, te godišnji potrošak ugljena za loženje ovih uredjaja. Proučeni su uredjaji centralnih grijanja u tehnički naprednim državama sa gledišta primjene savremenih kotlova, njihovog korištenja sa gorivima manjih kaloričnih vrijednosti. Na osnovu prednjega razradjuju se mogućnosti uštede mrkog ugljena kod postojećih postrojenja u gradu Zagrebu.

Izrada prijedloga za toplinsku racionalizaciju u šećeranama. U toku je izradba elaborata o vršenim mjerenjima i izradbe prijedloga za racionalizaciju u postrojenjima Šećerane Branjin Vrh, Šećerane Osijek, kao i Šećerane Županja. U elaboratima će na osnovu mjerenja i zapažanja biti izradjena pogonsko-toplinska bilanca s prijedlozima za poboljšanje toplinskog gospodarstva, kao i s prikazom rentabiliteta na djelu proizvodnje energije i topline.

Katastar parnih kotlova NRH. Započeto je na izradbi elaborata katastra parnih kotlova u NRH. Svrha je ovog elaborata da sistematski prikaže stanje kotlovskih postrojenja u Republici, a prema godinama gradnje, tlakovima temperaturama, upotrebi goriva i ekonomičnosti. Ovaj elaborat treba dati jasniju predodžbu i dati prijedloge kojim putem bi trebalo poći, da se u našim pogonima podigne stepen djelovanja ovih postrojenja.

Elaborat o upotrebi plinske turbine za "Naftagas", Jermenovac. Sobzirom na to, da zemni plin, u području Jermenovca, konstantno izlazi iz zemlje, a da nije priveden korisnoj svrsi, to će elaborat, koji je u izradbi, sadržavati izbor kružnog procesa i vrste plinske turbine, orijentacioni predračun potrebnih investicija, uporedni račun rentabiliteta za razne vrste plinskih turbina sa obrazloženjem prednosti i nedostataka, prijedlog za izbor najpovoljnijih agregata, kao i opis i dispozicioni crtež.

Mjerenja u pogonima. Vršeno je baždarenje protočnih instrumenata i intenzivno se radilo na izgradnji aparata i vlastitih mjernih uredjaja, a u okviru raspoloživih sredstava.

Izradjeni su izvještaji o baždarenju protočnih instrumenata kotla II. Elektrane Zagreb, kao i mjerenja temperature i propuha kotla III. Elektrane Zagreb. Elaborat o ispitivanju kotla IV. Elektrane Zagreb dovršenje.

Izradjen je izvještaj i proračuni uredjaja za mjerenje protočnih količina turboagregata V. Elektrane Zagreb.

Završeni su radovi na pokusnom ispitivanju kotla I. u TE Jertovec.

Izradjen je tehnički izvještaj o ispitivanju kotlova I. i II. u TE Jertovec.

Završeno je ispitivanje kotlova u TE Jertovec kod raznih pogonskih prilika i različitih ugljenih mješavina.

Ispitivanja kotlova i turbine Tvornice celuloze "Sana" Maglaj su u potpunosti završena i sredjen je dio dokumentacije mjerenja.

LABORATORIJ ZA TOPLINSKA MJERENJA

Ispitivanja toplinskih izolacija za industriju i gradjevinarstvo. Vršena su baždarenja i justiranja industrijskih termometara, termoelemenata i termoelektričnih pirometara. Vršena su osposobljavanja i stavljanje u pogon uredjaja za automatsku regulaciju temperature.

Kapacitet laboratorija u toku 1955. god. znatno je porasao. U Laboratoriju su izvršena slijedeća ispitivanja:

5 ispitivanja visokotemperaturnih izolacija,

3 ispitivanja specifičnih toplina i temperaturnih vodljivosti,

21 ispitivanja niskotemperaturnih izolacija,

lo elaborata odnosno ispitnih protokola,

47 popravaka i baždarenja instrumenata,

12 baždarenja termometara.

Izgradnja i održavanje mjernih uredjaja, normala i ostalih aparata. Radovi na izgradnji instrumenata i aparata, kao i njihovom održavanju, nisu u toku godine izvršeni u potpunosti i to pretežno radi pomanjkanja potrebnog materijala, dinarskih kao i deviznih sredstava. No usprkos toga potrebno je spomenuti, da su izgradjena različita pomagala, koja služe za bolje i uspješnije poslovanje i rad na instrumentima i aparatima. Tako su izradjeni držači sistema, a djelomično potenciometri, tekućinski termostati i hidrostat.

- o O o -

ELEKTROENERGETSKA MREŽA U VELIKOJ BRITANIJI - II

Dr. Ing.B. Stefanini, profesor Tehničkog fakulteta, Zagreb

(nastavak i svršetak iz broja 11)

X. TERMO-ELEKTRANE

Neke termo-elektrane, koje sam posjetio za vrijeme moga boravka u Britaniji, opisane su u slijedećem.

Portsmouth ima dva agregata po 1o MW i četiri po 3o MW, tako da je instalirana snaga 14o MW. Smještena je u gradu blizu mora tako da se ugljen dovozi morem do elektrane. Interesantno je napomenuti da transporteri za ugljen prelaze iznad ulice. Za svrhe hladjenja upotrebljava se morska voda.

Marchwood, blizu Southhampton-a, je nova elektrana koja će sagorijevati bilo ugljen bilo naftu prema potrebi. Sada se nalazi u izgradnji, a imat će osam agregata po 6o MW, t.j. instaliranu snagu od 48o MW. Blizu elektrane nalazit će se velika podstanica od 132 kV s dvostrukim sabirnicama i oko 3o polja; jedino sklopke će biti snabdjevene daljinskim upravljanjem iz elektrane.

Barking se nalazi u području Londona, a sastoji se u stvari od tri odijeljene elektrane gradjene u različito vrijeme. Prva elektrana, Barking "A", sagradjena je 1925. godine, te je imala 12 agregata po 2o MW, dok je sada preostalo jedanaest agregata. Barking "B" ima četiri agregata po 75 MW, a Barking "C" ima tri agregata po 75 MW. Ukupna instalirana snaga iznosi oko 3/4 milijuna kilovata. Veliki generatori priključeni su neposredno na 132 kV Grid, a generatorski transformatori opremljeni su sklopkom za regulaciju pod teretom.

Brunswick Wharf je jedna od novih elektrana u području Londona, smještena blizu rijeke Temze. Ima četiri agregata po 52,5 MW i dva agregata po 6o MW, koji su hladjeni vodikom. Sada su upravo u stadiju pokušavanja, i to s uspjehom, da opterete pojedini agregat od nule do punog tereta unutar dvadeset minuta. Svi su generatori priključeni direktno na 132 kV Grid.

Staythorpe "A" ima četiri agregata po 6o MW i još dva isto takva u izgradnji. U blizini ove elektrane bit će izgradjena još jedna slična elektrana, nazvana Staythorpe "B". Nedaleko se nalazi podstanica Grid-a, koja je krajnja točka prvog voda 275 kV, Staythorpe-West Melton.

Carrington, u području Manchester-a, ima sada dva agregata po 6o MW, ali se još dva agregata nalaze u gradnji. Generatori su hladjeni vodikom, a generatorski napon je 11 kV. Makar da svaki generator ima svoj vlastiti uzbudnik, postoji takodjer i jedan posebni rezervni uzbudnik koji se može upotrebiti za bilo koji generator. U blizini se nalazi 132 kV postanica u pogonu, i nova 275 kV podstanica u izgradnji.

XI. HIDRO-ELEKTRANE

Neke hidro-elektrane, koje sam posjetio za vrijeme moga boravka u Škotskoj, opisane su u slijedećemu.

Glen Affric. U okviru ovog projekta nalaze se dva jezera s dvije brane, Mullardoch Dam i Benevean Dam, a jezera su medjusobno spojena tune-

lom. Drugi tunel vodi od brane Benevean do elektrane Fasnakyle, gdje se nalaze tri agregata po 22 MW, priključena direktno na 132 kV Grid. Elektrana se nalazi u pogonu od 1951. godine.

Glen Moriston. Elektrane ovog projekta nalaze se sada u izgradnji. Elektrana Glen Moriston imat će podzemnu strojarnicu s dva agregata po 16 MW. Elektrana će imati sabirnice od 11 kV, a dva transformatora od 11/132 kV bit će direktno priključena na dva 132 kV voda bez sklopaka. Elektrana Ceannacroc bit će stavljena u pogon slijedeće godine. Strojarnica je također smještena pod zemljom, ali će pod zemljom biti jedino strojevi, jedan od 16 MW, i drugi od 4 MW, dok će transformator i rasklopno postrojenje biti nadzemno, u blizini ulaza u strojarnicu. Transformator će biti priključen direktno na 132 kV vod bez sklopke, te će imati jedino rastavljač. Brane ovoga projekta grade se od betonskih blokova posebnog oblika, a beton se lijeva između tih blokova. Potrebno je da se ostavi nešto vode u koritu rijeka zbog riba, pa će za korištenje te vode biti u brane ugrađeni mali asinhroni generatori od nekoliko stotina kilovata.

Glen Garry. U elektrani Quoich nalazit će se jedan agregat od 22 MW. U istoj strojarnici nalazit će se komandna ploča i ostali električni uređaj. Jedino je 132 kV postrojenje smješteno na otvorenom, uz zgradu, a sastoji se od transformatora i rastavljača. Brana Quoich Dam gradjena je od kamena s betonskim blokovima na strani gornje vode, dok je druga brana ovog projekta, Invergarry Dam, sagradjena od betona. U potonjoj brani su opet instalirana dva asinhrona generatora. Elektrana Invergarry ima jedan agregat od 2o MW s vertikalnom Kaplan-turbinom.

Conon Valley. U ovom se projektu nalazi više akumulacionih jezera, brana i elektrana. Elektrana Luichart ima dva agregata po 14 MW, 11 kV sabirnica, i dva transformatora priključena direktno na 132 kV vod, koji prolazi u blizini. Elektrana se već nalazi u pogonu, makar da radovi nisu još potpuno završeni. Elektrana Torr Achilty je najniža elektrana ovoga projekta. Ima dva agregata po 7,5 MW, a radi na taj način da izjednačuje vodotok u rijeci nizvodno od elektrane. U toj elektrani nalaze se uređaji za daljinsko upravljanje ostalih elektrana ovoga projekta. Elektrana Glascarnoch nalazi se u izgradnji. Elektrana Grudie Bridge ima dva agregata po 12 MW s padom od 5oo stopa, a stavljena je u pogon 195o. godine. Niti u drugim elektranama, a niti ovdje nema 132 kV sklopaka. Jedan od akumulacionih bazena ovoga projekta je Loch Fannic koji je interesantan zbog t.zv. "Operation Bathplug". Tunel je bio izgradjen sve do ispod jezera, a zatim je miniranjem stvoren otvor u dnu jezera, koji povezuje jezero s tunelom.

XII. 132 kV PODSTANICE

Postoji općenita težnja da se ove podstanice izgrade što jednostavnije upotrebivši što manje opreme. Upotrebljavaju se većinom slijedeće spojne sheme.

Stanice s dvostrukim sabirnicama upotrebljavaju se za glavne i važne točke mreže. To je rješenje elastično, omogućuje odvajanje mreže, a proširenja se mogu lako provesti. Međutim, takve stanice su skupe, a kvar na sabirnicama izaziva gubitak velikog broja strujnih krugova.

Stanice s jednostrukom sabirnicom, makar da su jeftinije, općenito se upotrebljavaju jedino za niže napone, jer se pri uzdržavanju sabirnica mora mnogo strujnih krugova izbaciti iz pogona, čak i ako je sabirnica podijeljena u više dijelova.

Stanice sa shemom u obliku zamke upotrebljavaju se za manje važne točke mreže, ako transformatori ne snabdijevaju veoma važne vodove. Ovo je jeftinije od stanica s dvostrukim sabirnicama, a uzdržavanje sabirnica i sklopaka može se vršiti dok su svi strujni krugovi u pogonu. Kvar na sabirnicama uzrokuje gubitak samo jednog strujnog kruga.

Stanice s tri sklopke upotrebljavaju se za priključak stanice u jedan važni vod. Tu postoje dva odvojka od voda, svaki s jednom sklopkom, dok se treća sklopka nalazi u vodu izmedju odvojaka. Ako se zahtijeva mogućnost uzdržavanja potonje sklopke bez rastavljanja voda, mora se iza sklopaka u odvojcima postaviti by-pass, što znatno povećava složenost zaštitnih uredjaja.

Stanica s jednom sklopkom upotrebljava se ako je stanica priključena na jedan manje važni vod. Ovo je mnogo jeftinije, ali kvar na transformatoru dovodi do iskapčanja voda.

Podstanica bez ikakve sklopke se normalno upotrebljava ako se transformator napaja direktno iz voda (ili dva transformatora iz dva voda). U takvim slučajevima postoji sklopka na početku voda, ali nema sklopke na kraju voda, nego se jedna sklopka nalazi na strani donjeg napona transformatora.

Težnja da se podstanice učine što jednostavnijima i što jeftinijima djeluje ne samo na sklopke, nego i na ostali uredjaj. Naponski transformatori upotrebljavaju se u veoma malom broju, i zbog toga se radije upotrebljava zaštita koja ne zahtijeva naponske transformatore. U nekim podstanicama u Škotskoj su izostavljeni čak i izlazni rastavljači na odvojcima za vodove.

Konstrukcije u novim stanicama izradjene su od betona, ali se ne grade unaprijed konstrukcije za očekivana proširenja. Sabirnice su obično izradjene od bakrenih cijevi a pričvršćene su direktno na sabirničke rastavljače. Ostali se spojevi redovito rade od šupljih bakrenih užeta.

Daljinsko upravljanje se redovito upotrebljava samo za sklopke, a ne za rastavljače, koji se ukapčaju i iskapčaju rukom na licu mjesta. Svaka sklopka i svaki rastavljač imaju svoj vlastiti označni broj, što olakšava područnom dispečeru davanje instrukcija, a ujedno se izbjegavaju kriva kapčanja.

Odvodnici prenapona općenito se ne upotrebljavaju u Britaniji. Umjesto njih transformatori su snabdjeveni koordinacionim iskrštima, i preskok na iskrištu dovodi do iskapčanja mrežnog transformatora. Medjutim to ne znači prekid snabdijevanja, jer ostali transformatori mogu u potpunosti udovoljiti potražnji. Odvodnici prenapona montirani su u nekim podstanicama koje su priključene na 132 kV vodove s drvenim stupovima bez dozemnih užeta. Odvodnici prenapona su takodjer predvidjeni u standardnim shemama za generatorske transformatore u elektranama koje se nalaze u izgradnji. Osnovna svrha tih odvodnika jest da se izbjegne nagla promjena u opterećenju toplinskog postrojenja elektrane, koja bi uslijedila iza preskoka na koordinacionom iskrištu.

XIII. 275 kV PODSTANICE

Neke 275 kV podstanice, koje sam posjetio za vrijeme mog boravka u Britaniji, opisane su u slijedećem. Budući da sada postoji samo jedan vod u pogonu sa 275 kV, a čak ni taj nema 275 kV sklopaka, može se reći da se sve 275 kV podstanice još nalaze u izgradnji.

Iver, Ova se stanica nalazi zapadno od Londona. Imat će sabirnice za 275 kV sa tri odvojka za vodove u prvoj etapi. Četiri transformatora po 12o MVA spajat će 275 kV sabirnice sa 132 kV sabirnicama, a daljnja četiri transformatora po 12o MVA služit će za transformiranje snage od 275 kV na 66 kV za snabdijevanje londonskog kabelskog sistema od 66 kV. Sva tri rasklopna postrojenja, za 275, 132 i 66 kV, smještena su jedno kraj drugoga. Konstrukcije su od betona čak i za 275 kV.

Staythorpe. Ova je podstanica smještena blizu elektrane Staythorpe. Sada se nalazi u izgradnji osam polja: pet odvojaka za vodove, dva za transformatore i jedno za spojnu sklopku. Komandna prostorija nalazi se u elektrani s daljinskim upravljanjem za sve sklopke i za sabirničke rastavljače. Imat će četiri 275/132 kV transformatora po 12o MVA, koji će po dva biti zajedno priključeni na jednu 275 kV sklopku. Na 132 kV strani svaki će transformator imati svoju vlastitu sklopku, i jedan će od njih biti priključen na 132 kV postrojenje u postojećoj elektrani "A", dok će drugi biti priključen na 132 kV postrojenje buduće elektrane "B". Umjesto naponskih transformatora upotrebit će se kondenzatorski potenciometri za svrhe sinhronizacije, dok se uredjaj za vezu putem visoke frekvencije takodjer može priključiti na isti kondenzator.

Vod Staythorpe - West Melton, koji se sada nalazi u pogonu, nije još priključen na novu 275 kV podstanicu. Transformator 132/275 kV priključen je preko sklopke na 132 kV sabirnice elektrane Staythorpe "A". Na visokonaponskoj strani nema 275 kV sklopke nego samo rastavljač s dozemnim noževima. Predvidjen je by-pass za transformatore, kako bi se vod mogao staviti u pogon sa 132 kV, ako to bude potrebno zbog kvara na transformatoru.

Carrington. Ova se podstanica nalazi sada u izgradnji oko 3oo do 4oo metara daleko od elektrane. Imat će četiri 275/132 kV transformatora po 12o MVA, koji će po dva zajedno biti preko jedne sklopke priključeni na dvostruke sabirnice 275 kV. Ova će podstanica biti sagradjena na sličan način kao i ostale 275 kV podstanice.

