

Hidroelektrana Gojak

60

Šezdeset godina
vjernosti ljudi
i elektrane



1959. / 2019.

Hidroelektrana Gojak / Šezdeset godina vjernosti ljudi i elektrane



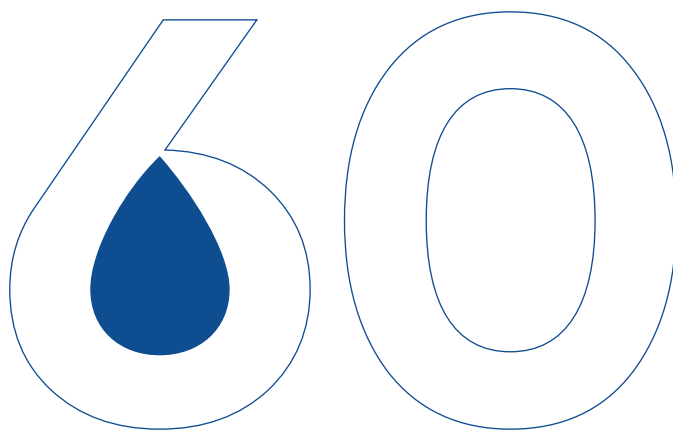
60

Hidroelektrana
Gojak



Šezdeset godina
vjernosti ljudi
i elektrane





**Hidroelektrana
Gojak**



**Šezdeset godina
vjernosti ljudi
i elektrane**



**Ogulin
2019.**

Hidroelektrana Gojak

Impresum:

Nakladnik:

HEP Proizvodnja d.o.o.
GHE Gojak, Ogulin

Urednik:

Đurđa Sušec

Uređivački odbor:

Milan Sabljak
Mirela Klanac
Odeta Popović
Jurica Puškarić
Dinka Tonković
Ljerka Badanjak

Literatura:

Prof.dr.sc. Željko Holjevac: Povijest Modruša – plemićka obitelj Frankopana, Modruški zbornik, Modruš, 2007., izvorni znanstveni članak
Dr.sc. Milan Kruhek: "Knezovi modruški Bernardin i Krsto Frankopan: mačem i govorom za Hrvatsku", Posebna izdanja Modruškog zbornika, Modruš, 2016.; "Krajiške utvrde i obrana hrvatskog kraljevstva u 16. stoljeću", Institut za suvremenu povijest, Monografije i studije, Zagreb, 1995.
Petar Strčić: "Bernardin Frankopan i njegovo doba Prilog za sintezu povijesti o vrhuncu srednjovjekovnoga razvoja i početka borbe za opstanak Frankopana i hrvatskoga naroda, Modruški zbornik, 2009., pregledni rad, znanstveni
Branko Nadilo: "Utvrda u Ogulinu", časopis Građevinar broj 54, 2002.
Monografija "Ogulin, povijesna i kulturna baština", Ogulin, 2000.
Dr. sc. Rudolf Horvat "Povijesti Hrvatske", Zagreb, 1924.
Dr. sc. Anđelko Mijatović i mr. sc. Ivan Bekavac, "Hrvati – četrnaest stoljeća ustrajnosti", publikacija, 2005.
Svjetski ratovi, Hrvatska enciklopedija
Publikacija Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske "Hidroelektrana Gojak", Zagreb, 1959.
Godišnjak Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske, Zagreb, 1959.
Monografija "Stoljeće Hrvatske elektroprivrede", Zagreb, 1995.
Monografija "Stoljeće svjetla u Zagrebu", Zagreb, 2007.
Monografija "Stoljeće Munjare grada Karlovca", Karlovac, 2008.
Monografija "Hrvatska elektroprivreda u ratu za slobodu", Zagreb, 2015.
Monografija "Ogulinska narodna zaštita", Ogulin, 2015.
Časopis Vjesnik HEP-a, HEP Vjesnik
Dokumentacija ZEPH-a, ZEOH-a, HEP-a, HEP Proizvodnje, HE Gojak

Fotografije:

Monografija "Ogulin, povijesna i kulturna baština", Ogulin, 2000.
Publikacija Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske "Hidroelektrana Gojak", Zagreb, 1959.
Godišnjak Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske, Zagreb, 1959.
Monografija "Hrvatska elektroprivreda u ratu za slobodu", Zagreb, 2015.
Monografija "Ogulinska narodna zaštita", Ogulin
Fotoarhiva HEP-a, HEP Vjesnika

Grafičko oblikovanje:

Bestias

Tisak:

Naklada:

800 primjeraka

CIP zapis NSK-a

60

Šezdeset godina
vjernosti ljudi
i elektrane



Robert Krklec

direktor HEP Proizvodnje d.o.o.



Monografija o 60 godina proizvodnje električne energije Hidroelektrane Gojak zapis je o njenim graditeljima, ali i povijesni zapis o elektroprivrednoj djelatnosti i društvenim okolnostima u Hrvatskoj. Kolikogod je to kronika rada naše hidroelektrane-slavljenice, to je i najava njene budućnosti. Naime, u vrijeme izdavanja ove Monografije, u gojačkoj hidroelektrani proizvode potpuno nove turbine i generatori te prateći sustavi. U ovoj prigodi, poželimo joj daljnju dugovječnost u hrvatskom elektroenergetskom sustavu.

Hidroelektrane HEP-a u prosjeku su u pogonu više od 40 godina, a njih nekoliko i više od jednog stoljeća. Takvu dugovječnost pripisujemo pravodobnom i kvalitetnom održavanju, tako da i nadalje posebnu pozornost posvećujemo ulaganjima u rekonstrukciju postrojenja, zamjenu dotrajale opreme s novom suvremenih tehnoloških i tehničkih rješenja te revitalizaciji objekata, kao i uvođenju procesne automatike i daljinskog upravljanja. Uz poštivanje iznimno strogih zahtjeva za zaštitu voda i okoliša, takvim zahvatima povećavamo njihovu raspoloživost, produljujemo im životni vijek te smanjujemo troškove održavanja i vođenja pogona.

S obzirom na činjenicu da su hidroelektrane najvažniji obnovljivi izvor hrvatske elektroenergetike, obnova njihovih postrojenja u srži je razvojnog procesa HEP-a. Zacijelo, od sveobuhvatnog višegodišnjeg programa obnove hidroelektrana, vrijednog 3,3 milijarda kuna, 2030. godine očekujemo povećanu snagu hidroelektrana HEP Proizvodnje s dodatnih približno 160 megavata i godišnje proizvodnje od približno 380 milijuna kilovatsati. Stoga je svaki korak ka tom cilju svojevrsni pothvat.

