

DK 620.4(497.12)

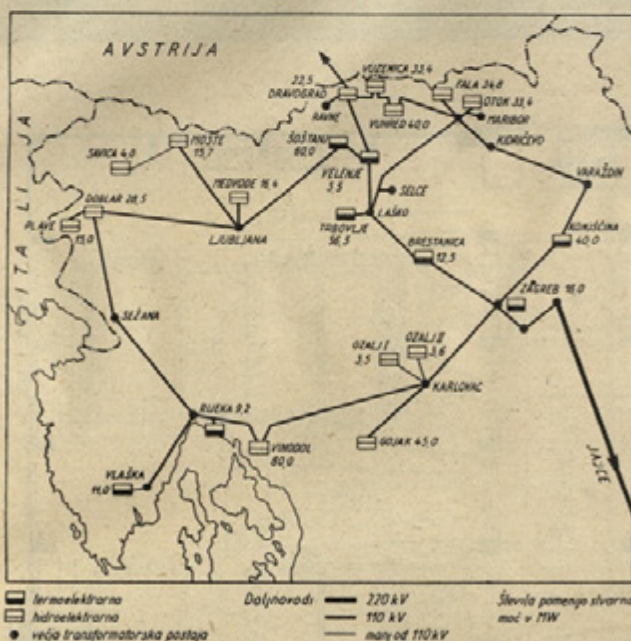
Termoelektrarna Šoštanj

ZORAN RANT

Pogosto slišimo, da živimo v dobi tehnike. In vendar bi bilo morebiti pravilnejše, če bi imenovali novo razdobje, v katero človeštvo pravzaprav šele stopa, dobo energije, kakor sem to nekje bral. Energija je tisto gibalno, ki daje današnji tehniki časten pečat: po eni strani olajšuje človeku življenje in mu pomaga, hkrati pa mu omogoča graditev vedno novih tehniških veledel. Razpolaganje z energijo in njena uporaba sta neposredno merilo za bogastvo in revščino narodov. Energija postaja tako najdragocenejše in najlahtnejše blago — ves svet je lačen energije. Seveda je v manj razvitih ali zaostalih državah potreba po energiji razmeroma večja kakor v bolj in najbolj razvitih.

Reševanje energetskega vprašanja je predvsem težavno zaradi omejenosti izvorov energije ali pa znatnih sredstev, ki jih terjata aktiviranje izvorov. Tudi mi se stalno bijemo z energetskimi težavami in si belimo glave z vprašanjem, od kod in kako preskrbeti vedno večje količine električne energije, ki jo potrebujejo gospodarstvo in naši domovi.

Slovenija in severozahodni del Hrvaške tvorita zaokroženo področje tako za proizvodnjo, kakor tudi za razdelitev in porabo električne energije. To področje je razmeroma močno industrializirano, ima večje število elektrarn in spet razmeroma gosto mrežo električnih daljnovodov. Na sliki 1 je prikazano to področje.



Sl. 1. Severozahodni elektrosistem Jugoslavije

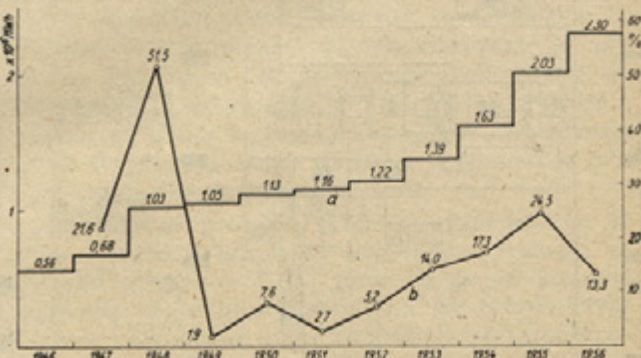
Preskrba severozahodnega področja Jugoslavije z električno energijo pa sloni predvsem na pretočnih hidroelektrarnah, katerih moč je odvisna od sezonsko silno spremenljivega pretoka naših rek. Da bi se izpolnile vrzeli, ki nastajajo v preskrbi z električno energijo ob pomanjkanju vode, so potrebne še termoelektrarne. Ne da bi se tu spuščal

v podrobnosti, moram povedati samo, da je termični oslon v našem energetskem področju prešibek.

Stvarna moč hidroelektrarn znaša namreč 375,8 MW, a stvarna moč vseh termoelektrarn le 210,7 MW. Razen TE Šoštanj, dveh agregatov TE Trbovlje, TE Konjščina in morda še TE Brestanica in TE Vlačica (Raša) je vse ostalo več ali manj izrabljeno in zastarelo. Saj imamo v obratovanju še TE, ki porabljajo nad 6 000 kcal/kWh, medtem ko je mogoče z modernimi napravami v velikosti, kakršna prihaja pri nas v poštev, priti že v bližino porabe 3 000 kcal/kWh. Če upoštevamo zastarelost naprav, se zmanjša zanesljiva termična opora na 167,5 MW.