XIV. NADZEMNI VODOVI

Vodiči od alučela upotrebljavaju se za 132 kV i za 275 kV vodove. Standardne dimenzije su presjek ekvivalentan bakru od o,175 i o,4 kv. palca za 132 kV vodove, i po dva vodiča istih dimenzija za 275 kV vodove. Glavne karakteristike vodiča o,175 jesu: 3o aluminijskih žica po o,11 palaca, i 7 čeličnih žica istog promjera. Presjek aluminija iznosi o,285 kv. palaca, a promjer vodiča je o,77o palaca. Glavne karakteristike vodiča o,4 jesu: 54 aluminijske žice po o,125 palaca. i 7 žica istog promjera. Promjer vodiča iznosi 1,125 palaca. Razmak izmedju dva vodiča u snopu iznosi 12 palaca.

Za dozemna užeta takodjer se upotrebljava alučel. Kao dozemno uže za 132 kV vodove standarizirano je uže sa 12 aluminijskih žica po o,11 pa-

laca i 7 čeličnih žica istog promjera. To je isto kao vodič o,175, ali bez vanjskog sloja aluminijskih žica. Kao dozemno uže za 275 kV vodove upotrebljava se standardni vodič o,175. Zaštitni kut dozemnih užeta prema najgornjim vodičima iznosi normalno 45°, U prošlosti su na 132 kV vodovima u blizini podstanica upotrebljavati dva dozemna užeta, ali svi novi vodovi imaju samo jedno dozemno uže na čitavoj dužini voda.

U vezi sa zatezanjem vodiča pretpostavljaju se jednake klimatske prilike za čitavu zemlju, i to: minimalna temperatura - 5,6°C, maksimalna temperatura 5o°C, led debljine pola palca, pritisak vjetra na zaledjeni vodič 8 funta po kv. stopi, pritisak vjetra na 1,5 puta projiciranu površinu štapova jedne stijene stupa 25 funta po kv. stopi. Osnova za proračun provjesa jest: maksimalno radno naprezanje (oko 5o % prekidne čvrstoće, na pr. 8ooo funta za vodič o,175) kod minimalne temperature sa ledom i vjetrom, i ne više od 2o % od prekidne čvrstoće (na pr. 35oo funta za isti vodič) kod 15,5°C.

Normalna dužina raspona za 132 kV vodove iznosi 9oc stopa, a za 275 kV vodove 12oo stopa, jer se smatra da su to najekonomičniji rasponi.

Na vodovima nema preplitanja faza. Faze su preplitane jedino u podstanicama, da se izjednače faze u čitavoj mreži.

Stakleni izolatori se sada upotrebljavaju za sve nove 132 i 275 kV vodove. Prednost staklenih kapastih izolatora je u tome što će kod električnog ili mehaničkog oštećenja staklo biti u potpunosti razoreno pa se kvar može lako uočiti. U drugu ruku je staklo izmedju batića i kape još dovoljno čvrsto da spriječi padanje vodiča na zemlju. Zbog onečišćenja površine uzima se kao važan faktor u dimenzioniranju izolatorskog lanca dužina strujne staze po površini izolatora. Za 132 kV vodove normalno se upotrebljava lo članaka, dok se jedan članak dodaje za križanja i jedan za područja s jakim onečišćenjem. Na nosnim stupovima upotrebljavaju se magleni izolatori.

Zaštitni rogovi upotrebljavaju se na onoj strani izolatorskog lanca gdje se nalazi vodič, a za zaštitne prstene se smatra da se osiguravaju ispravnu raspodjelu napona u lošim vremenskim prilikama. Razmak rogova za 132 kV vod treba da bude slijedeći: unutar prve milje od svake transformatorske stanice 39 palaca, iza prve milje 44 palca, kod svih križanja željeznica 48 palaca.

Za izbjegavanje vibracija vodiča općenito se upotrebljavaju prigušnici Stockbridge. Normalno se upotrebljava po jedan prigušnik sa svake strane izolatorskog lanca.

Stupovi se grade od pocinčanog kutnog čelika. Za glavne štapove stupova od 275 kV upotrebljava se čelik velike čvrstoće. Mehanički faktor sigurnosti iznosi 2,5. Stupovi se normalno grade sa dvije trojke (skoro svi 132 kV vodovi, i svi 275 kV vodovi osim prvoga) sa tri dvostruke prečke, jedna iznad druge. Sigurnosni razmak izmedju vodiča i stupa ovisi o kutu otklona izolatorskog lanca. Na primjer kod 275 kV stupa razmak u vertikalnom položaju lanca iznosi 9o palaca, kod otklona 0° do 5° iznosi 86 palaca, a kod otklona od 5 do 35° iznosi 54 palca. Maksimalni kut otklona smatra se da je 35°. Sigurnosne visine od zemlje kod maksimalne temperature jesu: 22 stope za 132 kV, 23 stope za 275 kV i 25 stopa za 38o kV.

Broj različitih tipova stupova je ograničen. Za 275 kV vodove postoje slijedeći tipovi: linijski nosni stup, zatezni kutni stupovi za kut 0^{o} - 10^{o}, 10^{o} - 30^{o} i 30^{o} - 60^{o}, te krajnji stupovi, za dvije i za jednu trojku. Kod križanja željeznice ne moraju se upotrebiti zatezni stupovi, ali je iz praktičnih razloga jedan od njih obično zatezni stup. Za 275 kV postoje dvije dimenzije stupova, od kojih stupovi, koji se mogu pretvoriti na 380 kV, imaju veće razmake. Svaka nova konstrukcija stupa ispituje se u naravnoj veličini.

Temelji stupova rade se od betonskih blokova u obliku piramide, kako bi se što više uštedilo na betonu. Za kutne stupove, s horizontalnom silom samo u jednom smjeru, upotrebljavaju se za isti stup dvije vrste temelja. Vlačni temelji su duboki kao obično, dok tlačni temelji nisu tako duboko ukopani.

Posebna sredstva za uzemljenje stupova nisu u Britaniji uobičajena. Sami temelji stupova imaju općenito dovoljno niski otpor uzemljenja. Ako veći broj stupova, jedan uz drugoga imaju visoke otpore uzemljenja, ukopa se kod svakog stupa nekoliko štapnih uzemljivača da se popravi uzemljenje. Čak niti u Škotskoj, gdje je mnogo vodova sagradjeno u brdovitom terenu s razmjerno visokim otporom tla, ne čine posebne napore da smanje otpor uzemljenja stupova.

Geodetske radove za novi vod prvo izvrši Central Electricity Authority, da bi se mogle pripremiti specifikacije za tražnje ponuda. Nakon toga izvadjač ponovno izvrši geodetske radove jer je on odgovoran za konstrukciju voda. U specijalnim slučajevima, naročito kad je gradnja novog voda bila hitna, upotrebljeno je avionsko snimanje terena.

Kod gradnje vodova interesantno je napomenuti, da se montaža druge trojke redovito vrši dok je prva trojka na istim stupovima pod naponom i u pogonu. Zbog toga, ako se na stupove za dvostruki vod montira samo jedna trojka, ona se uvijek u potpunosti stavlja na jednu stranu stupova.

Za 275 kV vodove upotrebljava se pomoćno uže za razvlačenje dvaju vodiča jedne faze istodobno. Ako je teren ravan i bez zapreka razvlači se šest vodiča istodobno pomoću traktora s vitlom. Kod udešavanja provjesa vodiči se otprilike 15 % prejako zategnu, jer će se s vremenom dužina zategnutih vodiča povećati. Otprilike nakon jedne sedmice se parovi vodiča u snopu dotjeraju na isti provjes, te se montiraju odstojnici. Za montažu odstojnika upotrebljavaju se kolica, koja putuju na vodičima, a vuče ih pomoću užeta jedan radnik hodajući po zemlji.

XV. KABELI

Kabeli se u Britaniji upotrebljavaju u velikom opsegu. Za vrlo visoke napone postoje tri glavne vrste kabela, koji svi imaju dobra tehnička svojstva u pogonu. To su: uljni kabeli, tlačni kabeli u cijevi, i plinski kabeli. U najnovije vrijeme se upotrebljavaju i tanki uljni kabeli. Medjutim se u današnje vrijeme tlačni i plinski kabeli više upotrebljavaju nego uljni kabeli. C.E.A. nastoji da dobavljač kabela instalira kompletnu kabelsku instalaciju s garancijom na tri do pet godina.

Sada se vrše ispitivanja na kabelima za 275 kV. Blizu elektrane Staythorpe nalazi se kabelska ispitna stanica priključena na 275 kV vod

Staythorpe - West Melton. Tu postoje četiri različita uzorka kabela za 275 kV, od kojih se svaki sastoji od 1oo jarda kabela, jedne spojnice i dvaju zaglavaka. Kabeli su tako priključeni, da struja opterećenja u vodu za West Melton teče kroz sve kabele. Po potrebi se kabeli mogu otkopčati od voda pomoću rastavljača, a sama ispitna stanica se može premostiti. Kabeli se već nalaze oko godinu i po u ispitivanju bez ikakvih kvarova.

XVI. RELEJNA ZAŠTITA

Glavne značajke relejne zaštite u Britaniji su pouzdanost, brzina i ekonomičnost. Budući da su zvjezdišta 132 kV i 275 kV mreže čvrsto uzemljena, to zaštita mora biti sigurna i brza. Daje se prednost zaštiti kod koje nije potrebno mjerenje napona nego samo mjerenje struje.

Vodovi 132 kV dužine do 2o milja redovito se štite pomoću diferencijalne zaštite uz upotrebu poštanskih pomoćnih vodova. Za vodove duže od 2o milja općenito se upotrebljava visoko-frekventna zaštita s usporedbom faza. Kod vodova s transformatorima na kraju općenito se kod 132 kV upotrebljava brza distantna zaštita. Odvojci vodova i odvojci s transformatorom na kraju redovito se štite pomoću brze distantne zaštite, a katkada se upotrebljava visoko-frekventna zaštita s usporedbom smjera.

Vodovi 275 kV duži od 2o milja, t.j. praktički svi, bit će zaštićeni visoko-frekventnom zaštitom s usporedbom faza sa zapornom zonom od + ili - 3o°. Za duže vodove, sve do 15o milja, zaporna zona mora se povećati da se izbjegne nepoželjni utjecaj kapacitota voda. Za vodove dužine do 2o milja može se upotrebiti diferencijalna zaštita s poštanskim pomoćnim vodovima. Distantna zaštita ne smatra se dovoljno brzom zbog dugog vremenskog zatezanja u drugom stepenu. Vodovi dužine do 5 milja s transformatorom na kraju, najradije će biti štićeni pomoću diferencijalne zaštite s vlastitim pomoćnim vodovima, a kod veće dužine sve do 2o milja bit će zaštićeni diferencijalnom zaštitom s poštanskim pomoćnim vodovima.

Povezano iskapčanje sklopaka zahtijeva se na svim vodovima s transformatorom na kraju, gdje je transformator direktno priključen na vod bez sklopke na visokonaponskoj strani. Povezano iskapčanje sklopaka na 275 kV vodovima postići će se pomoću visoko-frekventnog signala na samom visokonaponskom vodu. Uobičajena praksa za 132 kV vodove jest povezano iskapčanje sklopaka pomoću istosmjerne struje, ili pomoću šifriranog signala preko iznajmljenih poštanskih vodova. Medjutim u nekim se slučajevima umjesto konvencionalnog načina za povezano iskapčanje sklopaka upotrebljava t.zv. "fault throwing". To se postiže pomoću jednofaznog rastavljača, priključenog na visokonaponsku priključnicu transformatora na kraju voda. Transformatorska zaštita, koja iskapča niskonaponsku sklopku u transformatorskom strujnom krugu, zatvori ujedno i rastavljač, te na taj način stvori jednofazni kratki spoj. Sklopka na početku voda se tada iskopča usljed djelovanja njezine vlastite zaštite.

Transformatori 132 kV redovito se štite pomoću brzih procentualnih diferencijalnih releja. U stanicama s jednom sklopkom i u stanicama s tri sklopke općenito se upotrebljava prekostrujna i dozemna zaštita na strani gornjeg i donjeg napona.

Auto-transformatori 275 kV mogu se štititi preko strujnih transformatora, koji su priključeni na 275 kV stezaljke, na 132 kV stezaljke, i na stezaljke sa strane zvjezdišta, i to pomoću jednostavnih diferencijalnih releja. Ako su dva auto-transformatora priključena zajedno na jednu 275 kV sklopku, diferencijalna zaštita je zajednička za oba transformatora, a signal koji je transformator u kvaru dobiva se pomoću releja izmedju kotla i zemlje. U svaki se transformator redovito postavlja naprava za mjerenje temperature namota i Buchholz-ov relej.

XVII. ISTRAŽIVAČKI LABORATORIJI C.E.A.

Centralni istraživački laboratoriji C.E.A. nalaze se u Leatherhead-u, Surrey, sa svrhom da služe za C.E.A. s njihovim Divisionima, a takodjer i za Područne urede. Tamo se bave problemima proizvodnje, prijenosa i razdiobe, pri čemu je istraživački rad posebno naglašen. Obzirom na široki opseg zadataka, organizacija laboratorija osniva se na slijedećih šest odsjeka: prijenos i raspodjela, elektronika i instrumenti, proizvodnja, strojarstvo fizika, i kemija. Osim toga tu postoje fotografski i opći odsjek, te crtaona i centralna radionica.

Odsjek za prijenos i raspodjelu ima visokonaponski laboratorij s udarnim generatorom od 14oo kV, ispitnim transformatorom industrijske frekvencije od 25o kV i uredjajem za istosmjerni napon 2oo kV. Za rad s niskim naponom postoje tri laboratorija: jedan za opća električna istraživanja, drugi za rad na dielektricima, i treći za istraživanje u električnim postrojenjima i ispitivanja s veoma jakim strujama. U Croydon-u postoji posebna ispitna stanica za izolatore s uredjajem za dugotrajno ispitivanje izolatora na otvorenom prostoru u neočišćenoj atmosferi.

Najinteresantniji je eksperimentalni visokonaponski prenosni vod podignut na otvorenom u blizini laboratorija u Leatherhead-u. Sastoji se od dva raspona po 12oo stopa s različitim vrstama vodiča. Razmak izmedju faza i položaj dozemnih užeta može se mijenjati tako, da se vod može upotrebiti za istraživanja kod napona od 25o do 5oo kV. Izolacija voda normalno se sastoji od kapastih izolatora, a dužina lanca se po potrebi mijenja kako to odgovara upotrebljenom naponu. Za napajanje eksperimentalnog voda postoje tri transformatora od 25o kV. Izvršena su mjerenja za odredjivanje gubitaka korone, radio smetnja, i odvoda na izolatorima kod različitih atmosferskih prilika. Studiraju se takodjer vibracije i mehaničko ponašanje vodiča.

XVIII. UNIVERZITETSKI LABORATORIJI

Imao sam priliku da posjetim Elektrotehničke odjele na nekoliko univerziteta. Studij elektrotehnike u Britaniji traje obično tri godine, a velika važnost je položena na laboratorijski rad. Studenti treba da izvrše mnogo mjerenja i eksperimenata za vrijeme čitavog studija, počevši od prve godine. Laboratoriji su općenito opremljeni s mnogo instrumenata, strojeva i ostalih uredjaja za eksperimentalni rad, od kojih će neki biti opisani u slijedećemu.

U Elektrotehničkom odjelu na City and Guilds College u Londonu, postoji nekoliko mrežnih analizatora i računara. Istosmjerni mrežni analizator je veoma jednostavan, a upotrebljavaju ga samo studenti za veoma jednostav-

ne vježbe. Transformatorski mrežni računar je možda najinteresantniji. Sastoji se od 32 elementa, koji su svi medjusobno jednaki, a služe za pretstave pojedine različite dijelove sistema. Općenito se svaki elemenat sastoji od dva transformatora s udesivim prijenosnim odnosom, i tako se može prikazati realni i imaginarni dio neke impedancije. Ovaj se računar može upotrebiti i za rješavanje problema koji se mogu pokazati pomoću sustava matematskih jednadžbi. U laboratoriju se nalazi također mrežni analizator za prelazne pojave i brojčani računar s elektronskim cijevima.

U Elektrotehničkom odjelu na Fakultetu nauka u Manchester-u nalaze se novi visokonaponski laboratorij, koji je sada u izgradnji. Imat će uredjaje za proizvodnju udarnog i istosmjernog napona od looo kV i mnogo ostalih uredjaja za niže napone. Za svrhe nastave pripremljene su mnoge ploče, koje prikazuju dijelove različitih mreža, pa studenti treba da vrše mjerenja na nima. Postoje i tri elektronska brojčana računara, koji su razvijeni na Sveučilištu u Manchester-u, a koji rade veoma brzo i mogu rješiti različite matematske probleme u veoma kratko vrijeme. Iz čitave Britanije dolaze i računaju na jednome od njih, koji je nazvan "Mark I", pa je taj računar stalno u upotrebi danju i noću.

U Queen Mary College u Londonu nalazi se veliki visokonaponski laboratorij s jednim udarnim generatorom za 1500 kV i drugim za loco kV. U laboratoriju se nalaze također dva ispitna transformatora, spojena u kaskadu za 500 kV, te mnogo uredjaja za proizvodnju nižih izmjeničnih i istosmjernih napona. Postoji također i uredjaj za ispitivanje rasklopne snage na visokonaponskim osiguračima i malim sklopkama.

- o O o -

RAD INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU NA PROBLEMIMA SLUŽBE VEZA

Ing. Rikard Oštrić, Institut za elektroprivredu, Zagreb

U Institutu za elektroprivredu je 1.I.1953. formiran laboratorij za telekomunikacije, u sklopu elektro-energetskog odjeljenja. Odmah se pristupilo studiranju telekomunikacione opreme i vršenju servisne službe i reviziji postojećih telekomunikacionih uredjaja.

Postavljene koncepcije dobile su svoj izražaj u raznim elaboratima kao na pr. idejni projekat visokofrekventnih veza na 110 kV mreži u NRH, idejni projekat telekomunikacionih veza na području Dalmacije, idejni projekat telekomunikacionih veza u 30 kV mreži na području s.z. Hrvatske, idejni projekat automatskog telefonskog saobraćaja elektroprivredne mreže NRH itd. Paralelno s time počelo se studirati svrsishodnost najpotrebnije telekomunikacione opreme. Izvršen je izbor najprikladnijeg tipa visokofrekventnog uredjaja, uredjaja za prijenos daljinskog mjerenja, automatske telefonske centrale, stola za posredovanje, relejskog prenosnika itd.