Posebnu zahvalu upućujem rukovodnom i stručnom timu HE Gojak i svim njenim zaposlenicima, ponajprije radi njihova brižnog odnosa prema postrojenju, što je bilo jamstvo rada postrojenja bez zastoja radi većih kvarova. Osobito im čestitam na ustrajnosti u vođenju dugoročnog programa revitalizacije, provođenog temeljem istraživanja i ispitivanja stanja opreme i građevina, određivanja potrebnih zahvata do provedbe zamjena, sanacija, proširenja, dogradnjâ...u dugogodišnjoj kontinuiranoj potrazi za mogućnostima povećanja snage HE Gojak. Mogu reći, *gojački model revitalizacije* poput je školskog primjera pripreme, pribavljanja stručnih podloga i poštivanja slijeda utvrđenih koraka u provedbi. Naravno, zahvaljujući svekolikoj potpori HEP-a d.d., HEP Proizvodnje i Proizvodnog područja HE Zapad, Gojačani su uporno *osvajali* zacrtani plan pomlađivanja postrojenja.

Ovaj zapis o šezdesetgodišnjem povijesnom, stručnom i ljudskom *hodu* HE Gojak, ponajprije nama samima, svjedoči da imamo kompetentne elektroprivrednike. Oni trudom i znanjem samozatajno grade Hrvatsku elektroprivredu.

Milan Sabljak

direktor Glavne hidroelektrane Gojak



Šezdesetu obljetnicu rada Hidroelektrane Gojak obilježavamo u godini završetka njena pomlađivanja, a to je prigoda da se osvrnemo na vrijeme pripreme i izgradnje kasnih pedesetih godina prošlog stoljeća te proizvodnje i održavanja postrojenja tijekom čitavih šest desetljeća. Ali, i svih koraka koje smo tijekom proteklih približno dvadeset godina postupno i uporno činili kako bismo danas imali novu hidroelektranu: spremnu za život u daljnjih četrdeset godina.

Od naših prethodnika naslijedili smo postrojenja i objekte, koji su na najbolji mogući način uklopljeni u prostor i dobro dimenzionirani, premda su uvjeti za pripremu dokumentacije i izgradnju HE Gojak prije 60 godina bili iznimno zahtjevni.

Od njih smo naslijedili i osjećaj pripadnosti našoj elektrani i obvezu da bdijemo nad postrojenjem i čuvamo ga, što prenosimo i mladim naraštajima koji će naslijediti nas.

Naime, tijekom godina eksploatacije zamijenjeni su pojedini dijelovi sekundarne opreme, a nakon više od četrdeset godina proizvodnje električne energije, dotrajalu opremu kojoj je istjecao rok trajanja započeli smo zamjenjivati novom. Tako smo za približno 15 posto povećali godišnju proizvodnju električne energije, koju predajemo hrvatskom elektroenergetskom sustavu!

S pokrićem tvrdim, obnova hidroenergetskog postrojenja dugačak je i složen proces s potrebom pomnog promišljanja, analiziranja, projektiranja...što je tražilo potpuni angažman nas u elektrani i rukovoditelja na razinama HEP-a.

Uz elektroprivrednike, one koji su sudjelovali u izgradnji HE Gojak, ali i sve one koji imaju udjela u njenoj dugovječnoj raspoloživosti sustavu, zasluge za proizvodnju bez većih kvarova i havarija te za *novi život* HE Gojak pripadaju i vanjskim izvođačima, pretežito hrvatskim tvrtkama. Svi smo učili *uživo* i stjecali dragocjena iskustva, povezali se u stručnom i kolegijalnom pogledu.

Osim elektroenergetskom sustavu, HE Gojak *služi* i lokalnoj zajednici. Veliki je utjecaj Hrvatske elektroprivrede, odnosno njene hidroelektrane na grad Ogulin i ogulinsko područje – od organizacije prvih gradilišta na potezu objekata hidroenergetskog sustava Gojak, uređenja okoliša i infrastrukture uz akumulacijska jezera, održavanja vodotoka, naknade za korištenje prostora... do iznimno važne uloge elektrane u smanjenju opasnosti od poplava kod velikih dotoka.

Osobito smo ponosni na trud i rezultate u školovanju i napredovanju naših zaposlenika, kao i na poticanje znanja srednjoškolskih učenika elektro i strojarske struke, ali i privlačenje diplomiranih inženjera da se vrate u Ogulin.

Godinama smo gradili odnose poštovanja među ljudima i ljudi prema postrojenju i slobodno mogu tvrditi da je elektrana utkana u živote svih nas.

Stoga, u povodu ove obljetnice izdajemo prigodnu Monografiju kao *gojačku knjigu vremena* za podsjetnik onima koji su imali udjela u tom vremenu i darujemo ju nama koji jesmo i onima koji će biti – zaposlenicima HEP-a.

Sadržaj

~

I. Povijesna razglednica	14
1. Od prapovijesti do pada Zapadnog rimskog carstva (do 476. godine)	15
2. Od pada Zapadnog rimskog carstva, obrane od Osmanlija do Karlovačkog mirovnog ugovora i završetka Velikog turskog rata (od 476. do 1699. godine)	18
3. Od Karlovačkog mirovnog ugovora do Prvog svjetskog rata (1699.-1914.)	32
4. Od završetka Prvog pa Drugog svjetskog rata prema povijesnoj prijelomnici (1918. –1990.)	52

1882.~

II. Počeci korištenja električne energije u svijetu, Europi i u Hrvatskoj	64
1. Razvoj javne elektrifikacije u svijetu i Europi (1882.-1926.)	65
2. Prva iskustva s električnim svjetlom i počeci javne elektrifikacije u Hrvatskoj (1873.- 1945.)	68
3. Reorganiziranje organizacije elektroprivredne djelatnosti nakon Drugog svjetskog rata (1945. – 1990.)	75
4. Razvoj elektrifikacije u Hrvatskoj nakon Drugog svjetskog rata (1945. – 1985.)	80