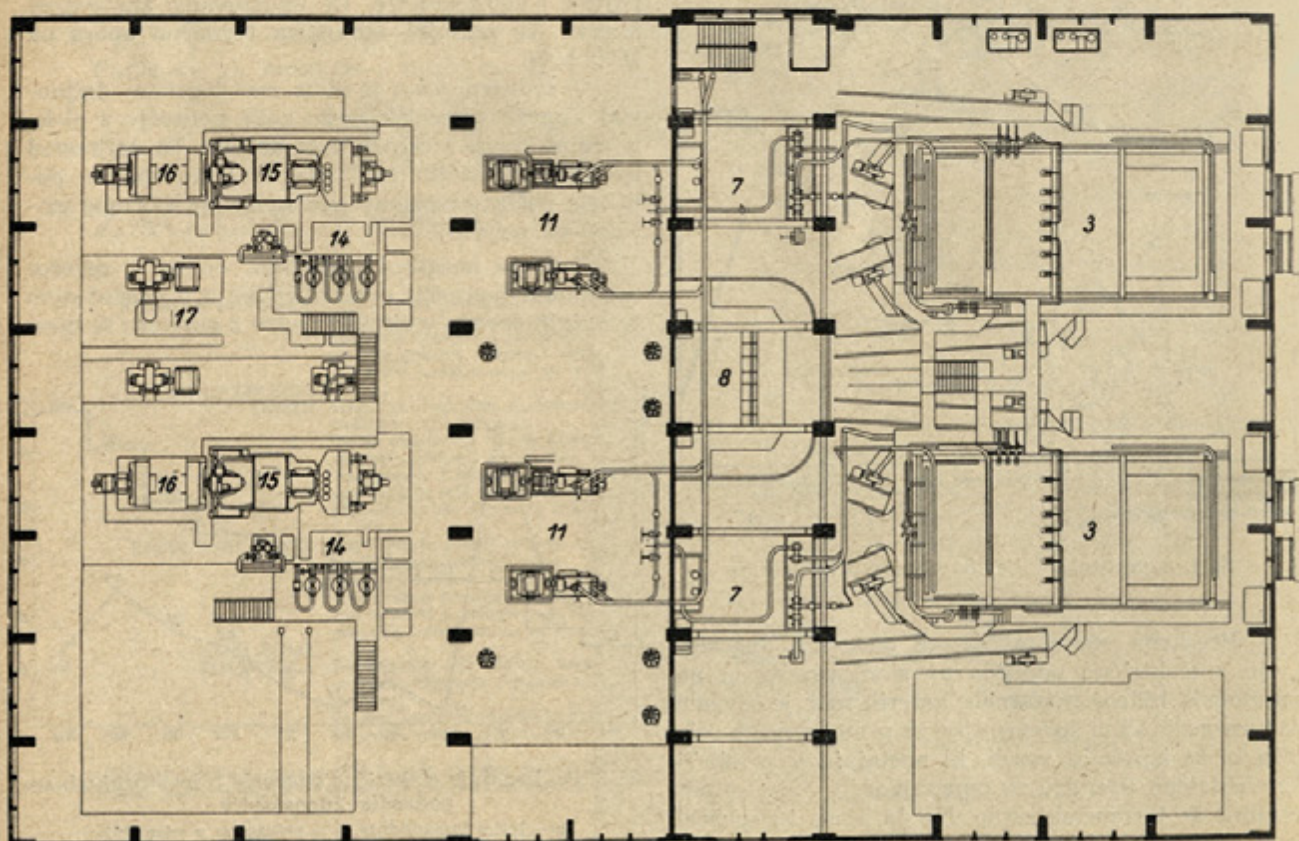
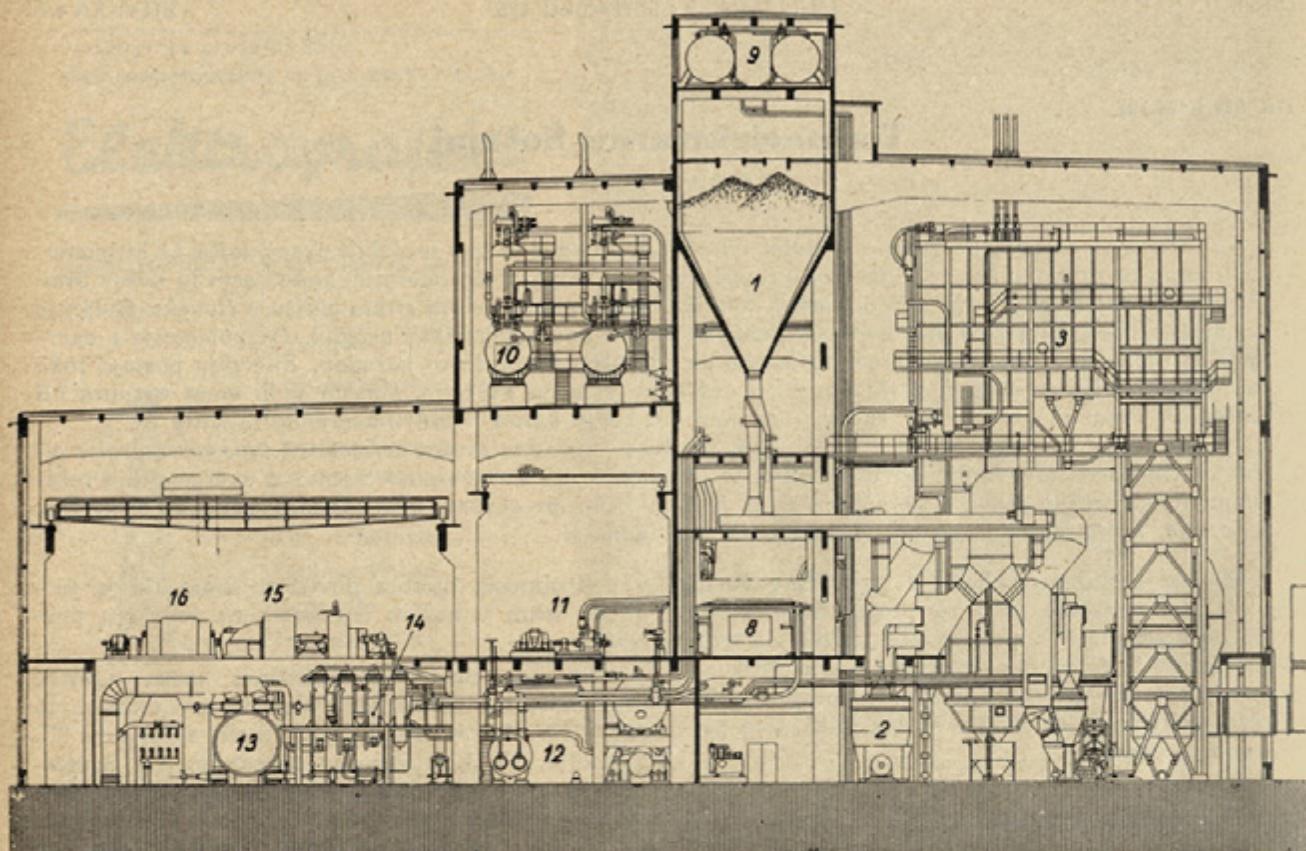
V zadnjem času je sicer res dograjen daljnovod Zagreb—Jajce, ki veže naše področje z električnimi izvori v centru naše države. Ta daljnovod nekoliko oblažuje naše težave; kakor pa so pokazale obširne raziskave, od njega ne moremo pričakovati rešitve.