Na pitanje pravilnog izbora visokofrekventnih uredjaja kao temelja cjelokupne kanalne telekomunikacije u elektroprivredi NRH polagana je ve-

lika pažnja. Svestranim ocjenjivanjem specifičnih prilika u NRH kao na pr. teritorijalna razvučenost, koja omogućava višestruko ponavljanje već upotrebljenih frekvencija, kratke relacije prosječne dužine od oko 5o - 6o km, nepostojanje izrazitih zona akumulacija frekvencija, još nedovoljno izgradjeni visokokvalificirani kadar s jedne strane, kao i važnost osiguranih veza s druge strane, doveli su do izbora visokofrekventnih dvopojasnih kombiniranih uredjaja. Ovakovi uredjaji su veoma jednostavni i sigurni, a osim toga znatno jeftiniji od jednopojasnih. Ovo ne znači da je Institut u načelu protiv jednopojasnih visokofrekventnih uredjaja, već je za njihovu pravilnu primjenu svugdje tamo, gdje je to neophodno nužno kao na pr. na dalekovodima najviših napona (22o kV i viši), jako dugim relacijama, te područjima, gdje je nastupilo pomanjkanje frekvencija.

Pošto je prihvaćena ekonomski povoljnija koncepcija kombiniranih visokofrekventnih uredjaja, koju su prihvatile i ostale republike, sam se po sebi postavlja izbor uredjaja za prijenos daljinskog mjerenja. Pod ovim uslovima, da bi se što racionalnije mogao iskoristiti ostatak raspoloživog frekventnog pojasa za prijenos mjerenja i ostalih potrebnih signala, jedino su rješenje ciklički uredjaji za prijenos mjerenja.

Isto je tako riješeno i pitanje izbora uredjaja spojne tehnike, kao na pr. automatske telefonske centrale, relejskog prenosnika i stola za posredovanje.

Pitanje upotrebe odgovarajućih uredjaja na nižim naponskim mrežama (3o kV ili lo kV) je takodjer razčišćeno.

Pored izloženih radova Institut je istovremeno neke postojeće visokofrekventne veze doveo u stanje, koje odgovara uslovima normalne eksploatacije i, na traženje terena, vršio servisne radove.

Tako su u 1954. i 1955. god. od glavnijih radova ove vrste izvršene u laboratoriju za telekomunikacije Instituta temeljite rekonstrukcije na 6 kom. visokofrekventnih uredjaja tipa Brown - Boveri, koji su stavljeni u pogon još 1947. god. Izvršena je rekonstrukcija visokofrekventne veze TS Matulji sa Slovenijom. Nadalje su izvršene montaže i stavljene u pogon visokofrekventne veze na relacijama TS Matulji - HE "Nikola Tesla" - TS Rakitje, te TS Šibenik - TS Split - HE Kraljevac.

Pored izloženih djelatnosti Institut je brzo uvidio, da mora svoju djelatnost proširiti u pravcu razvoja raznih telekomunikacionih i elektronskih uredjaja, tima da gotove prototipove preuzme domaća industrija, radi serijske produkcije, ako je u pitanju jedna veća serija. Manje serije, pošto su za industriju nerentabilne, morao bi takodjer izvoditi Institut.

Razlozi koji su prisilili Institut, da počne vršiti razvojnu djelatnost, je činjenica, da se veliki dio telekomunikacionih, odnosno elektronskih uredjaja potrebnih elektroprivredi i drugim zainteresiranim korisnicima, ne izvode u zemlji, već ih treba za skupe devize nabavljati u inozemstvu.

Dosadašnji najvažniji rezultati razvojne djelatnosti Instituta su, na pr., elektronski stabilizator napona, elektronski tražilac kabela, ispitivač elektronskih cijevi, zaštitni elementi za v.f. uredjaje (nož za uzemlje-

nje, visokonaponski osigurač i prigušnica, za uzemljenje), v.f. dvovalna prigušnica, ručni telefonski posrednici, te projekat stola za posredovanje. Pored toga nalaze se u razvoju i neki drugi uredjaji važni za elektroprivredu, čije objavljivanje će uslijediti ukoliko se bude pokazalo, da je razvoj uspio.

Ovo bi bio sažet pregled djelatnosti Instituta u odnosu na telekomunikacione potrebe elektroprivrede NRH.

Institut je na ovome svom putu imao veliku potporu Zajednice elektroprivrednih poduzeća, ali često i velike teškoće materijalne prirode zbog pomanjkanja izvjesnih neophodno potrebnih instrumenata i materijala, koje je moguće nabaviti jedino iz uvoza.

Ove potrebe su po svome opsegu tako malene, da bi ih se uz pomoć Zajednice i ostalih poduzeća moglo s lakoćom riješiti, čime bi Institut dobio još šire mogućnosti rada na tom području. Ovo bi u krajnjoj liniji značilo još veću uštedu deviznih sredstava uz podizanje kvalitetnog nivoa na području telekomunikacije i elektronike u elektroprivredi.

- o O o -

ISPITIVANJE LAKE ŠAMOTNE OPEKE DOMAĆE PROIZVODNJE

Ing. Fedor Šprung, Institut za elektroprivredu, Zagreb

Na zahtjev potrošača a u sporazumu s proizvodjačem, tvornicom "Zagorka" iz Bedekovčine, ispitana je u laboratoriju za toplinska mjerenja Instituta za elektroprivredu u Zagrebu, laka šamotna opeka prostorne težine od 87o kg/m3.

Ispitana je toplinska vodljivost, dilatacija i čvrstoća u ovisnosti o temeperaturi. Toplinska vodljivost ispitana je u aparatu tipa "Pönsgen" izgradjenom u ovom laboratoriju, u kojem se materijal nalazi gotovo u istim prilikama u kojima se upotrebljava u pogonu, tako da svi faktori, koji utječu na koeficijent toplinske vodljivosti, ulaze automatski u rezultate mjerenja i nikakove korekture nisu potrebne. Usprkos nešto većoj specifičnoj težini pokazalo se da je koeficijent toplinske vodljivosti u granicama prosječne kvalitete, kako se to vidi i iz dijagrama.

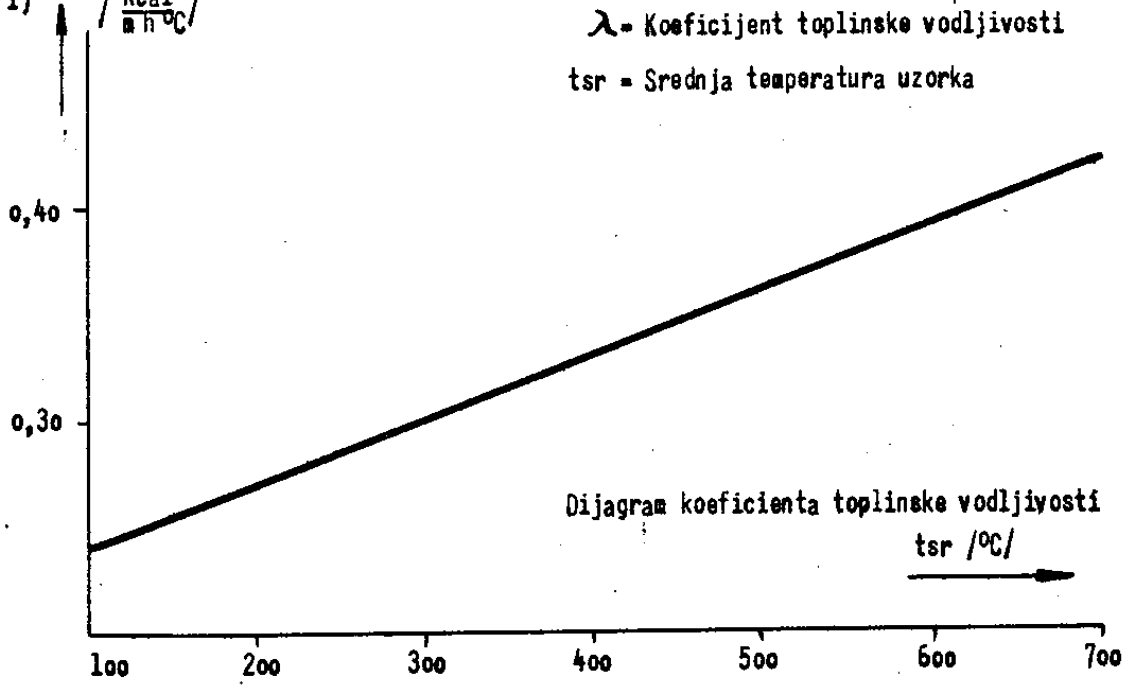
Koeficijent dilatacije takodjer ne pokazuje odstupanja u odnosu na prosječan kvalitet, dok čvrstoća loma na tlak pokazuje diskontinuirani porast do temperature 8oo° C.

Temperaturu na kojoj čvrstoća počinje ponovno opadati za sada nismo ustanovili, jer još ne raspolažemo uredjajem za ispitivanje navedenih svojstava kod najviših temperatura. Smatramo, da i ovi podaci mogu biti od koristi našoj elektroprivredi, pa ih ovim putem objavljujemo.

1) λ / $\frac{Kcal}{m\,h\,^oC}$ /

λ = Koeficijent toplinske vodljivosti

tsr = Srednja temperatura uzorka

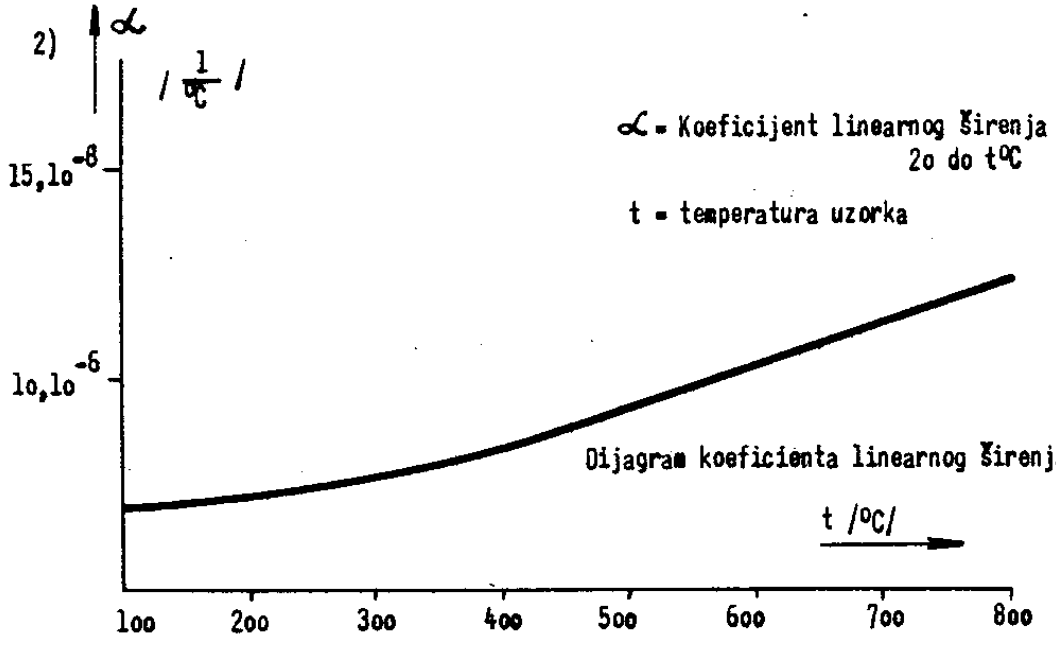


Dijagram koeficienta toplinske vodljivosti

2) α / $\frac{1}{°C}$ /

α = Koeficijent linearnog širenja za razliku od 2o do t°C

t = temperatura uzorka

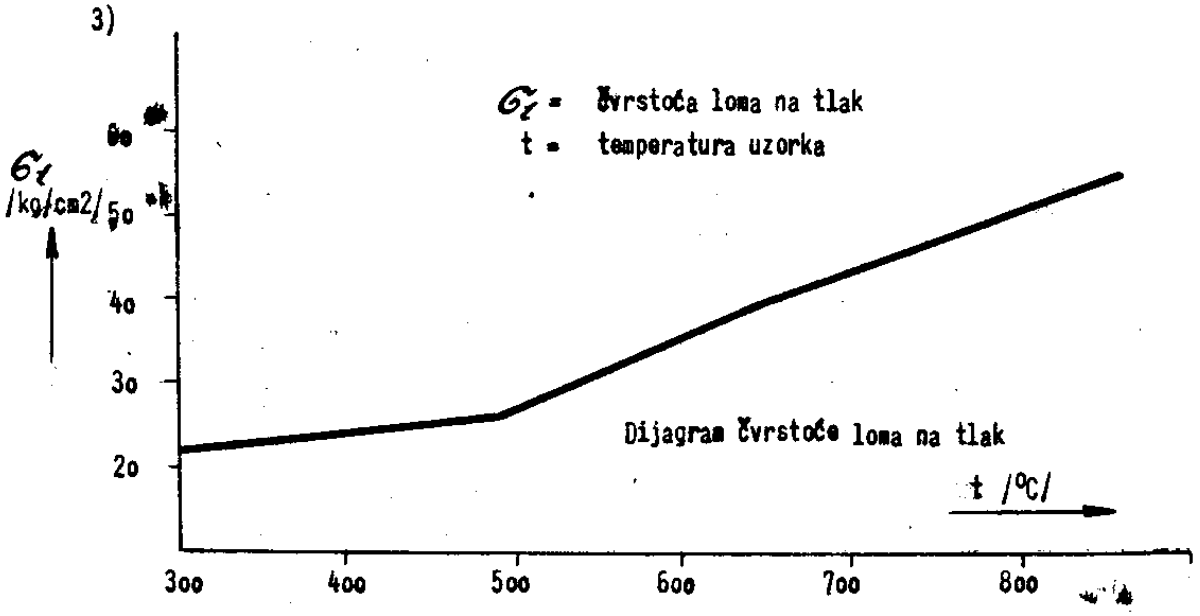


Dijagram koeficienta linearnog širenja

3)

σ_t = Čvrstoća loma na tlak

t = temperatura uzorka



Dijagram Čvrstoće loma na tlak

Za dobivanje potpune analize upotrebljivosti materijala bilo bi korisno odrediti i specifičnu toplinu i temperaturnu vodljivost. Ovi podaci su značajni na pr. za ocjenu ponašanja materijala kod prijelaza kotlova iz jednog pogonskog stanja u drugo.

- o O o -

REZULTATI RADA LABORATORIJA ZA TOPLINSKA MJERENJA U 1955. GODINI

Ing. Fedor Šprung, Institut za elektroprivredu, Zagreb

Nakon godina intenzivne izgradnje laboratorij za toplinska mjerenja je u 1955. god. prvi puta u većem opsegu vršio usluge poduzećima naše elektroprivrede i industrije na području svoje djelatnosti.

Iskustvo iz prijašnjih godina pokazalo je, da je samo baždarenje mjerila temeperature nedovoljno da odgovori potrebama naših pogona, jer su instrumenti dolazili na baždarenje redovito u takvom stanju, da se nisu mogli baždariti bez popravaka. Stoga je laboratorij pristupio i popravljanju onih instrumenata, koji su mu bili dostavljeni na baždarenje.

Na taj način nastao je krajem 1954. god. ograničeni servis, čija svrha nije da se obrtimice bavi popravcima, nego da priredjuje instrumente za baždarenje, odnosno redovitu kontrolu njihove ispravnosti. Da se ovaj put pokazao ispravnim svjedoči činjenica, da se pogoni danas mogu pouzdano služiti sa više od 50 uredjenih instrumenata, koji su prije bili neispravni i nesigurni.

Obuhvaćeno je više poduzeća i izvan elektroprivrede koja upotrebljavaju ovakve instrumente, a pružena je pomoć i našim montažnim poduzećima.

Pretežni radovi bili su na termoelektričnim pirometrima, a u manjoj mjeri na instrumentima sa termosondama, kao i na mjernim sistemima na mehaničkom principu.

Glavni nedostatak u radu u toku god. 1955. bio je nedovoljno predvidjanje potrebnih radova kod pogona, radi čega je ponekad naručilac morao čekati dulje vrijeme, da se popravak i baždarenje izvrši.

Da se to ubuduće ne bi dogadjalo, pristupilo se već u toku godine predvidjanju potrebnih radova u izravnoj saradnji s elektranama.

Zadaci koji su od elektrana postavljeni su u svojoj suštini dosta teški radi znatne istrošenosti postojećih mjernih uredjaja, pogotovo jer su nabavljeni od različitih inozemnih tvornica. Na osnovu stečenog iskustva u proteklim godinama, kao i odnosa koji su s tim u vezi uspostavljeni sa našom industrijom instrumenata nadamo se, da ove poteškoće ne će predstavljati ozbiljniju prepreku u promptnom izvršavanju zadataka.

Pored djelatnosti na baždarenju instrumenata razvijena je u to-

ku 1955. god. i znatna aktivnost na području ispitivanja toplinskih izolacija. Stečeno je iskustvo, da je materijal, koji se ugradjuje u naše toplinske uredjaje, veoma nejednolične kvalitete. Smatramo, da je korisno da se svaki materijal, ako se radi o većim količinanama, prije ugradnje ispita, kako bi izostala neugodna iznenadjenja u pogonu. Ovo važi, kako za materijale za izolaciju cjevovoda, kod kojih je uglavnom interesantan samo koeficijent toplinske vodljivosti u ovisnosti o temperaturi, odnosno prostornoj težini, tako i za izolacione materijale za visoke temperature, koji dolaze u obzir kod kotlova, a kod kojih je potrebno ispitati i specifičnu toplinu, kao i dilatacije u ovisnosti o temperaturi.