1948.~

III. Hidroelektrana Gojak – od prvih projekata i izgradnje do puštanja u pogon i početka komercijalnog rada	92
1. Istražen zemljopisni položaj vodoprivrednog područja, geološka, morfološka i glavna hidrološka obilježja (1948.- 1953.)	93
2. Započelo stvaranje Hidro-energetskog sustava Gojak (1953.-1959.)	98
3. Kasne izvođači, isporučitelji opreme, montažeri... a najviše izgradnja dovodnog tunela (1953.- 1959.)	109
4. HE Gojak u hrvatskom elektroenergetskom sustavu (1959.)	132

1959.~

1990.~

1992.~

2019.~

**IV. Prvih 30 godina HE Gojak:
sustavna briga o opremi i
objektima... istraživanja o
mogućnostima povećanja snage**

144

- 1. Spriječiti gubitke vode i "privesti" ju na turbine (1959.-1970.) 145
- 2. Istraživanja, sanacije, automatizacija... (1970.-1980.) 151
- 3. ...zamjene, rekonstrukcije (1980.-1988.) 157

V. Hrvatska povijesna prijelomnica

166

- 1. Prijetnje hrvatskoj opstojnosti, rat za Domovinu (1990.-1992) 167
- 2. Hrvatska elektroprivreda u Domovinskom ratu (1991.-1994.) 175
- 3. Ogulinsko područje u Domovinskom ratu (1990.-1995.) 193
- 4. HE Gojak u Domovinskom ratu (1990.-1995.) 205
- 5. Oslobođanje hrvatskog teritorija (1992.-.1995.) 214
- 6. HEP nakon Domovinskog rata (1998.-2019.) 221

**VI. Drugih 30 godina HE Gojak:
pripreme i početak novog "života"**

228

- 1. Put revitalizacije građevina i postrojenja HE Gojak (1992.-2019.) 231
- 2. Iskorištenje prirodnih pojava za povećanje snage HE Gojak (i HE Lešće) (1984.-2017.) 268
- 3. Restrukturiranje HEP-a: Gojak postala Glavna hidroelektrana s hidroelektranama Lešće i Ozalj (2015.) 284

**VII. HE Gojak i društvena
odgovornost**

298

VIII. HE Gojak u brojkama

336

**IX. Najvažniji događaji
koji su obilježili 60 godina
rada HE Gojak**

346

**X. Zaposlenici HE Gojak
od 1959. godine**

352



I.



Povijesna razglednica



1.

Od prapovijesti do pada Zapadnog rimskog carstva (do 476. godine)

~

Pogodan prostor za naseljavanje ljudi, od najranijih vremena

Plodna ravnica u porječju rijeke Dobre ispod planine Klek, bogatstvo šumske vegetacije te zemljopisni položaj na putu od Panonije preko Like do Jadrana, bio je pogodan prostor za naseljavanje ljudi od najranijih vremena do danas. O kontinuitetu života na tim prostorima u prapovijesti nema dovoljno podataka, a najstariji pronađeni tragovi života su iz vremena mlađeg kamenog doba (neolitik, oko 6 000. – 3 500. godine prije Krista) i to u nalazima iz Čakovca Oštarijskog. Riječ je o kamenim jezgrama i sječivima, jer kamen je - osim drva - bio najvažnija sirovina za izradu oružja za lov i alata za svakodnevne poslove. Naime, tada je već bio prisutan sjedilački način života, a stanovništvo se bavilo stočarstvom i poljodjelstvom.

Nastavak života na tom području potvrđen je nalazima iz bakrenog doba (eneolitik, oko 3 500. – 2 200. godine prije Krista), također iz Čakovca Oštarijskog.

Nalazi iz 3. tisućljeća prije Krista (na žalost malobrojni), upućuju da općeprisutna borba za osvajanjem pogodnog životnog prostora dovodi do prožimanja kulturnih slojeva (lendelske i lasinjske kulture).

Kasnobrončano i željezno doba odlikuju se obradom predmeta i oružja od metala. Zastupljena su i kulturom žarnih polja koja se prostire od središnjeg panonskog dijela i širi prema jugu, s karakterističnim ritualima spaljivanja pokojnika (incineracija) i pokopima u keramičkim žarama te ukopom u ravnim grobljima ili pod grobnim humcima (tumuli).



Nakit i brončani dijelovi nošnje iz groba u Trošmariji iz mlađeg željeznog doba – 2. stoljeća prije Krista: na primjercima pojasnih ukrasnih kopčâ prikazane su konjske glave izrađene prema prikazu s reversa keltskog barbarskog novca, čiji je po jedan primjerak pronađen u Tounju, Modrušu i Ogulinu (preuzeto iz prigodne monografije "Ogulin, Povijesna i kulturna baština", izdane 2000. godine u povodu 500. obljetnice grada – u daljnjem tekstu Monografija Ogulin - Arheološki muzej u Zagrebu)

Transalpski Japodi na području Like i ogulinsko- plašćanske udoline

To je vrijeme kada se već nazire diferencijacija etničkih ilirskih naroda transalpskih Japoda, koji obitavaju na području Like i ogulinsko-plašćanske udoline (Lika je bila središte japodske zemlje, u kojoj su živjeli “ovostrani” Japodi, a u ogulinsko-plašćanskoj udolini s dijelom Korduna koji su “s onu stranu Alpa”, odnosno planinskoga masiva Velika i Mala Kapela, obitavali su “onostrani” ili “prekoalpski” Japodi).

Prodorom Rimljana (35. – 30. godine prije Krista) koji zauzimaju to područje, Japodi i njihova kultura, kao kod ostalih pokorenih naroda, postupno se *utapaju* u kulturu Rimskog carstva.

Japodi su naselja podizali na obroncima većih planinskih masiva i obalama riječnih tokova. Većinom su strme padine bregova i korita rijeka bili prirodna zaštita naselja, a na lakše pristupačnim mjestima Japodi su gradili masivne bedeme. Tragove takvih bedema građenih tehnikom suhog zidanja narod je nazivao gradinama. Vidljivi ostaci takvih gradinâ, koji svjedoče da je na tom mjestu davno bio grad/naselje, postoje u okolici Ogulina (Veliko i Malo Gradišće, Čuvidinka u Ponikvama, Trsište u Trošmariji, Rebinka u Mirićima...), ali i u gradu Ogulinu (današnje groblje na Sv. Petru). Osobito je markantna dvojna gradina Velika i Mala Viničica kod Josipdola, za koju većina istraživača drži da je tu bio glavni grad prekoalpskih Japoda, Metul (Metulum).