Zato je neogibno potrebno, da se v severozahodnem področju države zgradijo v pospešenem tempu in seveda v okviru rezerv z gorivom še nove



Sl. 2. Proizvodnja električne energije v severozahodnem področju Jugoslavije

a — letna proizvodnja, b — prirastek v odstotkih



Termoelektrarna Šoštanj

(K slikam na straneh 80 in 81)

1 bunkerji za premog, 2 mlini za premog, 3 parna kotla, 4 elektrofiltra, 5 ventilatorji za vlek, 6 dimnik, 7 regulirni postaji, 8 toplotna komanda, 9 rezervoarja za dekarbonatizirano vodo, 10 zagonski posodi, 11 napajalke, 12 priprava vode, 13 kondenzatorja, 14 grelniki, 15 parni turbini, 16 električna generatorja, 17 obtočni črpalki za hladilno vodo

termoelektrarne, stare neekonomične in izrabljene pa bodisi obnovijo ali kar ustavijo.

Že dandanes izgubljam vsako leto neprecenljive vsote zaradi kroničnega pomanjkanja električne energije v določenih letnih časih. Naš energetski vakuum absorbira takoj v celoti vsak nov vir energije, kakor vidimo to iz diagrama na sliki 2, ki predstavlja proizvodnjo, a ne potrebe električne energije v letih 1946 do 1956. V tem diagramu pa še ni razviden celotni vpliv TE Šoštanj in novega agregata v Trbovljah, ki sta oba začela trajno obratovati šele proti koncu leta 1956.

Proizvodnja električne energije je od leta 1946 narasla na 4,1-kratno vrednost v letu 1956: tudi če računamo, da so bila leta 1946, 1947 in 1948 abnormalna zaradi poveljnih razmer in obnove, je porast od leta 1948 do 1956 še vedno 2,2-kraten. Medtem ko potemtakem absolutna proizvodnja od leta do leta stalno narašča, je potek krivulje o relativnem prirastku, ki se nanaša vedno na poprejšnje leto, zelo nemiren (slika 2). Iz tega izhaja, da ne diktira proizvodnje energije naravni razvoj potrebe, ki se vedno več ali manj ravna po gladki zakonitosti, namreč narobe: omejene možnosti proizvodnje določajo plafon porabe.

Povprečni letni prirastek za dobo od leta 1946 do 1956 znaša 15,2 odstotka, za dobo od leta 1948 do 1956 pa še vedno 10,5 odstotka.

TE Šoštanj je do sedaj najresnejši napor za sanacijo naše energetske stisnjenosti. TE Šoštanj je tudi po koncepciji nedvomno najmodernejša v naši državi. Naj bo pa takoj povedano, da TE Šoštanj ni rešila naše problematike, marveč je težave samo zmanjšala. Prišla je namreč že prepozno in zgradili smo pravzaprav šele polovico elektrarne. Tudi prvotna zamisel, da bo služila TE Šoštanj le kot pomoč hidroelektrarnam, je potrebna korektura. Odkar je začela obratovati, so bili tudi časi, v katerih je kljub dobrim vodnim razmeram vozila s polno močjo. Zato je vzniknila misel o zgraditvi druge polovice, še preden je bila prva dograjena popolnoma.

Načrti in projekti za drugo fazo so bili že v prvi polovici leta 1956 odobreni v komisiji za revizijo projektov LRS, nato pa je še posebna komisija, ki je bila postavljena na zvezni ravni v okviru Skupnosti jugoslovanskega elektrogospodarstva potrdila pravilnost zamisli in potrebo po čimhitrejši graditvi. Upamo, da bomo v kratkem kaj slišali o konkretnih ukrepih, ker je tu — v pravem pomenu besede — zamujena vsaka minuta.

6

4

5

4

4

6

TE Šoštanj ne spada sicer med »gigante« v svetovnem merilu, vendar jo moramo prištevati med velike naprave. Strojniki lahko najde v njej marsikaj zanimivega; parni kotli, turboagregati in hladilni stolp so opisani v posebnih člankih v tej številki SV. Zato se bom omejil le na obči opis postrojenja in njegove razmestitve.

TE Šoštanj je postavljena na velenjskih lignitih, ki imajo spodnjo kurilno vrednost okoli 2 450 kcal/kg. Pri 4 300 obratovnih urah s polno močjo 60 MW se pokuri letno 350 000 ton lignita. Zaloge lignita so tolikšne, da je brez vsakega pomisleka mogoče dograditi tudi drugo fazo TE.

Od rudniškega jaska in separacije vodi k TE žičnica za prevoz premoga. TE Šoštanj stoji na levi obali reke Pake v neposredni bližini mesta Šo-

torjev. Zmogljivost dekarbonatizacije je 500 m³/h. Dodatek za kotlovsko vodo se popolnoma omeja v ionskih izmenjalnikih in izparilnikih, katerih kapaciteta je 20 m³/h.

Posluževanje kotlov in kontrola njihovega delovanja sta centralizirana v posebnem komandnem prostoru.

Lignit, ki ga prinaša žičnica iz rudnika, se odlaga na deponijo s kapaciteto 75 000 ton. Od tod se odvzema mehanično s strojem tipa Heinzelmann in prihaja preko sistema trakov v bunkerje pri kotlih in nato v kurišče. Zmogljivost žičnice je 220 t/h, ostale transportne naprave pa so dimenzionirane za 110 t/h.

Dimni plini se očiščujejo v elektrostatičnih filtrih in odhajajo nato skozi zidani dimnik, ki je visok 100 m in ima pri vrhu premer 6,5 m, v atmosfero.

Pepel se odvaja hidravlično po cevovodu na 3,1 km oddaljeno odlagališče.