Na temelju ovog iskustva smatramo, da bi bilo korisno ispitati i kvalitet izolacija, koje su ugradjene u pogonima, kao i ispitati novi materijal, koji se želi ugraditi.

Na zahtjev proizvodjača i potrošača pristupili smo izradbi privremenih propisa po kojima bi se oficijelno vršila ispitivanja materijala.

U toku 1956. god. predvidja se i daljnji porast radova na konkretnim zadacima, dok će se izgradnja aparata ograničiti na kompletiranje postojećih uredjaja i na izradu malog broja onih koji još nedostaju. Jedini veći zadatak je izgradnja peći od 1800° C za ispitivanje vatrostalnosti izolacionih i vatrostalnih opeka, kao i ispitivanje čvrstoće ovog materijala kod visokih temperatura.

Laboratorij s interesom očekuje daljnje zadatke i na ovom području, koje će postaviti naša elektroprivreda.

- o O o -

BILTEN ZAJEDNICE ELEKTROPRIVREDNIH PODUZEĆA H R V A T S K E
- INSTITUTA ZA ELEKTROPRIVREDU U ZAGREBU -

Godina 1955. Broj 12

S T A T I S T I Č K I D I O

IZVJEŠTAJ STATISTIČKE SLUŽBE INSTITUTA:

Str.

Razvoj proizvodnje i nabave električne energije NR Hrvatske (dijagram) 1
Razvoj proizvodnje i nabave električne energije Sjev.zapadne Hrvatske (dijagram) 2
Razvoj proizvodnje i nabave električne energije Dalmacije (dijagram) 3
Razvoj proizvodnje i nabave električne energije Slavonije (dijagram) 4
Izvršenje plana proizvodnje električne energije udruženih elektrana 5
Izvršenje plana proizvodnje električne energije industrijskih elektrana 6
Proizvodnja i nabava električne energije 7
Energetska bilanca 8
Struktura potrošnje za IX. mjesec NR Hrvatske 9
Struktura potrošnje za IX. mjesec Sjeverozapadne Hrvatske 1o
Struktura potrošnje za IX. mjesec, Dalmacije 11
Struktura potrošnje za IX. mjesec Slavonije 12
Vlastiti potrošak udruženih elektrana 13
Vlastiti potrošak industrijskih elektrana 14
Utrošak topline Kcal/kWh 15
Iskorištenje raspoloživih količina vode 16-17
Iskorištenje kapaciteta termoelektrana 18

IZVJEŠTAJ POGONSKO-TEHNIČKOG ODJELA ZAJEDNICE:

Srednja protoka vode 19
Dijagram protoka vode rijeke Cetine i Krke 2o
Dijagram protoka vode rijeke Kupe i HE Vinodol 21
Tok dnevnog opterećenja Sjev.zapadne Hrvatske 22
Dijagram toka dnevnog opterećenja Sjev.zapadne Hrvatske 23
Tok dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije 24
Dijagram toka dnevnog opterećenja Dalmacije i Slavonije 25
Dijagram toka dnevnog opterećenja NR Hrvatske 26
Zadovoljenje velikih potrošača 27

ENERGETIKA I INDUSTRIJA U FNRJ :

Proizvodnja elektroenergije 28
Proizvodnja uglja i koksa 28
Proizvodnja i prerada nafte 29
Indeksi industrijske proizvodnje 29

TUMAČ KRATICA

HE = hidroelektrane

TE = termoelekrane

DE = dieselelektrane

TS = trafostanice

v.f. = visoko-frekventni

MWh = megawattsat = 1000 KWh

GWh = gigawattsat = 1000 MWh

MW = megawatt = 1000 KW

.... = podatak još nije stigao

- = pojava je jednaka nuli

x = podatak je procjenjen

Nazivi koji se upotrebljavaju kod podjele na elektroenergetske sisteme:

a) Sjeverozapadna Hrvatska - područje: Istre, Hrv. Primorja, Gorski Kotar, Karlovac, Zagreb, Varaždin - Čakovec, Sisak do Nove Gradiške;

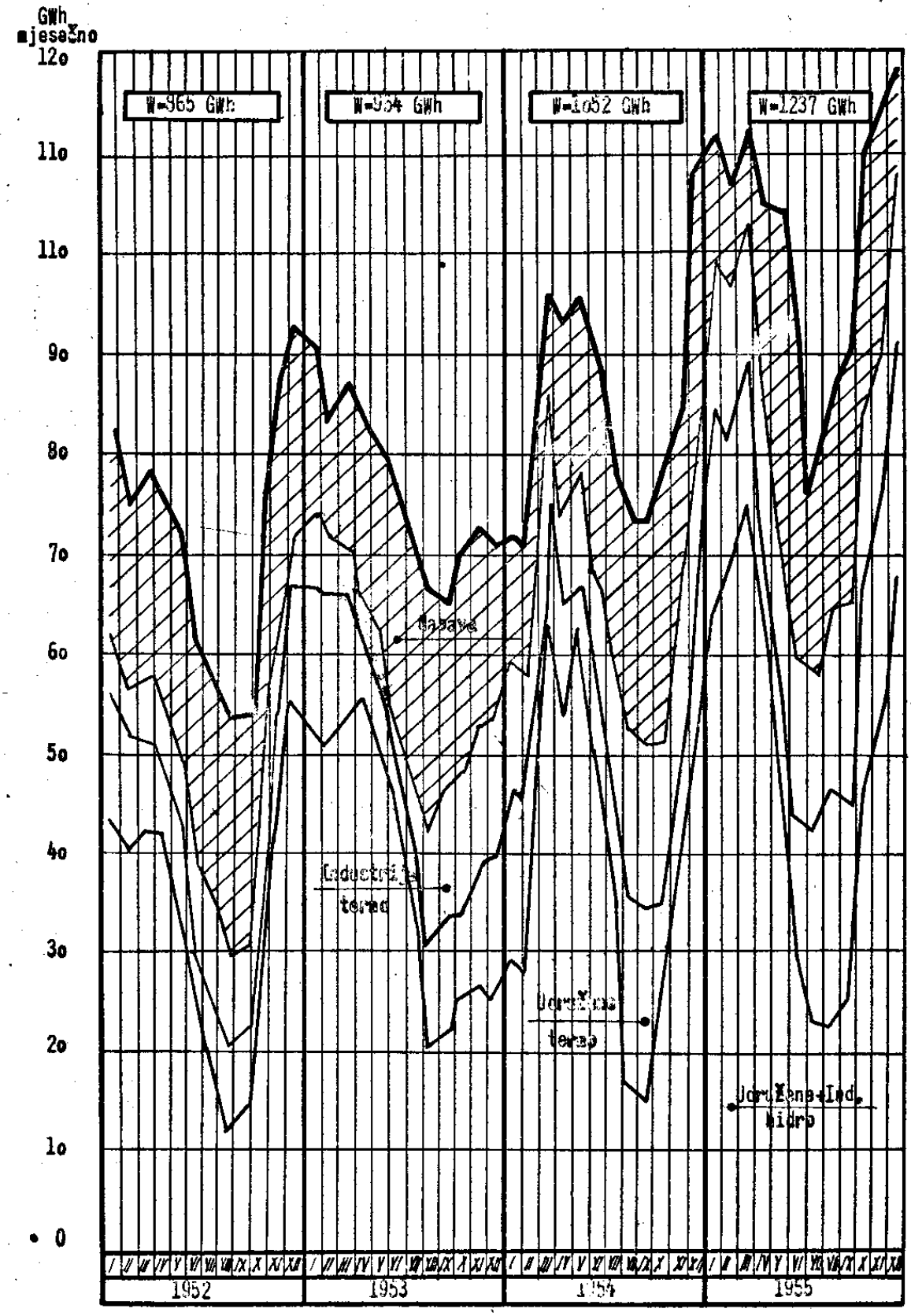
b) Dalmacija - područje: Split, Šibenik, Zadar i Dubrovnik;

c) Slavonija - područje: Osijek, Vinkovci, Vukovar, Županja, Djakovo.

- o O o -

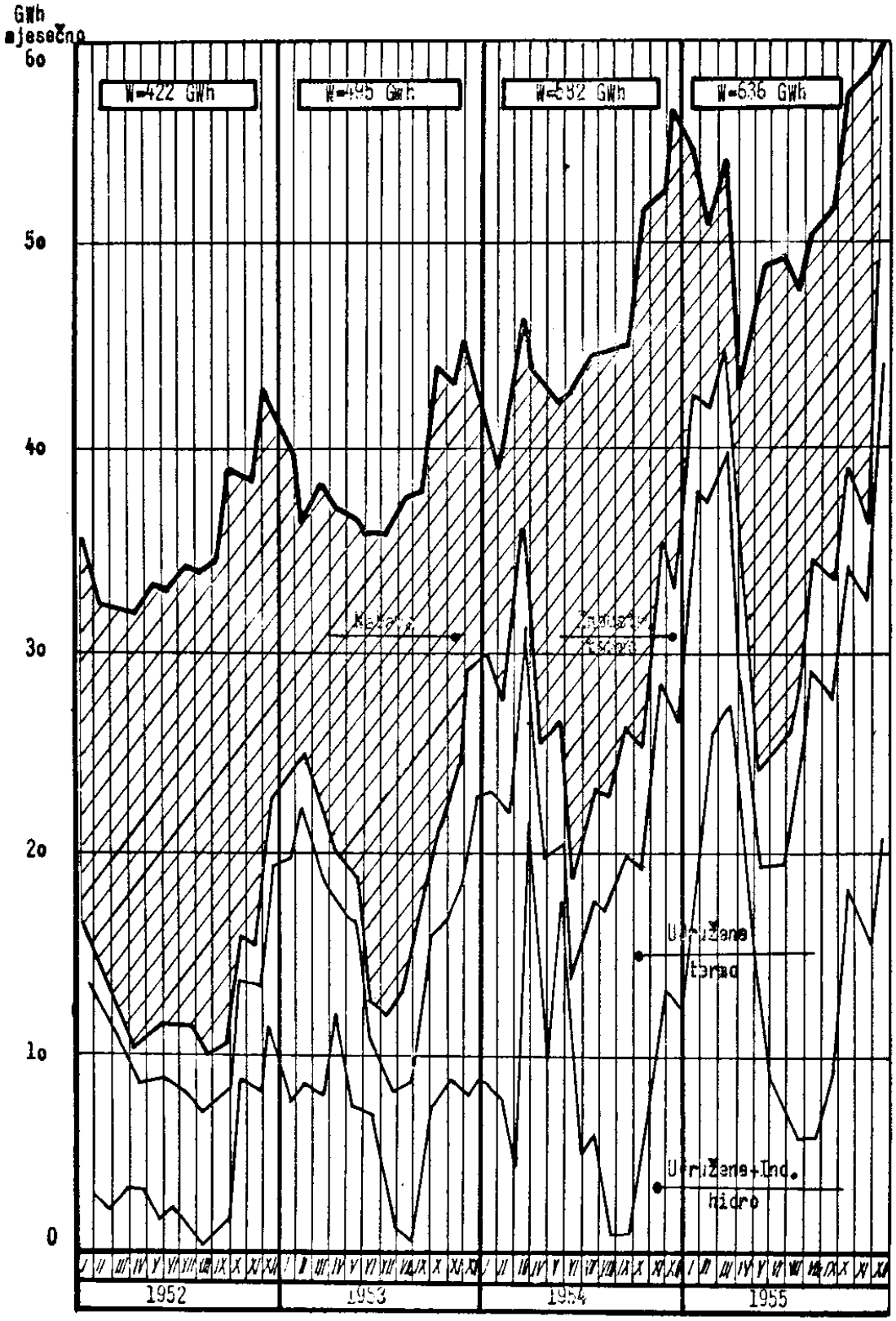
RAZVOJ PROIZVODNJA I NABAVA ELEKTRIČNE ENERGIJE

N.R. HRVATSKE



NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na str. 6.
Nabava je iskazana brutto.

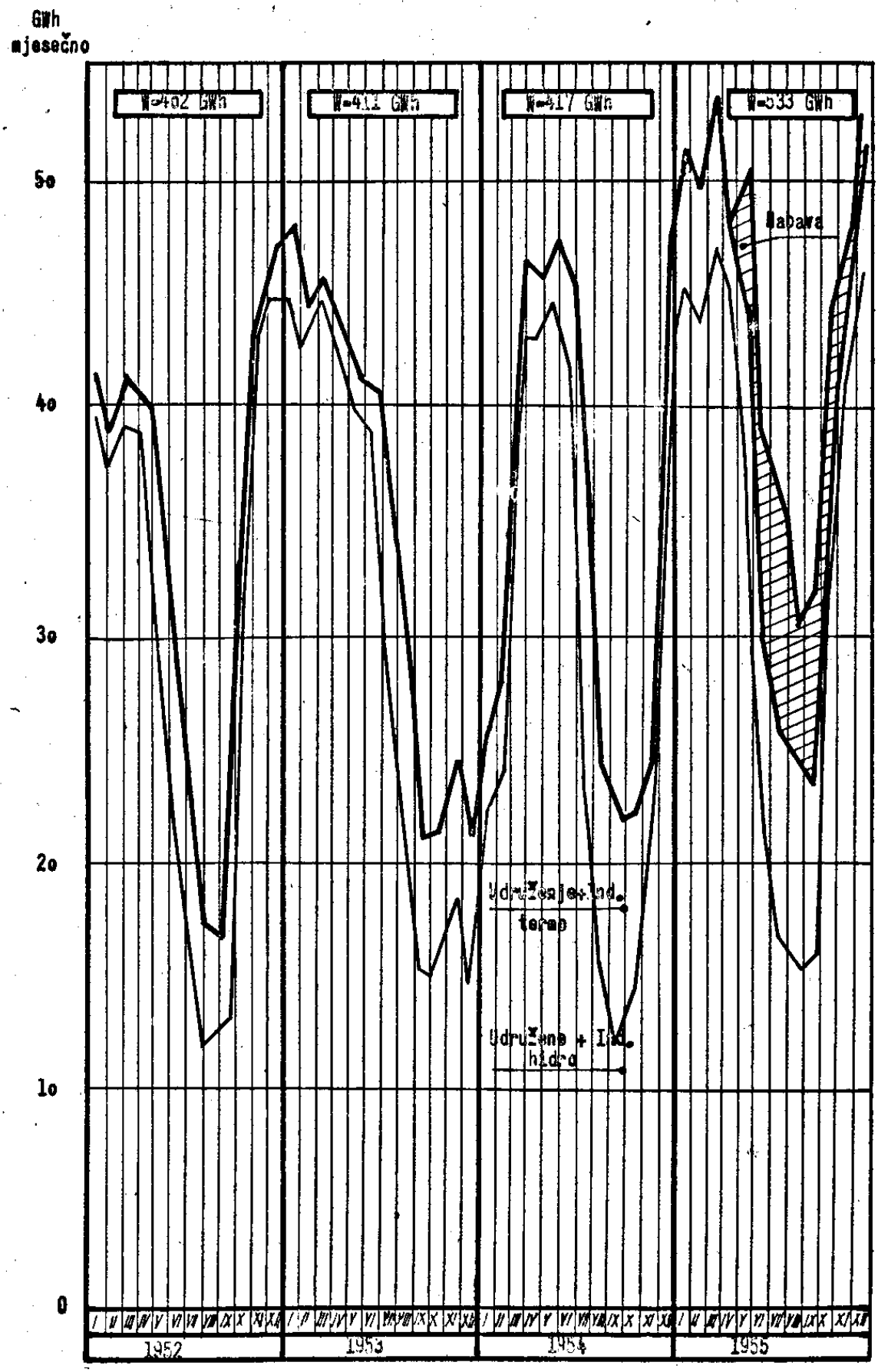
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE ELEKTRIČNE ENERGIJE SJEVEROZAPADNE HRVATSKE



NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na str. 6.
Nabava je iskazana brutto.