Japodi i pod Rimljanima djelomično očuvali etničku posebnost

Tijekom prolaska rimskih legija pod vodstvom Oktavijana (35. - 33. godine prije Krista), civilizacijske tekovine antike ostavile su materijalne tragove i na ovom prostoru. Prema rimskim povijesnim izvorima, Oktavijan se iskrcao u Senju s ciljem osvajanja Siska, a krećući se preko Vratnika i Kapele starim *jantarskim* putom, pokorio je narod Japoda, romanizirajući domaće stanovništvo.



← Rimski nadgrobni spomenik s reljefom, Carevo polje, prikazuje bračni par, a njihova nošnja i nakit odraz su japodske kulture koja se očuvala i u rimsko doba (iz Monografije Ogulin, Arheološki muzej u Zagrebu)

Tragična sudbina Metula

Nakon što je Oktavijan lako pokorio japodske utvrde južno od Velike i Male Kapele te sjeverne prekoalpske utvrde, na redu je bilo osvajanje glavnog grada Japoda – Metula. Grad je branilo više od tri tisuće dobro naoružanih ratnika.

Opis junačke obrane Metula na vidnom je mjestu u antičkoj literaturi. Osim grčkog povjesničara Apijana iz Aleksandrije, iz 2. stoljeća poslije Krista, koji se isključivo oslanjao na Oktavijanove memoare (izgubljene), osvajanje Metula opisao je i grčki pisac iz kasnija vremena Dion Kasije iz Bitinije u Maloj Aziji.

Između ostaloga je zapisano da su branitelji Metula, kolikogod su bili uspješni u obrani, sve teže odolijevali rimskim napadima pa su Oktavijanu poslali glasnike i 50 talaca. Pritom su se obvezali da će rimske vojnike pustiti na višu razinu grada.

Kako su pri ulasku u Metul rimski vojnici zapovjedili predaju oružja, japodski su se ratnici tomu usprotivili te odlučili oduprijeti se Rimljanima, a prethodno su zatvorili žene i djecu u vijećnicu. Kada je bilo očito da će ih Rimljani svladati, Japodi su zapalili vijećnicu. Mnoge žene ubijale su prvo djecu pa sebe kako bi izbjegli rimsko ropstvo. Većina japodskih ratnika bila je ubijena u borbi, a plamen u vijećnici je *progutao* ljude, kao i cijelo naselje. Od Metula nije ostalo traga. Sudbina Metula nagnala je ostatak Japoda na predaju

Japodi su, ipak, tijekom antike uspjeli djelomično očuvati temelje japodske etničke posebnosti, zahvaljujući i tolerantnoj rimskoj upravi.

O rimskoj prisutnosti na ogulinskom području svjedoče nalazi rimskih grobova, ostataka građevina, brojni natpisi, oružje i oruđe te ostali predmeti pronađeni poglavito u podnožju Velike i Male Viničice, na području Šušnjevog sela, Čakovca Oštarijskog i Carevog polja, ali i drugdje.

Nakon pada Zapadnog rimskog carstva 476. godine, preko ovih prostora prolazila su ratnička plemena – Huni, Langobardi, Avari i Tatari, a mjesta zbjega ponovno su postali prapovijesni špiljski lokaliteti.

Uz svjetlost svijeće...

Prve svijeće od životinjskog loja – lojanice, pojavile su se tek u 11. stoljeću i sličile su nama poznatim svijećama, a potom i svijeće od pčelinjeg voska – voštanice. Svijeća je bila dragocjena, uz nju je napisan najveći broj književnih, teoloških, filozofskih i drugih tekstova, od antike.

2.

Od pada Zapadnog rimskog carstva, obrane od Osmanlija do Karlovačkog mirovnog ugovora i završetka Velikog turskog rata (od 476. do 1699. godine)



Obrambena građevina grada Modruša, najvrjedniji primjer fortifikacijske arhitekture u ogulinskom području...

Ogulinski kraj je u rimsko doba imao važan strateški i gospodarski položaj, koji osobito dolazi do izražaja u 15. stoljeću – prodiranjem Osmanlija na prostor tadašnjeg Hrvatsko-ugarskoga kraljevstva (čiji je Ogulin bio dio).

Naime, nakon što su u 14. stoljeću Osmanlije iz Azije provalili u Europu (1352. godine učvrstili su se na Galipoljskom poluotoku u Europi i osvojili mnoge važne gradove, područja i države u jugoistočnom dijelu Balkanskog poluotoka), u 15. stoljeću zagospodarili su skoro svim balkanskim zemljama prema rijeci Dunavu i Savi. Na putu prema osvajanju zapadnih europskih zemljama stajala je Slavonija i dio Hrvatske i Dalmacije. Stoga su Hrvate rimski pape nazvali “Predziđe kršćanstva – Antemurale Christianitatis”.

Razdoblje neravnopravne borbe s osmanlijskim osvajačem, ne samo radi brojnih poginulih branitelja, nego i masovnog zarobljavanja hrvatskog življa, u hrvatskoj povijesti nazvano je “dva stoljeća tugujuće Hrvatske”.

← Modruš, stanje 1401., vitraj u crkvi sv. Trojstva u Modrušu izrađen 1960., a uništen granatiranjem u Domovinskom ratu 1991. (iz Monografije Ogulin, Hrvatski državni arhiv)



...idealno utvrđen romanički grad...

Kao zaštita od prodora Osmanlija, gradile su se obrambene građevine, a oko njih su se stvarala naselja. Najvrjedniji primjer takve fortifikacijske arhitekture na širem području Ogulina bio je frankopanski grad Modruš.

Modruš je bio prvi posjed koji su knezovi Krčki dobili prelazeći s matičnog otoka Krka na susjedno hrvatsko kopno. Bio je na strateški najpovoljnijem položaju za smještaj utvrde. Vrh čunjastog i strmog brijega na kojem se osvio stari modruški kastrum bilo je dovoljno zatvoriti bedemima i kulama i učiniti ga skoro neosvojivim. Upravo stoga modruške utvrde izgledaju poput idealno utvrđenog romaničkog grada, o čemu i danas svjedoče ostaci njegovih bedema i kula.