V turbinski dvorani sta montirana dva turbo-generatorja po 30 MW. Turbini je dobavila tvrdka Escher-Wyss, Zürich, generatorja pa tovarna Maschinfabrik Oerlikon, Zürich. Vsak generator oddaja električno energijo napetosti 10,5 kV preko posebnega transformatorja v zbiralnici napetosti 110 kV. Od zbiralnic se razdeljuje za lastno rabo in v omrežje.

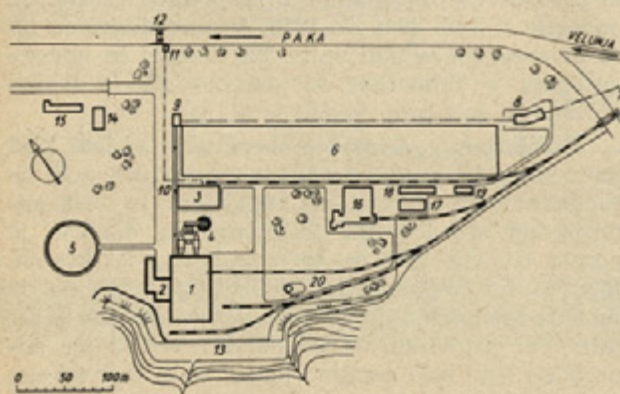
Ker je reka Paka premajhna za pretočno hlajenje turbinskih kondenzatorjev, se hladilna voda le-teh ohlaja v hladilnem stolpu in vedno iznova uporablja. Le za nadomeščanje izgub, ki nastajajo predvsem zaradi izhlapevanja v stolpu, se jemlje dekarbonatizirana voda iz Pake.

Da bi se dognalo, koliko so naprave TE Šoštanj v skladu s pogoji, ki so bili določeni v naročilnih pogodbah, je bila sestavljena pod mojim vodstvom komisija pri Inštitutu za strojnотехниčne meritve oddelka za strojništvo elektro-strojne fakultete v Ljubljani. V tej komisiji so sodelovali profesorji in asistenti te fakultete in elektrotehniške fakultete v Zagrebu ter še nekateri drugi strokovnjaki. Komisija je pregledala vse naprave ter izvršila potrebne meritve in preizkuse. Rezultati meritev in preizkusov so bili v glavnem ugodni. Poročilo komisije je služilo kot podlaga za prevzem in kolavdajo postrojenja.

Viri:

1. Poročilo komisije za tehnični prevzem naprav TE Šoštanj.
2. Termoelektrarna Šoštanj v gradnji (Brošura, izdana ob dograditvi 1956).
3. Letno poročilo za leto 1957 Elektrogospodarske skupnosti Slovenije.
4. Profesor dr. ing. Požar iz Zagreba je dal na voljo podatke o energetske situaciji v severozahodnem področju Jugoslavije.

Avtor: prof. dr. ing. Zoran Rant, Oddelek za strojništvo elektro-strojne fakultete v Ljubljani.



Sl. 3. Situacija elektrarniških objektov

1 glavni pogonski objekt, 2 tehnično obratna zgradba, 3 čistilnica vode, 4 elektrofiltri in dimnik, 5 hladilni stolp, 6 deponija premoga, 7 žičnica, 8 razkladalna postaja žičnice, 9 prekladalna postaja žičnice, 10 poševni most za transporterje, 11 vtočni objekt, 12 zapornica na Paki, 13 prostozračno stikališče 110 kV, 14 upravna zgradba, 15 restavracija, 16 delavnica, 17 garderoba, 18 skladišče, 19 garaže, 20 rezervoarja za tekoče gorivo

štanja. Razmestitev posameznih objektov vidimo na sliki 3.

Jedro postrojenja tvorita kotlovnica in turbinska dvorana; s to zgradbo je organsko zvezana zgradba s stikalno komando, laboratoriji in drugimi obratovnimi prostori.

Postavljena sta sedaj dva pretočna kotla ali — bolje rečeno — proizvajalnika pare tipa Sulzer, kakršni so dandanes nameščeni v najmodernejših TE po svetu. Vsak kotel daje 100/125 ton pare na uro s tlakom 100 atn in temperaturo 515 °C. Parni kotli imajo avtomatično regulacijo napajanja kakor tudi tlaka in temperature pare.

Toplotna shema celotnega postrojenja je podana v članku o turboagregatih. Napajalna voda prihaja pretežno iz kondenzatorjev pare pri turbinah. Le dodatek, ki je potreben zaradi izgub, se črpa iz Pake. Ta »surova« rečna voda se najprej filtrira in nato z apnom dekarbonatizira. Dekarbonatizirana voda se večinoma porablja za dodatek v hladilnem krožnem toku turbinskih kondenza-