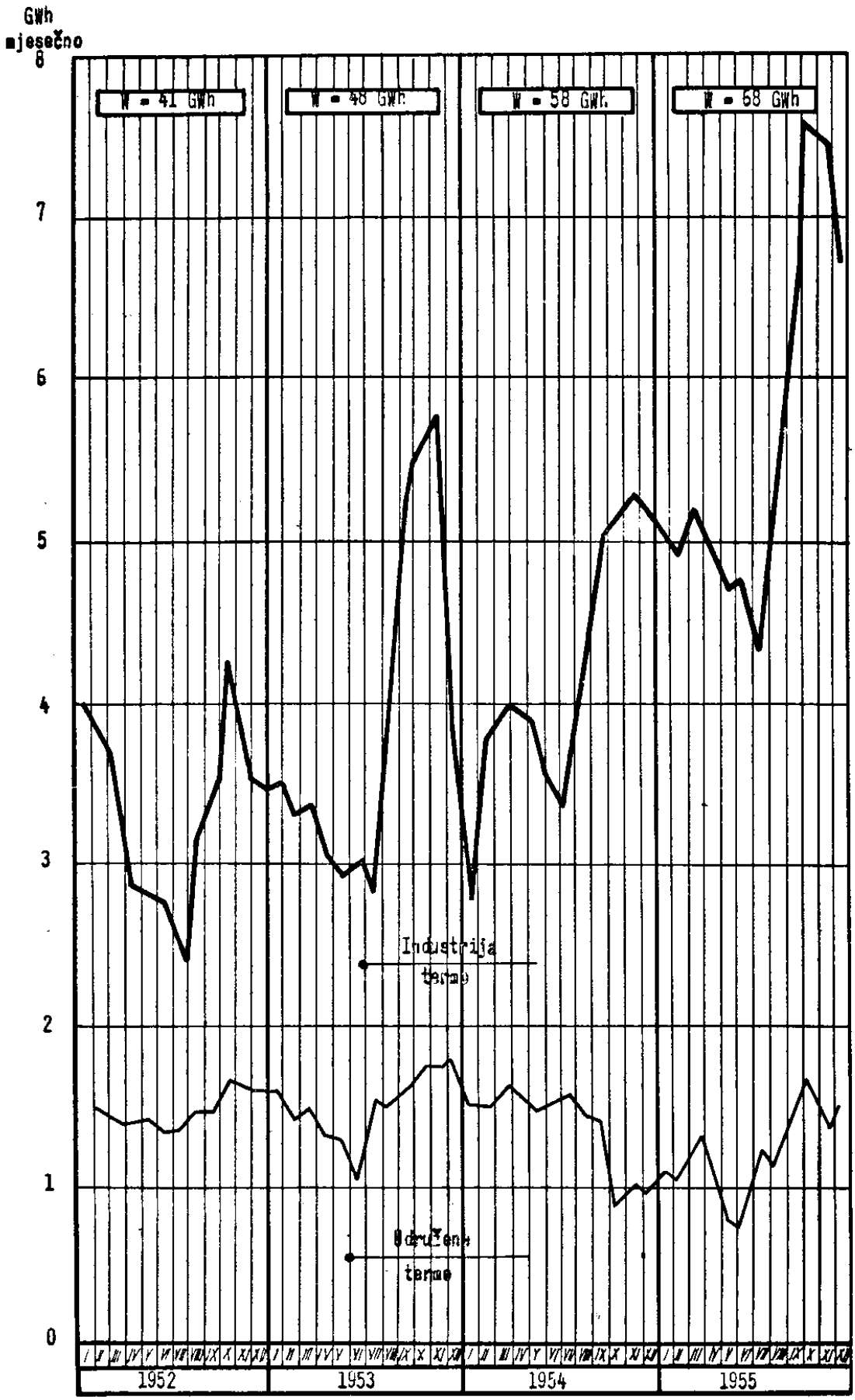
RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE ELEKTRIČNE ENERGIJE

DALMACIJE



NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na strani 6.
Nabava je iskazana brutto.

RAZVOJ PROIZVODNJE I NABAVE ELEKTRIČNE ENERGIJE SLAVONIJE



NAPOMENA: Sadržana je proizvodnja većih industrijskih elektrana prikazanih na str. 6

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE UDRUŽENIH ELEKTR.N.

za mjesec prosinac

NAZIV ELEKTRANE	Proizvodja na generatoru u MWh				Indeks %	
	1954	1955				
	ostvareno	planirano	ostvareno			
			s izvještajnom mjesecu	od početka godine	3:2	3:1
a	1	2	3	4	5	6
SJEVERNA HRVATSKA						
HE Vinodol	7.330	12.790	15.635	136.612	145,4	233,0
HE Ozalj I. i II.	2.330	2.225	2.512	28.879	113,1	105,0
HE Zeleni Vir	483	313	562	5.364	180,0	115,3
HE Zagreb	8.943	8.000	9.409	74.038	107,6	135,6
TE Jertovec	3.016	6.070	8.006	71.157	99,1	266,2
TE Vlaška	2.949	3.197	1.543	21.457	51,4	54,3
TE Rijeka	539	3.605	2.334	26.303	84,7	432,0
TE Opatija	0	-	-	53	-	-
TE Pula	-	-	-	-	-	-
TE Lokve	-	-	-	-	-	-
U K U P N O :	24.255	30.200	43.106	367.335	112,9	178,2
DALMACIJA						
HE Kraljevac	31.935	28.021	29.835	298.597	108,4	94,2
HE Miljacka (Manojlovac)	3.374	12.800	10.113	56.829	79,0	300,0
HE Jaruga	3.908	3.800	3.950	37.513	104,0	107,7
HE Zavrelje	831	550	601	4.410	109,2	95,3
TE Dubrovnik	16	50	244	2.994	488,0	1525,0
TE Zadar	3	-	-	53	-	-
U K U P N O :	39.357	45.221	44.749	399.396	99,0	113,7
SLAVONIJA						
TE Osijek	967	1.290	1.236	13.054	100,5	131,5
TE Đjakovo	-	166	181	1.537	109,0	-
TE Vinkovci	17	22	31	224	141,0	182,5
U K U P N O :	1.004	1.478	1.511	14.815	102,5	151,0
S V E U K U P N O :	64.616	84.899	89.366	781.546	105,3	138,5

IZVRŠENJE PLANA PROIZVODNJE EL. ENERGIJE VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA

za mjesec prosinac

NAZIV ELEKTRANE	Proizvodnja na generatoru u MWh				Odnos %	
	1954	1955				
	ostvareno	planirano	ostvareno			
			u izvještajnom mjesecu	od početka godine	3 : 2	3 : 1
a	1	2	3	4	5	6
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA						
TE Željezara, Sisak	2.036	3.720	2.878	30.143	77,0	141,3
TE Tvornica za pam.ind. Duga Resa	1.027	1.500	1.042	10.892	110,7	101,3
HE Tvornica za pamučnu ind.,Duga Resa	540		680	6.871		114,9
TE Tvornica papira, Zagreb	592	820	644	8.560	78,6	108,7
TE Pamučna industrija, Zagreb	3	-	150	555	-	-
TE Tvornica papira, Rijeka	476	745	481	6.578	112,9	101,0
HE Tvornica papira, Rijeka	395		359	3.273		90,9
TE Tvornica cementa, Koromačno	74	...	182	1.685	...	246,0
U K U P N O :	5.143	6.785	6.356	68.557	93,5	123,7
DALMACIJA						
TE Jugovinil, Split	4.738	...	4.823	64.706	...	102,0
TE Tvornica cementa, Sučurac	-	...	139	139	...	-
TE Tvornica aluminija, Lozovac	23	...	-	-	...	-
HE Tvornica cementa, Majdan	820	...	811	6.148	...	99,0
HE Roški Slap, Siverić	284	...	358	3.446	...	126,1
TE Brodogradilište, Split	-	...	-	-	...	-
TE Tvornica cementa, Majdan	919	...	1.016	8.931	...	110,5
U K U P N O :	6.784	...	7.147	84.370	...	105,5
SLAVONIJA						
TE Jugosl.kombinat, Borovo	1.569	1.788	1.945	19.648	108,9	124,0
TE Tvornica vagona, Sl. Brod	935	583	990	10.169	170,0	106,0
TE Sladorana, Županja	1.678	1.550	2.360	21.796	152,9	141,1
TE Šećerana, Osijek	1	-	55	1.938	-	-
U K U P N O :	4.163	3.921	5.359	53.551	136,7	128,2
S V E U K U P N O :	16.110	...	18.862	206.478	...	117,0

PROIZVODNJA (NA GENERATORU) I NABAVA EL.ENERGIJE

U MWh za mjesec prosinac

PODRUČJE	Količina električne energije				Odnos %	
	1954	1955				
	ostvareno	planirano	ostvareno			
			u izvještajnom mjesecu	od početka godine	3 : 2	3 : 1
a	1	2	3	4	5	6
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	24.255	38.2oo	43.1o6	367.385	112,9	178,2
Industrijske elektrane	5.143	6.785	6.356	68.557	93,5	123,7
Nabava:						
Iz Slovenije	23.74o	13.8oo	1o.571	199.896	76,1	44,3
Iz Italije	298	-	-	-	-	-
U K U P N O :	53.436	58.785	6o.o33	635.838	1o2,o	112,4
DALMACIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	39.357	45.221	44.749	398.366	99,o	113,7
Industrijske elektrane	6.784	...	7.147	84.37o	...	1o5,5
Nabava:						
Iz Bosne i Hercegovine	1o6	-	1.o12	5o.312	-	951,o
U K U P N O :	46.247	...	52.9o8	533.o48	...	114,5
SLAVONIJA						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	1.oo4	1.478	1.511	14.865	1o2,6	151,o
Industrijske elektrane	4.183	3.921	5.359	53.551	136,7	128,2
Nabava:						
Iz Bosne i Hercegovine	6	-	-	2	-	-
U K U P N O :	5.193	5.399	6.87o	68.418	127,6	132,7
UKUPNO N R H						
Proizvodnja:						
Udružene elektrane	64.616	84.899	89.366	78o.616	1o5,3	138,5
Industrijske elektrane	16.11o	...	18.862	2o6.478	...	117,o
U K U P N O :	8o.726	...	1o8.228	987.o94	...	113,9
Nabava:						
Iz Slovenije	23.74o	13.8oo	1o.571	199.396	76,1	44,3
Iz Bosne i Hercegovine	112	-	1.o12	5o.314	-	9oo,o
Iz Italije	298	-	-	-	-	-
U K U P N O :	24.15o	13.8oo	11.583	25o.21o	83,8	48,o
S V E U K U P N O :	1o4.876	...	119.811	1.237.3o4	...	114,3

NAPOMENA: Obuhvaćene industrijske elektrane sa strane 6.

ENERGETSKA BILANCA ZA MJESEC PROSINAC

U MWh

IZVOR ELEKTRIČNE ENERGIJE	Energetsko područje			
	Sjeverozapadna Hrvatska	Dalmacija	Slavonija	Ukupno NRH
a	1	2	3	4
PROIZVODNJA:				
Udruženih elektrana	43.1o6	44.749	1.511	89.366
Industrijskih elektrana	6.356	7.147	5.359	18.862
UVOZ:				
Iz susjednih republika	1o.571	1.o12	-	11.583
Iz Italije	-	-	-	-
UKUPNO RASPOLOŽIVA ELEKTRIČNA ENERGIJA:	6o.o33	52.9o8	6.87o	119.811
NENAMIRENE POTREBE USLIJED				
Redukcija:				
a) planskih	-	-	-	-
b) operativnih	5.742,9	116,4	2,6	5.861,9
Pogonskih smetnji	43,5	183,4	11,5	238,4
UKUPNI MANJAK ELEKTRIČNE ENERGIJE:	5.786,4	299,8	14,1	6.1oo,3
UKUPNA POTREBA ELEKTRIČNE ENERGIJE	65.819,4	53.2o7,8	6.884,1	125,911,3
ZADOVOLJENJE U %	91,21	99,44	99,8o	95,15

NAPOMENA: Zbog malog dotoka na HE Vinodol i elektranama u Sloveniji pojavio se je početkom mjeseca manjak energije u energetskom sistemu Sjeverozapadne Hrvatske - Slovenije. Zbog toga su zadane redukcije industriji, a preko dnevne štampe i širokoj potrošnji. Povremeno su iskopčani i dijelovi konzuma radi rasterećenja sistema. Redukcije su trojake 1.XII. i 2.XII. (kod su ukinute zbog povečanja dotoka na HE Vinodol). Zbog ponovnog smanjenja dotoka na HE Vinodol zadane su redukcije 13.XII., ali zbog vodnog vala s prelivom na brani Bajer (15. i 16. XII.) ukinute su već dan kasnije. Redukcije su ponovno zadane 2o.XII. do konca mjeseca, kada su ukinute zbog povečanja dotoka.

Mala akumulacija na HE Vinodol, koja se je tokom mjeseca smizila čak na 2ooo MWh (14.XII.) nije dozvoljavala da se dotok koristi elastičnije, eventualno smanjim redukcijama u toku cijelog mjeseca.

Dobar dotok na Krki i Cetini omogućio je gotovo potpuno zadovoljenje konzuma u Dalmaciji. 3oo MWh nepodmirenih potreba potječe pretežno od grla transformacije 11o/3o u TS Split, gdje bi najskorije imao biti montiran još jedan transformator.

Nenamirene potrebe na području Slavonije odnose se pretežno na prekide i redukcije, prouzročene preopterečenjima mreže u Osijeku.

Obuhvačene su industrijske elektrane sa strane 6.

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA UDRUŽENE ELEKTROPRIVREDE NR HRVATSKE za mjesec prosinac

POTROŠAČKA GRUPA	Područje									Svekupno		
	Sjeverozapadne Hrvatske			Dalmacije			Slavonije			u izvještajnom mjesecu (1+4+7)		kumulativ (3+6+9)
	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kućanstvo	9.769	19,8	101.165	5.959	11,4	54.789	633	19,6	5.817	16.361	15,6	161.771
Rasvjeta u poslovnim prostorij.	2.460	5,0	22.339	629	1,2	5.472	409	12,6	2.604	3.498	3,3	30.415
Motori i aparati	2.275	4,6	24.072	589	1,1	6.217	226	7,0	2.854	3.090	2,9	33.143
Javna rasvjeta	911	1,8	9.287	201	0,4	2.277	149	4,6	1.296	1.261	1,2	12.860
Vodovod	2.060	4,2	24.551	616	1,2	7.730	123	3,8	1.694	2.799	2,7	33.975
Tramvaj i trolejbus	971	2,0	10.980	32	0,0	381	82	2,5	807	1.085	1,1	12.168
Ugljenokopi	6.106	12,3	70.357	23	0,0	157	-	-	-	6.129	5,8	70.514
Tvornice cementa	1.686	3,4	24.621	3.552	6,8	42.260	-	-	-	5.238	5,0	66.881
Elektro-kemija	-	-	-	17.811	34,1	156.829	-	-	-	17.811	17,0	156.829
Elektro-metalurgija	-	-	-	14.936	28,6	162.940	-	-	-	14.936	14,2	162.940
Ostala industrija	11.973	24,2	150.885	1.852	3,5	19.248	875	27,0	10.162	14.700	14,0	180.295
Preprodavci	1.178	2,4	10.308	292	0,6	2.709	183	5,6	1.520	1.653	1,6	14.617
Predano potrošačima	39.389	79,7	493.645	46.492	88,9	451.009	2.680	82,7	26.754	88.561	84,4	936.408
Gubici distribucije	10.050	20,3	78.632	5.796	11,1	57.225	558	17,3	4.744	16.404	15,6	140.601
Ukupno raspoloživa električna energija	49.439	100,0	527.277	52.288	100,0	513.234	3.238	100,0	31.498	104.965	100,0	1.077.009

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SJEVEROZAPADNE HRVATSKE
za mjesec prosinac

POTROŠAČKA GRUPA	P o d u z e ć a												Sveukupno		
	Elektra-Zagreb			Elektro - Primorje Rijeka			Elektro - Istra Pula			Elektra - Buje			u izvještajnom mjesecu (1+4+7+10)		kumulativ (3+6+9+12)
	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kućanstvo	7.373	22,4	74.617	1.553	22,2	16.912	716	7,8	8.402	127	33,2	1.234	9.769	19,8	101.165
Rasvjeta u poslovnim prostorijama	1.817	5,5	16.613	447	6,4	3.769	148	1,6	1.599	48	12,6	358	2.460	5,0	22.339
Motori i aparati	1.873	5,7	19.245	240	3,4	3.056	141	1,5	1.484	21	5,5	287	2.275	4,6	24.072
Javna rasvjeta	572	1,7	6.213	240	3,4	2.174	90	1,0	801	9	2,3	99	911	1,8	9.287
Vodovod	1.130	3,4	12.726	459	6,6	5.734	471	5,2	6.091	-	-	-	2.060	4,2	24.551
Tramvaj i trolejbus	815	2,5	9.229	156	2,2	1.751	-	-	-	-	-	-	971	2,0	10.980
Ugljenokopi	1.453	4,4	17.224	-	-	-	4.853	50,8	53.133	-	-	-	6.306	12,3	70.357
Tvornice cementa	837	2,6	16.099	-	-	-	849	9,3	8.522	-	-	-	1.686	3,4	24.621
Elektro-kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektro-metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	8.763	26,7	113.504	2.511	35,8	29.580	625	6,8	7.053	74	19,4	748	11.973	24,2	150.885
Preprodavci	1.106	3,3	9.533	31	0,5	197	41	0,5	658	-	-	-	1.178	2,4	10.388
Predano potrošačima	25.739	78,2	235.003	5.627	80,5	63.173	7.734	84,5	87.743	279	73,0	2.726	39.389	79,7	448.645
Gubici distribucije	7.157	21,8	57.308	1.368	19,5	11.599	1.422	15,5	8.826	103	27,0	899	10.050	20,3	78.632
Ukupno raspoloživa električna energija	32.896	100,0	352.311	7.005	100,0	74.772	9.156	100,0	96.569	382	100,0	3.625	49.439	100,0	527.277

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU DALMACIJE ZA MJESEC PROSINAC

POTROŠAČKA GRUPA	Poduzeće															Sveukupno		
	Hidroelektrana Miljacka			Elektro-Dalmacija Split			Električno-poduzeće Šibenik			Elektra Zadar			Elektrojug Dubrovnik			u izvještajnom mjesecu (1+4+7+10+13)		kumulativ (3+6+9+12+15)
	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kućanstvo	51	27,8	262	4.335	9,0	40.260	628	37,7	6.631	534	40,8	5.013	411	49,5	2.623	5.959	11,4	54.789
Rasvjeta u poslov.prostor.	33	17,9	138	352	0,7	2.993	56	3,4	658	92	7,0	756	96	11,6	927	629	1,2	5.472
Motori i aparati	8	4,3	44	401	0,8	4.136	78	4,7	802	69	6,3	749	33	4,0	486	589	1,1	6.217
Javna rasvjeta	1	0,5	6	100	0,2	1.286	24	1,4	266	49	3,7	417	27	3,3	302	201	0,4	2.277
Vodovod	-	-	10	282	0,6	3.973	231	13,8	2.176	54	4,1	701	49	5,9	870	616	1,2	7.730
Tramvaj i trolejbus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	3,8	381	32	0,0	381
Ugljenokopi	11	6,0	38	7	0,0	94	5	0,3	25	-	-	-	-	-	-	23	0,0	157
Tvornice cementa	-	-	-	3.552	7,4	42.260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.552	6,8	42.260
Elektro-kemija	-	-	-	17.811	36,9	156.829	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.811	34,1	156.829
Elektro-metalurgija	-	-	-	14.936	30,9	162.940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.936	28,6	162.940
Ostala-industrija	24	13,0	123	1.181	2,4	14.139	346	20,7	2.642	241	18,4	2.060	60	7,2	284	1.852	3,5	19.248
Preprodavci	22	12,0	89	183	0,4	1.666	68	4,1	815	16	1,2	101	3	0,4	38	292	0,6	2.709
Predano potrošačima	150	81,5	710	43.140	89,3	430.576	1.436	86,1	14.015	1.055	80,5	9.797	711	85,7	5.911	46.492	88,9	461.009
Gubici distribucije	34	18,5	92	5.156	10,7	52.073	233	13,9	1.657	255	19,5	2.084	118	14,3	1.319	5.796	11,1	57.225
Ukupno raspoloživa električna energija	184	100,0	802	48.296	100,0	482.649	1.669	100,0	15.672	1.310	100,0	11.881	829	100,0	7.230	52.288	100,0	518.234