Modruški krsni list iz 12. stoljeća

Sudeći prema najstarijim poznatim srednjovjekovnim ispravama, modruško se ime prvobitno najčešće odnosilo na Modrušku župu, znači više na prostor nego na mjesto. O tomu govori i isprava kralja Stjepana iz 1163. godine, svojevrsan modruški *krsni list*. Ona je nepobitan dokaz o postojanju Modruške župe u 12. stoljeću, koja je možda nastala i ranije. Kasnije je Modruška župa prerasla u županiju, a prostirala se znatnim dijelom zakapelskog prostora, gledano s primorske strane. Postupno se oblikovala i feudalna modruška utvrda, a također i naselje pod njom. O tomu svjedoči, primjerice, isprava kralja Karla Roberta iz 1333. godine, izdana “u Modrušu”, znači u mjestu, a ne na prostoru.

Modruš je i kao mjesto i kao župa u frankopanskom razdoblju, koje je istovjetno hrvatskom razvijenom srednjem vijeku, doživio svoj najveći procvat. Postao je važno trgovišno naselje i istodobno respektabilna fortifikacijska utvrda koja je, zahvaljujući ponajviše vrlo povoljnom zemljopisnom položaju, dominirala obližnjom cestom. S nje se nadzirao i protok trgovačke robe, od koje su se na modruškoj mitnici ubirali značajni prihodi (smatra se da je upravo trgovačka djelatnost priskrbila modruškoj utvrdi ime Tržan).

...najvažniji frankopanski posjed i povijesno središte njihove moći

Tijekom 13. i 14. stoljeća, razvojem feudalnih odnosa, velika se modruška županija podijelila na manje feudalne posjede sa sjedištima u feudalnim utvrdama: (Drežnik, Slunj, Cetin, Tržac na Korani, a poslije Zvečaj, Bosiljevo, Novigrad i Brod na Kupi). No, Modruš je ipak bio najvažniji frankopanski posjed i povijesno je središte njihove moći (Frankopani su upravo u modruškoj tišini pisali svoje prigodne govore i

pisma upućena u ondašnje hrvatske i strane zemlje; osobito su poznata dva takva očuvana govora – jedan, koji je Bernardin Frankopan održao u Nürnbergu 1522. tražeći pomoć u borbi protiv Osmanlija, a dokument se čuva u Budimpešti te drugi, koji je njegov sin i slavni vojskovođa Krsto Frankopan nedugo potom uputio papi Hadrijanu IV., a čuva se u Nacionalnoj biblioteci u Parizu).

Prve isprave koje jasno razlikuju utvrđeno naselje Modruš i fortifikaciju Tržan potječu iz 15. stoljeća. Tako se, primjerice, “utvrđeno naselje Modruš s kastrumom Tražanom” spominje u ispravi o diobi frankopanskih posjeda, pisanoj u Modrušu 1449. godine. U to vrijeme modruško se ime odnosilo na naselje pod Tržanom, ali i nadalje na cijelu srednjovjekovnu Modrušku županiju (ime Modruš objedinjavalo je više značenja: biskupski grad s podgrađem, svjetovnu županiju i crkvenu župu te feudalno vlastelinstvo). Tadašnji je Modruš bio jedno od nezaobilaznih odredišta u dijelu hrvatskih zemalja između Kupe i Jadranskog mora.

Tko su bili Frankopani?

Od pet najznamenitijih hrvatskih obitelji i rodova: Trpimirovići – hrvatski kneževi i kraljevi; Kotromanići u Bosni – također vladari (oba roda su dinastije u srednjem vijeku); Zrinski i Frankopani – visoki aristokrati i državnici, ratnici, književnici, graditelji..., Mažuranići – političari, prosvjetni djelatnici, umjetnici...u novom vijeku... Frankopani su možda najzanimljiviji. U potrazi za objašnjenjem njihova podrijetla, bilo je pokušaja da ih se dovede u vezu s rimskim Frangipanima. U 15. stoljeću Frankopani su, sukladno tadašnjem humanističkom rodoslovnom trendu, sami sebe smatrali potomcima rimskog patricija Anicija. Međutim, činjenica da se prvi krčki knez spominje u vrijeme Bašćanske ploče na kojoj se spominje Zvonimir kao hrvatski kralj, ukazuje na njihovo hrvatsko podrijetlo.

Početkom 12. stoljeća postali su lenski posjednici bogatog sjevernojadranskog otoka Krka, a odande su prikupljali posjede i po drugim otocima te u unutrašnjosti Hrvatske, kao i u susjednim i drugim europskim zemljama (od početaka 12. do početaka 15. stoljeća nazivali su se knezovi Krčki pa i kasnije, uz prezime Frankopan, nazivaju se i knezovi Modruški, Vinodolski, Senjski...sukladno vremenu stjecanja novih posjeda od 13. stoljeća).

Velikom upornošću i hrabrošću borili su se i branili starohrvatsku Službu Božju, prvi hrvatski jezik čakavštinu te prvo hrvatsko pismo – glagoljicu. Time su pomogli stvoriti i razviti najveću hrvatsku glagoljašku kulturnu, pravnu i drugu baštinu. Ta se obitelj na iznimno visokoj državnoj, društvenoj i kulturološkoj razini održala čak šest stoljeća na našem prostoru.

Bernardin Frankopan, neopravdano zapostavljen u historiografiji

Među Frankopanima osobito je bio važan Bernardin, kojemu se dugo u historiografiji nije pridavala zaslužena pozornost.

Bernardin je bio sin Isothe ili Elizabete, pripadnice jedne od najmoćnijih tadašnjih europskih vladarskih kuća, ferarske vladarske dinastije D’Este na Apeninskom poluotoku. Otac mu je bio Stjepan, hrvatski ban, koji je uspio učvrstiti tada znatno oslabljene frankopanske redove zbog teških unutrašnjih obiteljskih sukoba.

Bernardinovih 80 godina života (rođen je oko 1453./4., preminuo oko 1530. godine), bilo je vrijeme političke i društvene nepogode za Hrvate, što je posljedično izazvalo stagnaciju i nazadovanje političkih i gospodarskih okolnosti u Bansknoj Hrvatskoj (hrvatski prostor stoljećima je bio raskomadan; od Bernadinova vremena – početka 16. stoljeća – čak i unutar Habsburške Monarhije i to na njen austrijski i mađarski dio te na Vojnu krajinu; izvan Monarhije na dio u Hrvatskoj i drugi hrvatski prostor u okviru Mletačke Republike i Osmanlijskog carstva, a samo je mali dio na jugu primorskog dijela Hrvatske bila Dubrovačka Republika).