STRUKTURA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PO VRSTAMA POTROŠAČA NA PODRUČJU SLAVONIJE
za mjesec prosinac

POTROŠAČKA GRUPA	Područja															Sveukupno		
	Daljek			Vinkovci			Vukovar			Županja			Djakovo			u izvještajnom mjesecu (1+4+7+10+13)		kumulativ (2+6+9+12+15)
	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ	u izvještajnom mjesecu		kumulativ			
	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh	MWh	%	MWh
a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kućanstvo	409	18,2	3.871	61	21,2	882	80	30,6	687	28	14,1	197	38	23,8	280	633	15,3	5.817
Rasvjeta u poslovnim prost.	296	13,1	1.817	43	11,2	304	38	14,5	289	12	6,0	75	20	13,6	139	409	12,5	2.604
Motori i aparati	105	4,7	1.908	32	8,4	346	40	15,3	351	39	19,6	99	10	6,8	152	226	7,0	2.854
Javna rasvjeta	81	3,6	784	30	7,9	237	25	9,6	204	5	2,5	20	8	5,5	51	149	4,6	1.296
Vodovod	121	5,4	1.670	-	-	-	2	0,8	24	-	-	-	-	-	-	123	3,8	1.694
Tramvaj i trolejbus	82	3,6	807	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	2,5	807
Ugljenokopi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tvornice cementa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektro-kemija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektro-metalurgija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostala industrija	681	30,3	8.039	127	33,2	1.182	-	-	-	19	9,5	465	48	32,8	656	875	27,0	10.182
Preprodavci	108	4,8	868	18	4,7	141	-	-	1	37	18,7	508	-	-	-	163	5,0	1.520
Prodano potrošačima	1.383	83,7	19.763	338	86,6	3.012	185	70,8	1.556	160	80,8	1.708	124	82,3	1.937	1.850	82,7	28.976
Gubici distribucije	366	16,3	3.312	52	13,4	490	76	29,2	479	39	19,8	277	26	17,7	128	508	17,3	4.784
Ukupno raspoložive električne energije	2.249	100,0	23.075	390	100,0	3.502	261	100,0	2.035	199	100,0	1.983	150	100,0	2.065	3.358	100,0	33.760

VLASTITI POTROŠAK UDRUŽENIH ELEKTRANA
za mjesec prosinac

NAZIV ELEKTRANE	1954		1955	
	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje
a	1	2	3	4
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA				
HE Vinodol	113	1,43	118	0,63
HE Ozalj I i II	1oo	4,19	1o6	4,23
HE Zeleni Vir	3	o,61	3	o,53
TE Zagreb	515	7,44	5o3	5,36
TE Jertovec	673	22,35	47o	5,87
TE Vlaška	353	11,87	226	13,79
TE Rijeka	39	7,24	116	4,98
DE Opatija	-	-	-	-
DE Pula	-	-	-	-
DE Lokve	-	-	-	-
U K U P N O :	1.796	7,37	1.542	3,58
DALMACIJA				
HE Kraljevac	38	o,12	38	o,13
HE Miljacka	6	o,18	13	o,13
HE Jaruga	4	o,11	6	o,15
HE Zavrelje	11	1,74	1o	1,66
DE Dubrovnik	4	25,oo	6	2,6o
DE Zadar	-	-	-	-
U K U P N O :	63	o,16	73	o,16
SLAVONIJA				
TE Osijek	86	8,74	138	1o,72
TE Djakovo	-	-	38	2o,97
DE Vinkovci	3	17,65	1	3,23
U K U P N O :	89	8,87	177	11,7o
S V E U K U P N O :	1.948	3,o1	1.792	1,99

VLASTITI POTROŠAK VEĆIH INDUSTRIJSKIH ELEKTRANA
za mjesec prosinac

NAZIV ELEKTRANE	1954		1955	
	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje	vlastiti potrošak MWh	% od proizvodnje
a	1	2	3	4
SJEVEROZAPADNA HRVATSKA				
TE Željezara, Sisak	25o	12,32	297	1o,36
HE i TE Tvor. za pamučnu industriju, D.Rešа	117	7,5o	126	7,58
TE Tvor. papira, Zagreb	66	11,15	66	1o,24
TE Pamučna industrija, Zagreb	-	-	...	...
HE i TE Tvornica papira, Rijeka	45	5,17	48	5,71
TE Tvornica cementa, Koromačno	7	9,46	...	...
U K U P N O :	485	9,42	537	8,46
DALMACIJA				
TE Jugovinil, Split	4o8	8,62	325	6,73
TE Tvornica cementa, Sučurac	-	-	7	5,o4
HE Tvornica aluminija, Lozovac	-	-	-	-
HE i TE Tvornica cementa, Majdan	73	4,2o	82	4,51
HE Roški Slap, Siverić	-	-	-	-
TE Brodogradilište, Split	-	-	-	-
U K U P N O :	481	7,o9	414	5,8o
SLAVONIJA				
TE Jugoslavenski Kombinat, Borovo	197	12,55	241	12,4o
TE Tvornica vagona, Sl. Brod	1o6	11,34	158	15,97
TE Sladorana, Županja	242	14,43	268	11,32
TE Šećerana, Osijek	-	-	0	16,39
U K U P N O :	545	13,o4	676	12,63
S V E U K U P N O :	1.511	9,38	1.627	8,62

UTROŠAK TOPLINE U kcal/kWh

za mjesec prosinac

NAZIV ELEKTRANE	Godine	Proizvodnja MWh	Faktor iskorištenja	Utrošak topline kcal/ kWh
a	1	2	3	4
ZAGREB	1953	8.066	60,2	6.500
	1954	6.943	51,9	6.100
	1955	9.409	74,0	5.601
JERTOVEC	1953	-	-	-
	1954	3.015	24,7	...
	1955	8.008	72,7	...
RIJEKA	1953	1.794	33,4	6.480
	1954	539	10,1	5.358
	1955	2.334	43,5	...
OSIJEK	1953	1.746	65,2	7.419
	1954	987	36,9	5.917
	1955	1.299	54,6	5.432
VLAŠKA	1953	4.190	80,5	4.422
	1954	2.989	57,5	4.926
	1955	1.643	31,5	4.962
BOROVO	1953	1.801	31,2	5.747
	1954	1.569	26,4	4.320
	1955	1.945	32,6	6.558
TVORNICA PAPIRA, RIJEKA	1953	564	38,0	3.250
	1954	476	32,1	3.160
	1955	481	33,2	4.540

ISKORIŠTENJE RASPOLOŽIVIH KOLIČINA VODE
za mjesec prosinac 1955.god.

a) Protočne elektrane

ELEKTRANA	Proizvodnja MWh		Iskorištenje %
	moguće	stvarna	
Ozalj	2.512	2.512	100
Zeleni Vir	562	562	100
Kraljevac	42.110	29.835	71
Miljacka	14.600	10.110	69
Jaruga	3.980	3.956	99

Iskorištenje na HE Kraljevac je malo zbog pomanjkanja konzuma, a na HE Miljacka zbog pogonskih ispada.

b) Akumulaciona elektrana - Vinodol

akumulacija 30.XI.		3.866 MWh
dotok Lokvarka	8.820	
Ličanka	17.489	
u k u p n o		26.309 MWh
raspoloživa količina vode		30.175 MWh
proizvodnja		18.638 MWh
preliv preko brane		3.197 MWh
akumulacija 31.XII.		8.340 MWh
iskorištenje dotoka		88 %

ISKORIŠTENJE RASPOLOŽIVIH KOLIČINA VODE
za mjesec studeni 1955.god.

a) Protočne elektrane

ELEKTRANA	Proizvodnja MWh		Iskorištenje %
	moguća	stvarna	
Ozalj	2.852	2.852	100
Zeleni Vir	583	583	100
Kraljevac	40.000	26.781	67
Miljacka	9.000	8.149	91
Jaruga	3.960	3.884	98

Slabo iskorištenje vode na HE Kraljevac potječe od pomanjkanja konzuma.

b) Akumulaciona elektrana - Vinodol

akumulacija 31.X.		3.832 MWh
Dotok Lokvarka	4.120 MWh	
Ličanka	7.303 "	
u k u p n o		11.423 "
raspoloživa količina vode		15.255 "
preliv preko brane		-
proizvodnja		11.389 "
akumulacija 30.XI.		3.866 "
iskorištenje dotoka		100 %

ISKORIŠTENJE RASPOLOŽIVIH KOLIČINA VODE
za mjesec listopad 1955.g.

a) Protočne elektrane

ELEKTRANA	Proizvodnja MWh		Iskorištenje %
	moguća	stvarna	
Ozalj	2.822	2.822	100
Zeleni Vir	527	527	100
Kraljevac	31.400	19.861	63
Miljacka	6.750	5.874	87
Jaruge	3.720	3.509	95

Neiskorištenje na HE Kraljevac potječe od pomanjkanja konzuma (cca 11 %) odnosno od pogonskih ispada. U HE Miljacka u pogonu jedan agregat (8 MW) od 1. do 20.X. a od 21.X. do kraja mjeseca u pogonu oba agregata.

b) Akumulaciona elektrana - Vinodol

akumulacija 30.IX.		3.117 MWh
dotok Lokvarka	7.851 MWh	
Ličanka	4.020 "	
u k u p n o		11.871 MWh
raspoloživa količina vode		14.988 "
preliv		-
proizvodnja		11.156 "
akumulacija 31.X.		3.832 "
iskorištenje		100 %

ISKORIŠTENJE RASPOLOŽIVIH KOLIČINA VODE
za mjesec rujan 1955.g.

a) Protočne elektrane

ELEKTRANA	Proizvodnja MWh		Iskorištenje %
	moguća	stvarna	
Ozalj	1.515	1.515	100
Zeleni Vir	362	362	100
Kraljevac	10.800	8.928	83
Miljacka	5.100	3.809	75
Jaruge	2.500	2.101	84

Neiskorištenje vode na HE Miljacka potječe od pogonskih ispada. Račun kod Miljacke proveden za protok 9 m3/sec, jer je u pogonu bio jedan od novoinstaliranih agregata.

b) Akumulaciona elektrana - Vinodol

akumulacija 31.VIII.		3.866 MWh
dotok Lokvarka	2.380	
Ličanka	3.871	
u k u p n o		6.251 "
raspoloživa količina vode		10.122 "
preliv preko brane		-
proizvodnja		7.005 "
akumulacija 30.IX.		3.117 "
iskorištenje dotoka		100 %

ISKORIŠTENJE KAPACITETA TERMOELEKTRANA

za mjesec prosinac

NAZIV ELEKTRANE	Raspoloživa snaga MW	Proizvodnja		Faktor iskorištenja 1955	Faktor iskorištenja u istom mjesecu prošle godine
		moguća	stvarna		
		MWh	MWh	%	
a	b	1	2	3	4
UDRUŽENE ELEKTRANE - TE					
Zagreb	17,1	12.722	9.409	74,o	51,9
Jertovec	14,8	11,o11	8,oo8	72,7	24,7
Vlaška	7,o	5,2o8	1,643	31,5	57,5
Rijeka	7,2	5,357	2,334	43,5	1o,1
Osijek	3,2	2,38o	1,299	54,6	36,9
Djakovo	o,35	26o	181	69,6	-
U K U P N O :	49,65	36,938	22,874	62,o	38,3
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE - TE					
Željezara - Šisak	5,5	4,o92	2,878	7o,2	36,4
Tvornica pam. industrije - Duga Resa	2,6	1,934	1,o42	53,8	53,2
Tvornica papira - Zagreb	2,1	1,562	644	41,3	38,o
Pamučna industrija - Zagreb	o,52	387	15o	38,8	-
Tvornica papira - Rijeka	2,o	1,488	481	33,2	32,1
Tvornica cementa - Koromačno	1,2c	893	182	2o,4	-
Jugovinil - Split	17,25	12,834	4,823	38,5	37,o
Tvornica cementa - Sučurac	3,7	2,753	139	5,6	-
Tvornica cementa - Majdan	1,6	1,19o	1,o16	85,2	77,2
Jugoslavenski Kombinat - Borovo	8,o	5,952	1,945	32,6	26,4
Tvornica vagona - Sl. Brod	3,o	2,232	99o	44,5	41,8
Sladorana - Županja	7,o	5,2o8	2,369	45,5	75,1
Šećerana - Osijek	1,o	744	55	7,4	o,1
U K U P N O :	55,47	41,269	16,714	4o,5	36,o
U K U P N O TE	1o5,12	78,2o7	39,588	5o,5	37,2
UDRUŽENE ELEKTRANE - DE					
Opatija	o,6o	446	-	-	-
Pula	o,3o	223	-	-	-
Lokve	o,45	335	-	-	-
Dubrovnik	1,65	1,19o	244	2o,5	1,9
Zadar	o,53	394	-	-	o,5
Vinkovci	o,22	164	31	11,3	1o,4
U K U P N O :	3,75	2,752	275	1o,o	1,3
INDUSTRIJSKE ELEKTRANE - DE					
Brodogradilište - Split	o,3o	223	-	-	-
U K U P N O DE	4,o5	2,975	275	9,2	1,2
S V E U K U P N O TE I DE	1o9,17	81,181	39,863	49,o	35,9

NAPOMENA: Moguća proizvodnja je umnožak raspoloživih snaga i broja sati dotičnog mjeseca.