U takvim teškim vremenima valjalo je opstati i snalaziti se, što je Bernardinu uspijevalo zahvaljujući velikoj političkoj, diplomatskoj i vojnoj umješnosti. Ali i stoga što je bio zet aragonskih vladajućih dinasta, a njegovi potomci uspostavljali su ženidbene veze, čak i s, primjerice, njemačkim Hohenzolernima i mađarskim Korvinima. Politički se povezao i sa Szapolayjima (Zapoljama) u Erdelju na granici Mađarske i Rumunjske, osobno je putovao u Njemačku i Veneciju gdje je istupao kao Hrvat, odlazio je pred vrhovnike tamošnjeg svijeta od kojih je tražio pomoć za opstanak Hrvata u borbi protiv Osmanlija, ali uzalud. Konkretnu pomoć nije dobio ni on ni ostala ugrožena Hrvatska.

Velika je i kulturološka ostavština Bernardina Frankopana, koji je bio dobro obrazovan u ranom djetinjstvu u Modrušu, a kasnije na habsburškom dvoru. O tomu svjedoči njegov nirnberški govor na latinskom jeziku, kao i opus glagoljicom pisanih tekstova: Bernardinova modruška izvanredno lijepa glagoljska listina iz 1497., Modruški urbar (nabrojena sva sela i selišta u župi Modruš, označeni svi posjedi i kmetovi te navedene dužnosti kmetova prema njihovim gospodarima – Frankopanima) i Trsatski urbar iz 1486. i 1524. godine, kao i Trsatski statut. To su povijesni spomenici iznimne kulturne i znanstvene vrijednosti.



Grb koji se pripisuje Bernardinu Frankopanu, 15. stoljeće, pronađen u okolici Jezerana (iz Monografije Ogulin, Gradski muzej Senj)

Vojna krajina za obranu donjoaustrijskih pokrajina

Osmanlije su sve češće prodirali prema sjeverozapadu hrvatskog teritorija u 15. i 16. stoljeću i područje “nekoć slavnog Hrvatskog kraljevstva” (u vrijeme vladavine moćnog vladara kneza i kralja Tomislava 910.-928., Hrvatska je imala 120 000 četvornih kilometara površine), svedeno je 1594. godine na “ostatke ostataka” (16 800 četvornih kilometara površine).

Dolaskom Habsburgovca Ferdinanada započela je sustavna obrana donjoaustrijskih pokrajina (Koruške, Kranjske i Štajerske) te se utemeljila militarizirana sigurnosna zona u sastavu Habsburške Monarhije, na granici prema Osmanskomu Carstvu. To je bila trajna vojna, a potom i upravna institucija podčinjena Ratnom vijeću u Grazu, bez ovlasti bana i Hrvatskog sabora – Vojna krajina.

Smatra se da je temelj takvoj vojnoobrambenoj instituciji postavio Matija Korvin koji je, nakon pada Bosne 1463., nastojao izgraditi trajan i djelotvoran obrambeni sustav protiv Osmanlija. Primjerice, 1469. Senjski kaštelanat, do tada ključno obrambeno uporište Frankapana, preustrojio je u Senjsku kapetaniju.

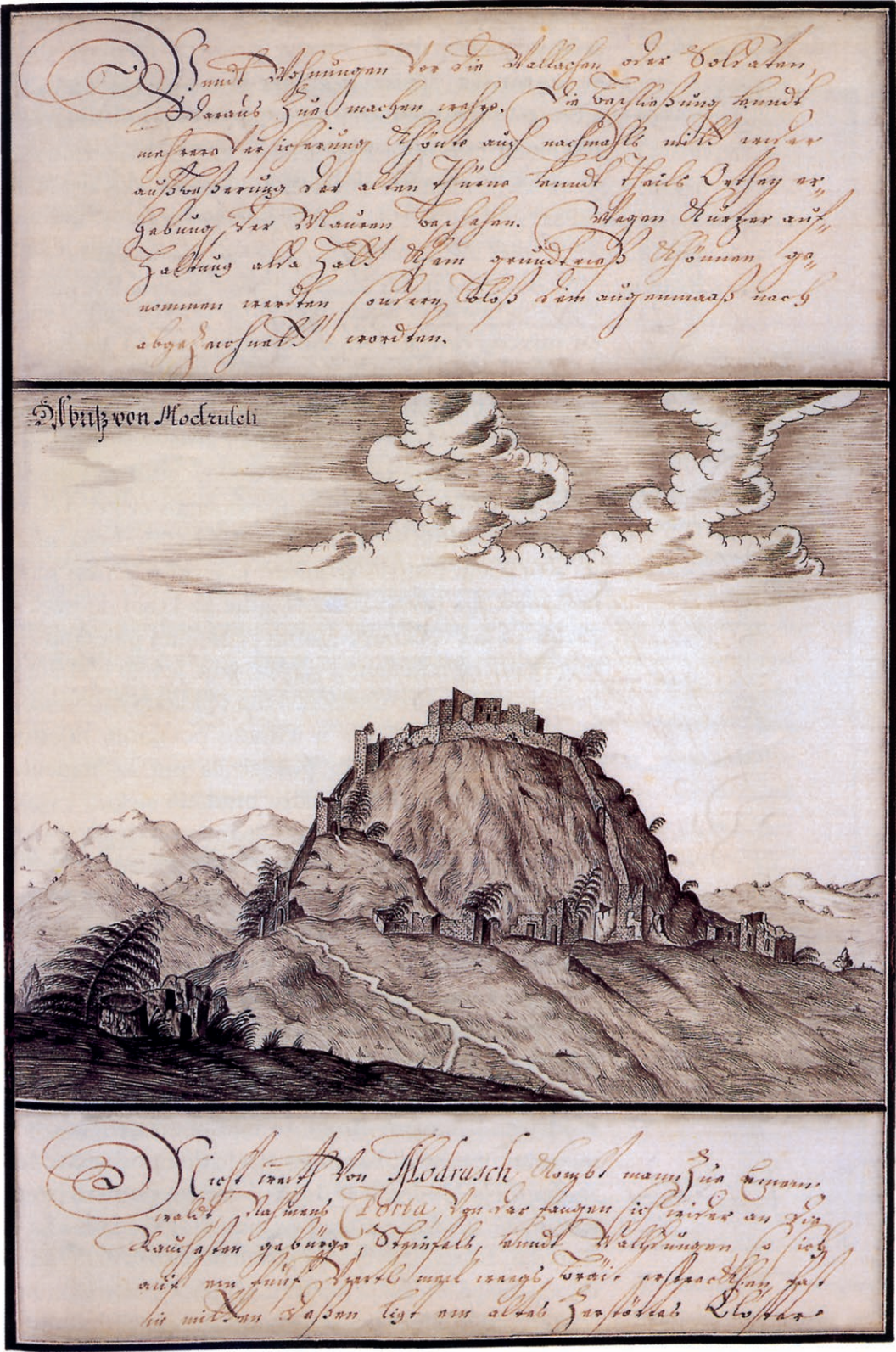
Kada se polazno područje osmanskih pohoda opasno približilo unutarjoaustrijskim zemljama, 1553. je vrhovni krajiški zapovjednik Ivan Lenković krajiško područje podijelio na Hrvatsku krajinu (obrana Kranjske) i Slavonsku krajinu (obrana Štajerske). Osim postojeće Senjske, uređene su i nove kapetanije: Ogulinska, Hrastovička, Žumberačka, Koprivnička, Križevačka i Ivanička.

Osmanlije opljačkali i spalili biskupski grad Modruš s podgrađem, Tržan neosvojiv

Modruš su Osmanlije napali 1493. godine, ali utvrdu Tržan nisu uspjeli zauzeti. No, temeljito su opljačkali i spalili biskupski grad s podgrađem. Osmanski napad bio je poguban za Modruš, odredio je njegov daljnji život, odnosno prouzročio nezaustavljivo izumiranje.

Padom Modruša u ruke Osmanlija, cijela tadašnja Hrvatska (premda već bitno oštećena Korvinovim otimanjem i prelaskom Senja u sastav Vojne krajine), izgubila je svoje materijalno iznimno unosno područje te dotadašnje čvrsto uporište na najkraćoj prometnici s mora prema unutrašnjosti, kao i jedno od dokazanih mjesta uspješnog otpora osvajačima.

Nakon smrti Bernardina Frankopana, oko 1530. godine, civilno stanovništvo Modruša postupno je nestajalo. Ljudi su bježali pred osmanskom opasnošću, raspalo se modruško vlastelinstvo – važni gospodarski temelji cijelog kraja. Bio je to neupitni kraj srednjovjekovnog Modruša.



Modruš oko 1600. godine, grad je spaljen i srušen, a utvrdu Tržan preuzela je krajiška straža (iz Monografije Ogulin, crtež Martin Stier)

Utvrdna Tržan, koja je za Osmanlije bila neosvojiva, mogla je još funkcionirati kao svojevrsna nadzorna utvrda. No, u tadašnjim složenim okolnostima protuosmanske obrane, radi teško pristupačnog terena i otežanog održavanja vojničke posade, nije se moglo računati s dugoročnijom održivošću utvrde. Tu je, naime, bio jedan od važnijih koridora prodora iz osmanske Bosne prema Kranjskoj. Osim toga, krajiška uprava nikada nije smogla dovoljno sredstava da bi temeljito sanirala ozbiljna oštećenja na utvrdi.

Nakon 1553., utvrdu Tržan preuzela je krajiška straža, jer je naselje već bilo potpuno opustjelo. I ostale utvrde iz feudalnoga razdoblja, koje su još u 16. stoljeću imale važnu ulogu u vojnokrajiškom obrambenom sustavu, postupno su gubile važnost.

Modruš zamire, Ogulin se uzdiže

Poslije modruške tragedije 1493. godine, postupno nestaje negdašnji njegov *bogati život*. I dok je Modruš zamirao, u njegovu zaleđu započelo se uzdizati novo iznimno važno logističko mjesto u strukturi Vojne krajine – Ogulin.

Premda je Bernardin Frankopan poslije osmanlijskog pustošenja djelomično obnovio naselje, odlučio je otići iz Modruša i utemeljiti novi burg koji će, za razliku od Modruša, biti smješten na području ravničarskog terena.

On je u obnovljenom Modrušu oko 1500. godine izdao dokument, kojim određuje granice novoosnovanu gradu - između naselja Modruša i Vitunja (prije utemeljenja novog grada, to se područje zvalo Vučja jama, a na njemu se nalazio samo posjed modruškog zapovjednika). To je i prvo spominjanje Ogulina u pisanim povijesnim izvorima, a bio je ucrtan i u zemljovid Hrvatske, kojeg je 1673. izradio isusovac Stjepan Glavač.

Točno podrijetlo naziva Ogulin nije poznato, ali pretpostavlja se da bi moglo potjecati od latinskog izraza *ob gula*, što znači oko ždrijela (ždrijelo je ponor rijeke Dobre na kojem se smjestio najstariji dio grada).

Napuštajući starodrevni frankopanski i svoj Modruš, knez Bernardin je gradio i iz temelja podizao novi obrambeni kaštel na novoj obrambenoj crti za obranu od Osmanlija te Ogulin oplemenio obilježjima visokog stila renesansnog aristokrat-skog dvorca.

Stožer najvažnije kapetanije u Hrvatskoj krajini pod kraljevskom vlašću

Ogulin se u početku nastajanja sastojao tek od utvrđenog kaštela sazdanog od kamena te dvije oble kule. Unutar zidina su se nalazile još i jednobrodna kapela sv. Bernardina te pomoćne obrambene zgrade. Čvrstu ogulinsku utvrdu bilo je lako braniti zahvaljujući ponoru Dobre (do ulaza je vodio most preko provalije). Cijela je utvrda, kao i kapela sv. Bernardina, i danas dobro očuvana.

Ogulinska varoš

Zbog čestih turskih provala, iz obližnjih se mjesta vrlo brzo doselilo nekoliko obitelji koje su tik uz utvrdu radi sigurnosti, na uskom prostoru, izgradili drvene kućice. Tako je već u prvoj polovici 16. stoljeća nastala ogulinska varoš (*oppidum*), koja je također opasana kulama i zidovima spojenima s utvrdom.

Dvadesetak godina nakon izgradnje ogulinskog kaštela, pokraj njega (i Gomirja) osmanske čete započele su provaljivati u Kranjsku. Osobito nakon što su 1527. godine Osmanlije zauzeli Liku i Krbavu pa je Stjepan III. Ozaljski, sin Bernardinov, teškom mukom uspijevao braniti grad. To je bilo iznimno važno, jer – kako se smatralo – padom Ogulina Osmanlijama bi bio slobodan put prema Kranjskoj. Obrambenu važnost Ogulina potvrđuju isprave toga vremena, u kojima se ogulinska utvrda naziva “ključem Kranjske“.