SREDNJE DNEVNE PROTOKE VODE HIDROELEKTRANA

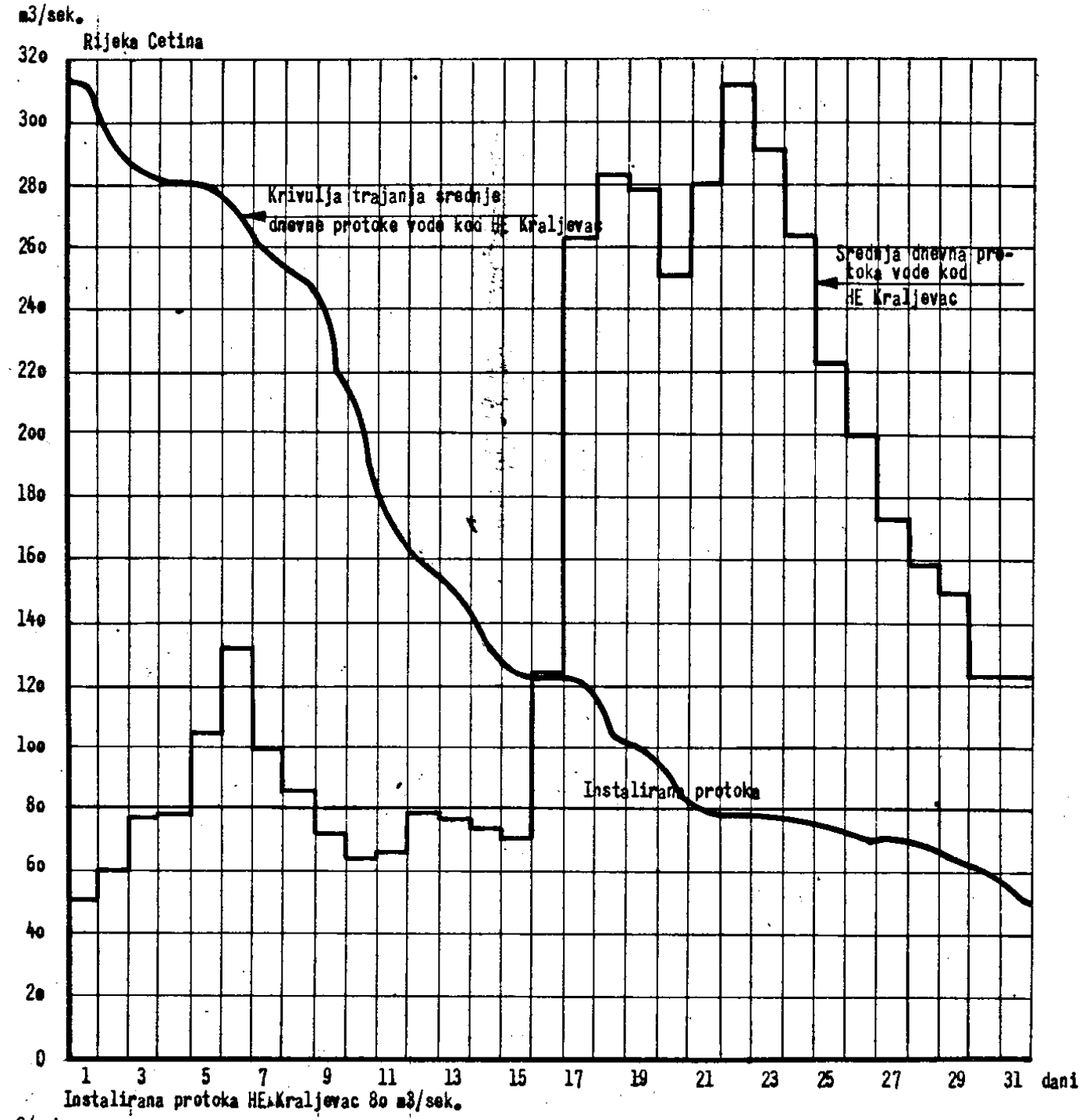
za mjesec prosinac

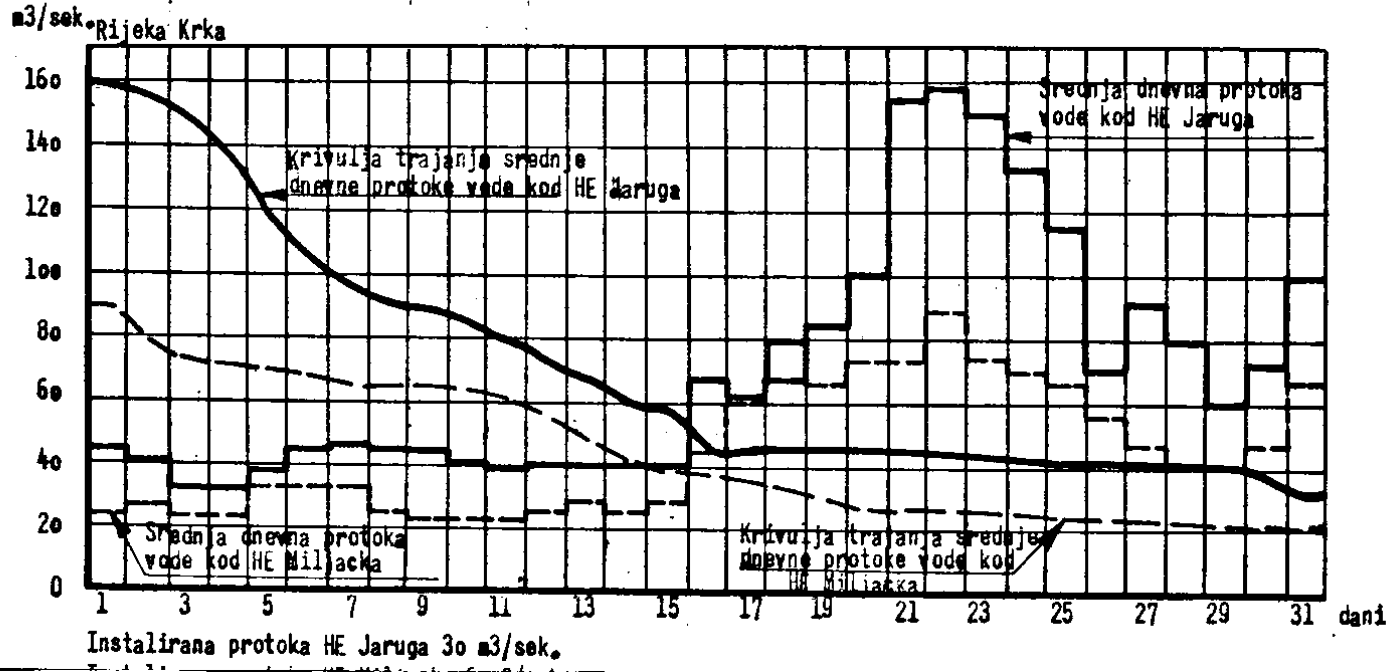
Dani	Cetina kod HE Kraljevac	Krka kod		Kupa kod	HE Vinodol		
		HE Miljacka	HE Jaruga	HE Ozalj	Ličanka	Lokvarka	ukupno
	m3/sek.			MW			
a	1	2	3	4	5.	6	7
1.	51,o	23,o	43,o	2,1	1o,4	6,8	17,2
2.	6o,3	27,o	41,3	2,4	58,7	37,1	95,8
3.	77,o	23,o	36,o	5,o	37,3	18,2	55,5
4.	78,7	23,o	36,o	4,2	15,2	9,7	24,9
5.	1o4,o	33,o	39,o	4,2	12,6	6,2	18,8
6.	132,o	33,o	44,7	3,3	9,7	4,o	13,7
7.	1oo,o	33,o	46,4	2,8	6,6	3,4	1o,o
8.	86,o	25,o	44,7	2,4	5,2	2,7	7,9
9.	72,o	22,o	47,7	2,1	5,5	2,9	8,4
1o.	64,3	22,o	41,3	2,2	5,4	2,8	8,2
11.	66,2	22,o	39,o	1,8	16,4	8,8	25,2
12.	79,7	25,o	41,3	3,2	7,4	3,5	1o,9
13.	77,5	27,o	41,o	2,3	5,2	2,4	7,6
14.	74,o	25,o	41,o	2,1	6,8	3,2	1o,o
15.	71,o	27,o	41,o	1,8	13o,o	75,o	2o5,o
16.	124,o	66,o	44,o	3,9	142,o	52,5	194,7
17.	263,o	6o,o	61,o	4,5	41,4	19,2	6o,6
18.	283,5	77,o	66,o	4,8	31,6	12,7	44,3
19.	278,5	64,o	84,o	4,8	16,o	7,8	23,8
2o.	251,5	71,o	1oo,o	5,1	11,o	6,8	17,8
21.	285,o	71,o	154,o	4,5	6,4	3,5	9,9
22.	312,o	87,o	158,o	3,6	12,o	5,7	17,7
23.	295,o	72,o	15o,o	3,9	4,7	1,9	6,6
24.	263,o	68,o	132,o	3,2	4,6	2,o	6,6
25.	223,o	64,o	114,o	3,4	5,2	2,4	7,7
26.	2oo,o	54,o	68,o	3,1	3,o	1,5	4,5
27.	173,o	45,o	9o,o	3,7	2,5	1,4	3,9
28.	159,o	37,o	8o,o	3,4	2,4	1,4	3,8
29.	15o,o	37,o	6o,o	3,1	2,3	1,3	3,6
3o.	123,5	45,o	71,o	2,9	62,o	39,4	1o1,4
31.	123,5	65,o	1oo,o	3,8	47,o	2o,5	67,5

NAPOMENA: Mjerna mjesta: Cetina kod HE Kraljevac
Krka kod HE Miljacka i HE Jaruga
HE Vinodol -nivo jezera Bajer
nivo jezera Lokve
Protoka kod HE Vinodol od m3/sek. predstavlja snagu od 5,4 MW (1 MW=0,185 m3/sek.)

DIJAGRAM PROTOKA VODE

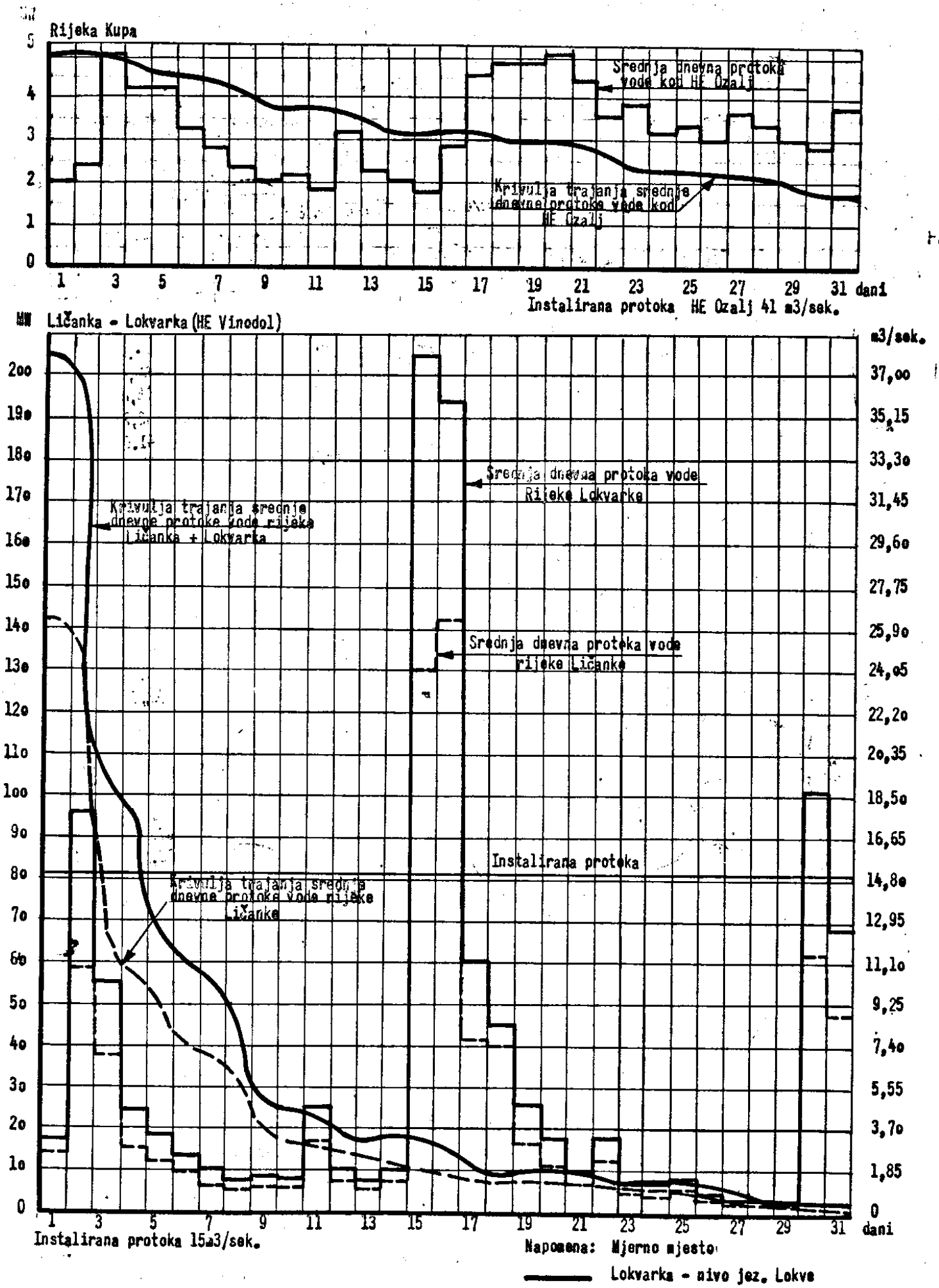
za mjesec prosinac 1955. god.





DIJAGRAM PROTOKA VODE

za mjesec prosinac 1955. god.

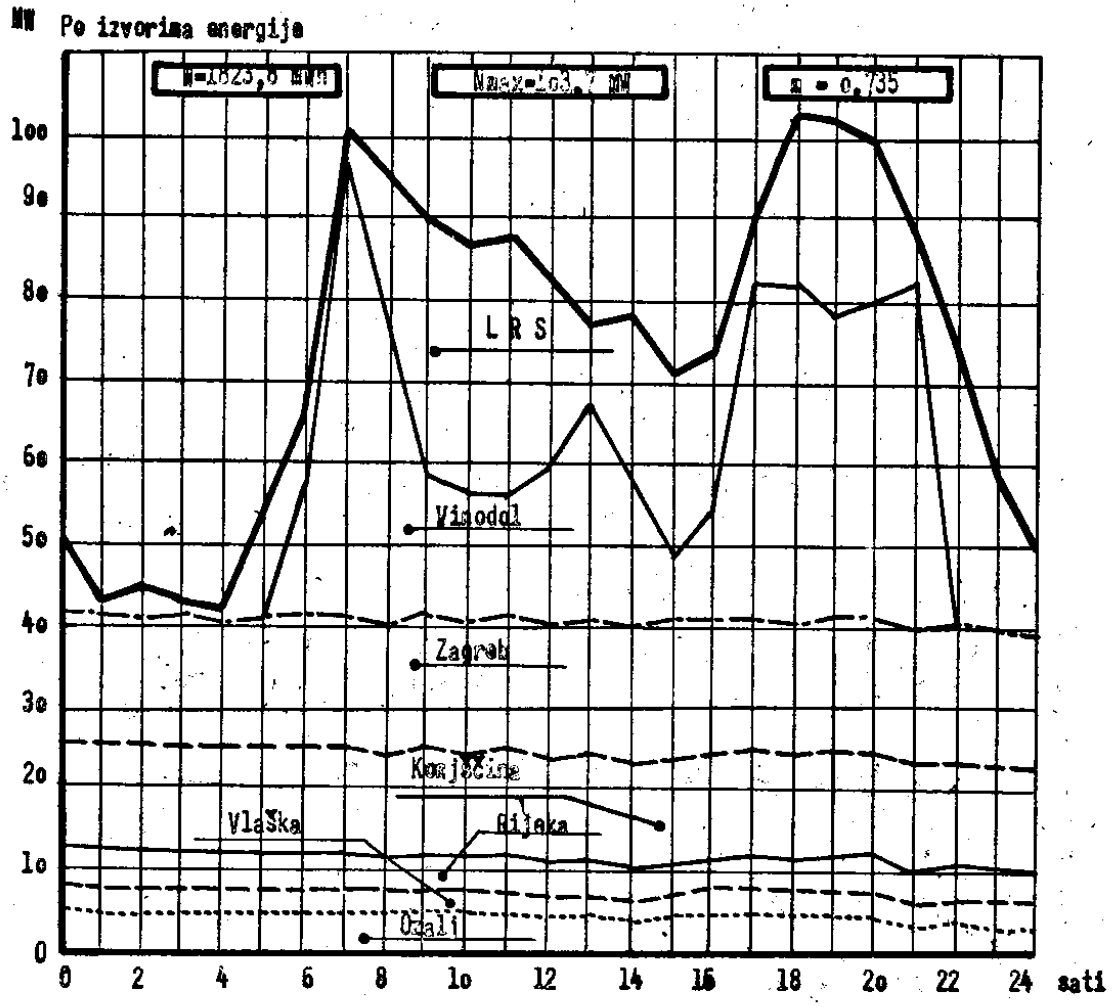


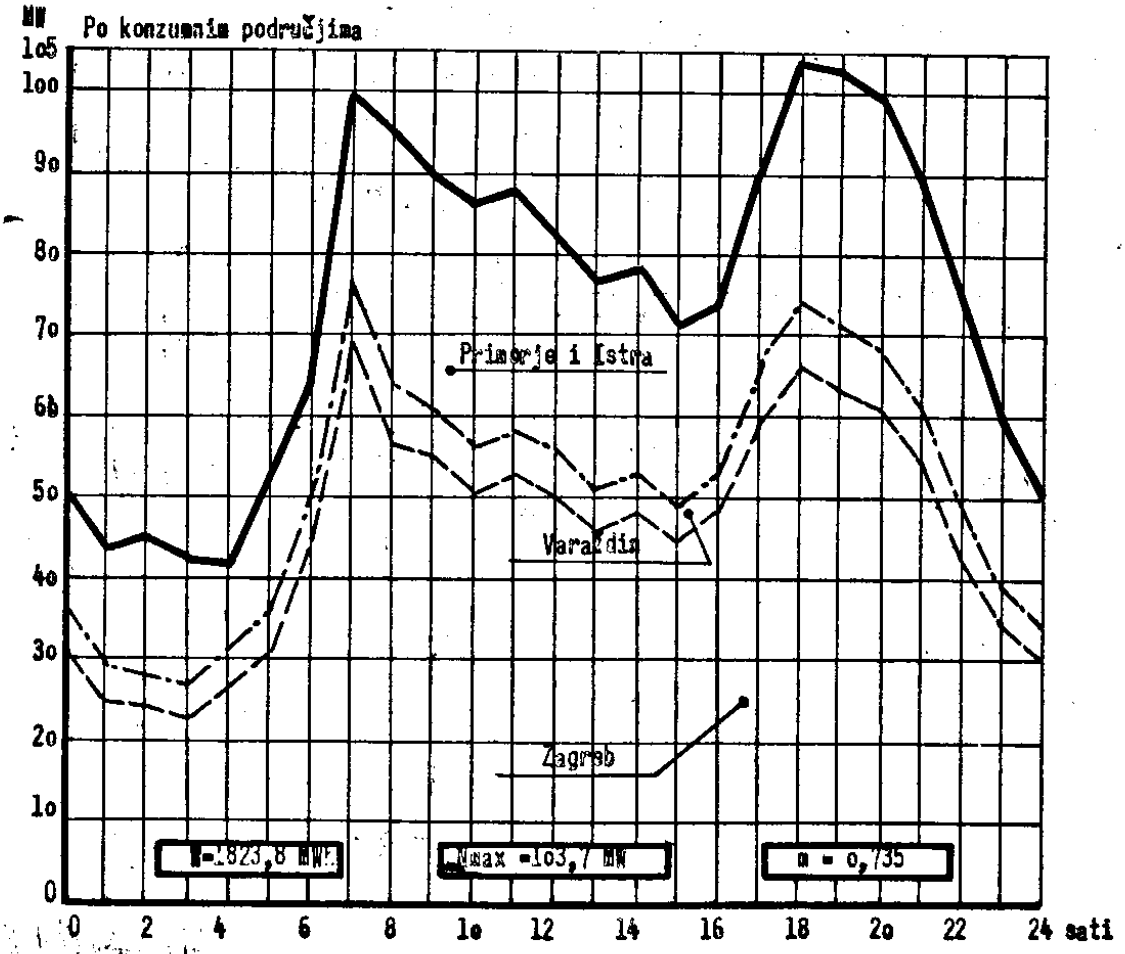
TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan 21.XII.1955.god.
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

Sat	Konzumno područje			
	Zagreb	Varaždin	Istra i Primorje	U k u p n o
a	1	2	3	4
0	31,o	4,4	15,1	5o,5
1	24,5	4,5	13,7	42,7
2	24,3	3,7	16,o	44,o
3	22,1	4,3	15,8	42,2
4	26,o	4,4	11,4	41,8
5	31,3	4,7	16,6	52,8
6	45,o	5,o	15,9	65,9
7	7o,1	7,5	22,6	1oo,2
8	56,5	7,1	31,4	95,o
9	55,2	5,6	28,5	89,3
1o	5o,2	5,4	3o,o	86,6
11	53,o	5,4	29,2	87,6
12	5o,8	5,4	25,8	82,o
13	45,9	5,1	25,7	76,7
14	48,2	4,8	25,3	78,3
15	44,5	4,5	21,7	7o,7
16	48,o	5,o	2o,o	73,o
17	6o,1	7,1	23,9	91,1
18	66,8	7,8	29,1	1o3,7
19	63,2	7,8	31,7	1o2,7
2o	61,o	7,4	3o,5	98,9
21	54,5	7,1	28,1	87,7
22	41,8	5,8	25,3	72,9
23	34,2	4,6	19,6	58,4
24	3o,o	4,4	14,7	49,1

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA SJEVERO-ZAPADNE HRVATSKE

na dan 21.XII.1955. god.





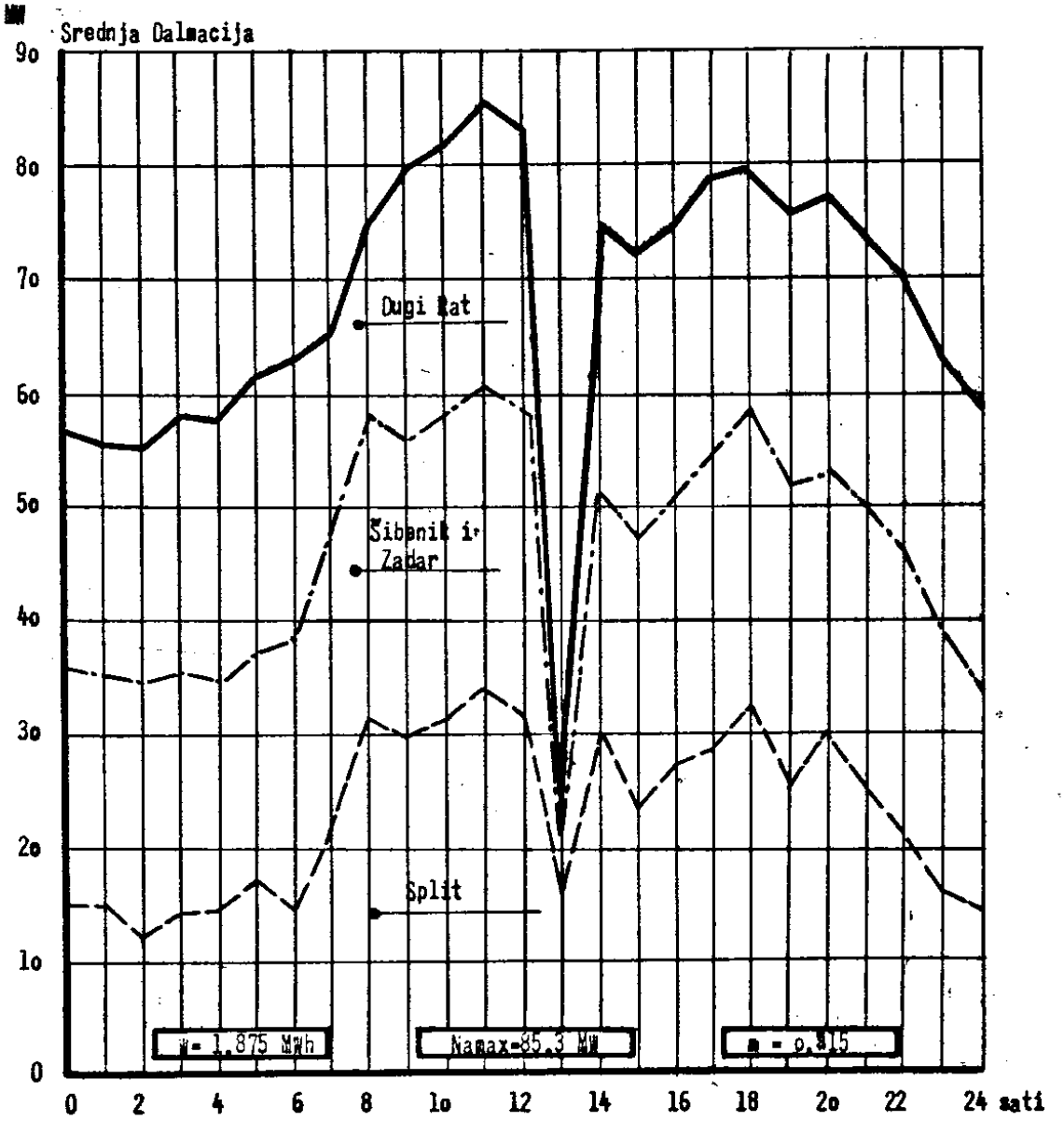
TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA PO KONZUMNIM PODRUČJIMA U MW
na dan [illegible].XII.1955.
ZA ELEKTROENERGETSKI SISTEM DALMACIJE I SLAVONIJE

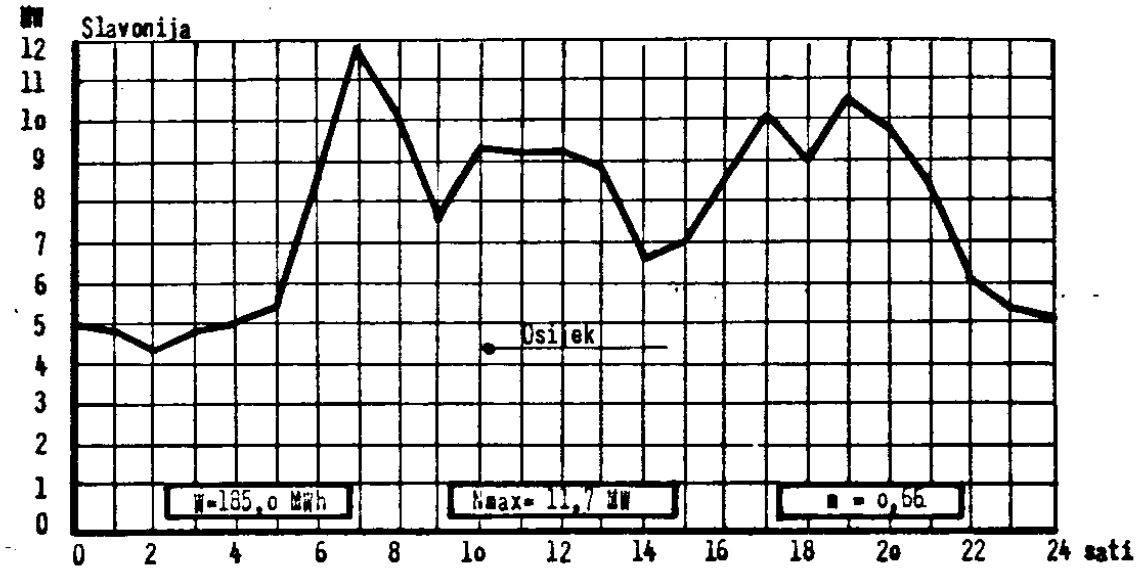
Sat	Konzumno područje				
	Srednja Dalmacija			ukupno	Slavonija
	Split	Šibenik i Zadar	Dugi Rat		Slavonski bazen
0	15,2	2o,8	21,o	57,o	5,o
1	14,9	2o,4	21,o	56,3	4,9
2	12,2	22,2	21,o	55,4	4,4
3	14,3	21,4	23,o	58,7	4,8
4	14,9	2o,4	23,o	58,3	4,9
5	17,6	19,8	24,o	61,4	5,3
6	14,9	24,4	24,o	63,3	8,5
7	22,8	25,7	17,5	66,o	11,7
8	32,8	24,8	18,o	75,6	1o,2
9	29,2	26,8	24,o	8o,o	7,5
1o	3o,5	27,8	23,5	81,8	9,3
11	33,9	27,4	24,o	85,3	9,2
12	31,7	27,4	24,o	83,1	9,2
13	17,4	4,7	-	22,1	8,7
14	3o,5	21,9	23,o	75,4	6,5
15	23,1	24,9	24,o	72,1	7,o
16	27,8	23,4	23,o	74,2	8,5
17	29,o	25,6	24,o	78,6	1o,3
18	33,4	25,2	21,o	79,6	8,9
19	25,o	27,6	23,o	75,6	1o,7
2o	29,8	23,9	24,o	77,7	9,8
21	25,2	24,7	24,o	73,9	8,3
22	21,8	24,9	23,3	7o,o	6,o
23	16,2	23,o	24,o	63,2	5,3
24	14,8	19,9	24,o	58,7	5,o

NAPOMENA: Na područje Dalmacije zbog ispada iz pogona elektrane Kraljevac ispao sistem 11o kV i HE Miljacka u 12.38. Stanje normalno u 13.18. Zbog toga je opterećenje u 13,o sati znatno niže od normalnog gubitka od ispada 28 MWh.

TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA

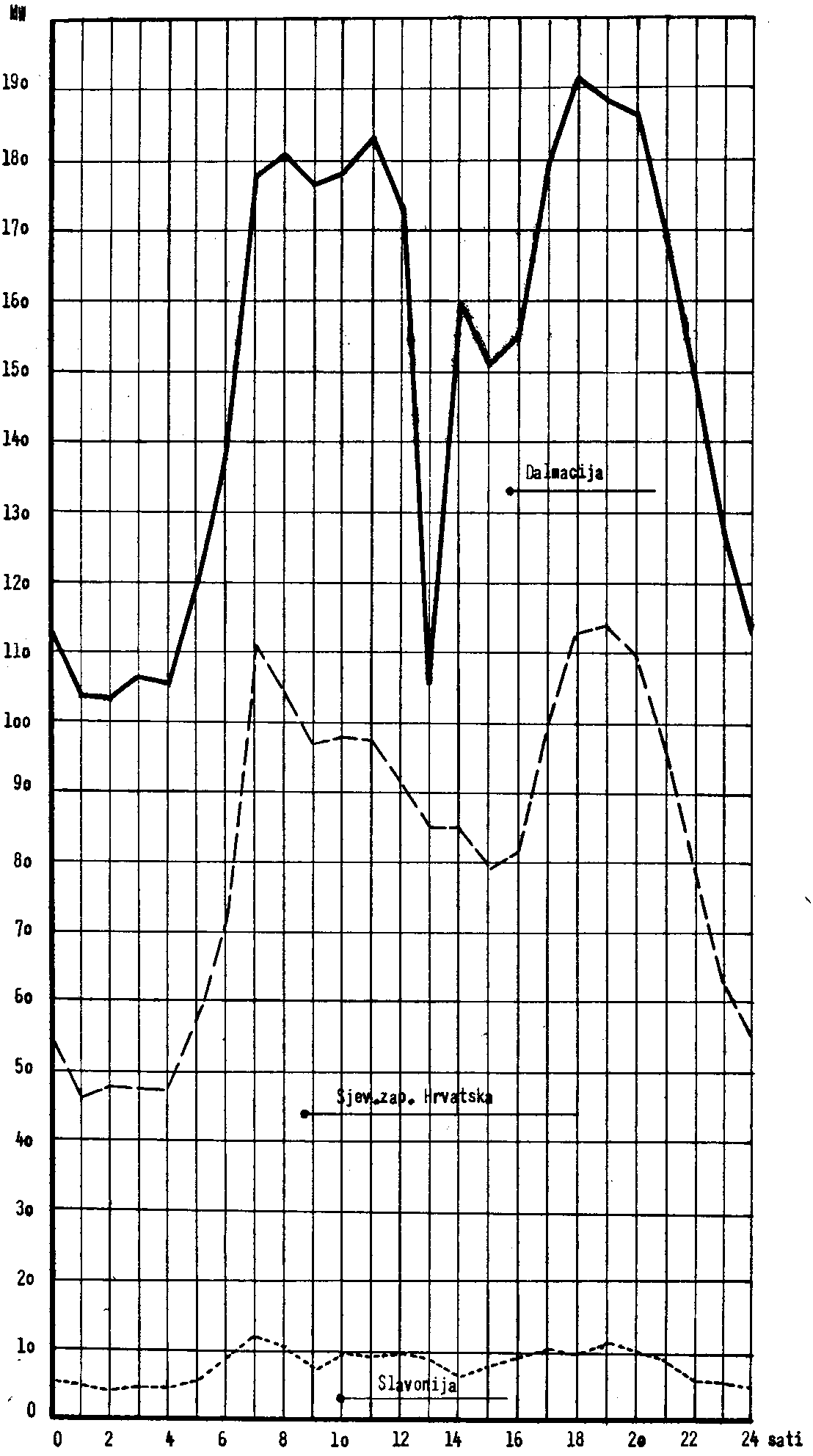
na dan 21.XII.1955.





TOK DNEVNOG OPTEREĆENJA N.R. HRVATSKE

na dan 21.XII.1955.g.



ZADOVOLJENJE VELIKIH POTROŠAČA
u prosincu 1955. godine

NAZIV POTROŠAČA	Ugovoreno MWh	Preuzeto MWh	%	Reducirano MWh	Ispalo MWh
a	1	2	3	4	5
U SJEVEROZAPADNOJ HRVATSKOJ					
"Rade Končar", Zagreb	418	536,1	129	42	-
"Prvomajska" Zagreb	63	86,o	136	196	-
"Elka", Zagreb	116	84,9	73	51	-
Tvornica cementa, Podsused	1.42o	837,2	59	868	-
Vodovod, Zagreb	87o	9o4,3	1o4	-	-
Tramvaj, Zagreb	777	844,9	1o9	-	-
Jugokeramika, Pojatno	17o	122,6	72	11.	-
Brodogradilište "3.Maj", Rijeka	6oo	718,o	12o	34,2	-
"Torpedo", Rijeka	256	224,8	83	46,9	-
Rafinerija nafte, Rijeka	517	713,6	138	12,8	-
Vodovod, Rijeka	-	369,4	-	-	-
Tvornica cementa, Pula	1.7oo	579,1	34	545,9	-
Istarski vodovod, Pula	-	354,1	-	-	-
Rudnik Raša	-	4.652,8	-	-	-
U DALMACIJI					
"Aluminij" , Lozovac	7.6oo	7.494,2	98	4,o	13,o
Elektroželjezara, Šibenik	7.ooo	6.471,3	92	4,o	5o,5
Tvornica karbida, Dugirat	15.ooo	14.862,3	99	2,8	49,o
Valjaonica "B.Kidrič" Ražine	2.ooo	917,2	46	-	1,o
"Jugovinil," K. Sučurac	2.5oo	2.948,5	117	26,9	-
Industrija cementa	2.997	3.246,o	1o8	31,7	15,7
U SLAVONIJI					
Ljevaonica, Osijek	153	184,o	12o	-	-
Elektroalin, Osijek	41,3	27,2	66	-	-
Vodovod, Osijek	141,2	12o,6	89	-	1,9
Lanara, Osijek	57,-	66,o	116	-	-
Tvornica sapuna, Osijek	277,o	56,6	21	o,1	o,1
"Ivo Marinković", Osijek	1o1,2	78,3	77	-	1,3

PROIZVODNJA ELEKTROENERGIJE

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	F N R J			Po narodnim republikama					
		ukupno	hidro	termo	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Proizvodnja u MWh	XII.1955.	403.760	241.937	161.823	97.244	107.414	122.943	62.427	11.402	2.330
	I.-XII.1955.	4,339.974	2,610.371	1,729.603	949.592	1,020.955	1,555.525	661.214	127.043	25.645
Indeks na bazi	XII.1954.	114	122	104	128	126	110	143	104	110
	I.-XII.1954.	128	144	106	115	125	120	168	134	127

PROIZVODNJA UGLJA I KOKSA

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	U g a l j										Koks iz	
		F N R J				Po narodnim republikama							
		ukupno	kameni	mrki	lignit	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora	koksare	plinare
a	b	1	2	3	4	5	6.	7	8	9	10	11	12
Proizvodnja u 000 t	XII.1955.	1.498	109	715	674	357	219	308	604	161,4)	14(,1)	75,7	2,0
	I.-XII.1955.	15.207	1.137	7.682	6.388	3.523	2.297	3.421	5.828	14(,6)	93(,6)	731,4	23,8
Indeks na bazi	XII.1954.	111	116	107	114	111	116	106	110	93	266	168	106
	I.-XII.1954.	111	115	108	114	108	115	109	112	120	269	181	100

PROIZVODNJA I PRERADA NAFTE

Pokazatelj	Izvještajno razdoblje	Sirova nafta	Zemni plin	Prerada nafte	Benzini	"White" špirit	Petroleum	Plinsko ulje	Maziva ulja	Čadj	Uvoz sirove nafte
		t	ooo m3	t	t	t	t	t	t	t	t
a	b	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o
Proizvodnja	XII.1955.	22.27o	4.921	55.186	9.7o3	.3o7	6.76o	9.921	2.779	124	33.o53
	I.-XII.1955.	257.2o5	55.1o6	744.322	129.963	7.983	72.568	1o9.961	35.o64	1.287	483.o24
Indeks na bazi	XII.1954.	94	59	1oo	8o	34	118	1oo	91	121	47
	I.-XII.1954.	119	61	112	1o8	148	119	1o5	119	145	1o7

INDEKSI INDUSTRIJSKE PROIZVODNJE

Izvještajno razdoblje		Po narodnim republikama							Po namjeni		
		FNRJ	Srbija	Hrvatska	Slovenija	B i H	Makedonija	Crna Gora	sredstva rada	materijal za reprodukciju	potrošna roba
a		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o
XII.	1954.	138	132	137	135	154	17o	132	154	134	147
	1955.	154	165	143	136	18o	1o8	176	21o	148	147
I. - XII.	1954.	114	11o	117	111	123	125	11o	1o4	115	115
	1955.	132	129	133	126	157	145	146	121	135	129

NAPOMENA: Za sastav tabela na strani 28 i 29 korišteni su podaci Saveznog zavoda za statistiku i evidenciju (Indeks br. 2/1956.)

U tabeli "Indeksi industrijske proizvodnje" indeks je računat prema ponderacionom sistemu 1954. god.