Stoga je pukovnik Ivan Lenković - zapovjednik Hrvatske krajine, tražio i dobio financijsku pomoć za pojačanje obrane Ogulina i Modruša te Slunja i Tršca. Osim toga, kralj Ferdinand I. mu je dopustio da vojsku iz Hrvatske krajine (brojila je 200 konjanika i 400 pješaka) rasporedi po pojedinim utverdama. Tako je 1553. godine ogulinsku utvrdu zaposjela posada od 30 pješaka, a 50 je konjanika razdijeljeno na gradove Otočac, Brinje i Ogulin. Time je utvrda Ogulin potpala pod kraljevsku vlast, a Frankopani su zadržali samo ogulinsko naselje i obližnja sela. Tada je u Ogulinu obitavao veliki broj kraljevskih pješaka i konjanika, a od 1570. godine je postao stožerom Trinaeste krajiške kapetanije, koja je slovila kao najvažnija u cijeloj Hrvatskoj krajini.

Ogulinsku je vojsku plaćala vojvodina Kranjska (vojnici su šest mjeseci dobivali plaću u gotovu novcu, a ostalih šest mjeseci sukno umjesto novca). Poznato je da su zastupnici štajerskih, koruških i kranjskih staleža na sastanku u Beču 1577. zaključili da se zbog velike strateške važnosti dvostruko pojača ogulinska posada. No, zbog čestih osmanlijskih provala i to je bilo nedostatno pa su se sve hrvatske utvrde, a posebno ogulinska, značajno pojačavale hrvatskim pješacima.

Ogulinski vojnici i građani oslobođeni od obavljanja rabote

Knezovi Frankopani su tražili povrat svoje utvrde, bezuspješno, bez obzira na kraljevu i privolu bana. Ogulinska utvrda postupno je propadala, jer je u to vrijeme Kranjska osiromašila i nije više mogla održavati sve hrvatske utvrde. Stoga je posebnom poveljom izdanom u Ogulinu 3. ožujka 1622., Vuk II. Krsto Frankopan Tržački stanovnike ogulinskog naselja za sva vremena oslobodio obveza prema knezovima Frankopanima, odnosno oslobodio ih od obavljanja rabote (od tada su ogulinski vojnici i građani vlasteli morali davati samo desetinu njihovih prihoda, zajedno s crkvenim dijelom).

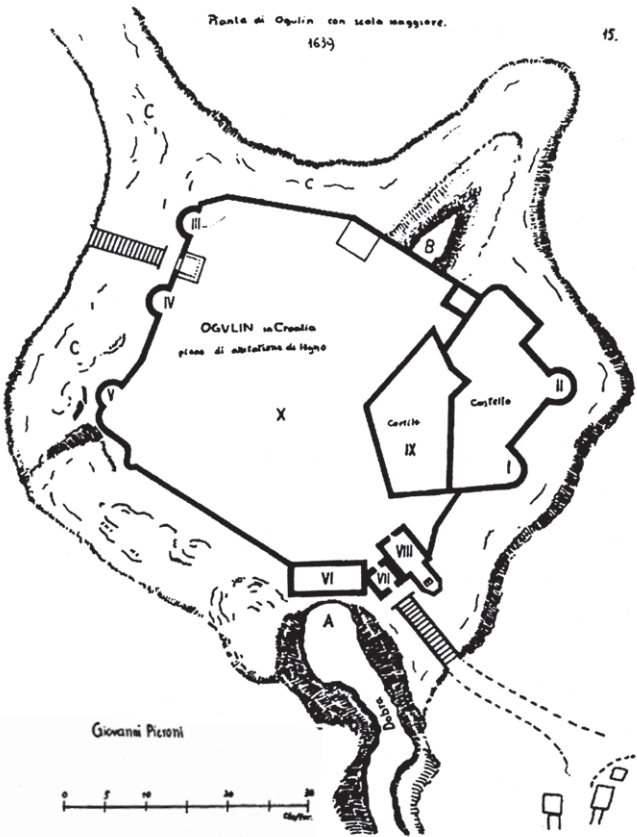
Valja naglasiti da se ogulinski dio frankopanskih posjeda uvelike razlikovao od Vinodola, Istre i kvarnerskih otoka - posjeda knezova Krčkih. To su, naime, bile slobodne općine, odnosno savezi općina oblikovani na temeljima antičke baštine. Takva tradicija nije postojala u udaljenim kopnenim posjedima oko Modruša i Ogulina, gdje je knez bio pravi zemaljski gospodar, a ne činovnik koji ubire općinske prihode.

Spomenutu povelju, sukladno molbi ogulinske općine, potvrdio je i kralj Ferdinand II., a karlovački zapovjednik general Vuk Krsto Frankopan, otac Gašpara koji je u to vrijeme bio zapovjednik Ogulinske kapetanije, ispravom izdanom u Karlovcu 20. svibnja 1630. godine poimence je nabrojio sve Ogulince koji su oslobođeni svake rabote.

Dolaskom brojnih novih doseljenika iz Kranjske, Vinodola i iz drugih krajeva, Vuk Krsto Frankopan je u posebnoj ispravi izdanoj u Ogulinu 15. travnja 1633. bio prisiljen označiti i razgraničiti prava oslobođenih Ogulinaca i onih doseljenih.

U Ogulinu je 1639. boravio carski inženjer Giovanni Pieroni, koji je o stanju utvrde podnio iscrpno izvješće. Pohvalio je gradinu Ogulin, okruženu dobrim zidinama i ispunjenu drvenim nastambama, kao i dvorac, odnosno utvrdu dobro zidanu i povezanu vanjskim zidinama, ispod koje ponire rijeka Dobra – kako je napisao – u “jednoj velikoj, visokoj i tajanstvenoj špilji“.

← Stari grad Ogulin, plan iz 1639., Giovanni Pieroni (iz Monografije Ogulin, Arhiv Slovenije, Ljubljana)



Narodna predaja o Đulinu ponoru – ponoru rijeke Dobre

Ponor rijeke Dobre je prirodni fenomen, a nazvan je prema mladoj djevojci Đuli ili Zulejki. Narodna predaja potječe iz 16. stoljeća, a kazuje da je Zulejka bila plemenita podrijetla i, prema tadašnjem običaju, roditelju su ju obećali starijem plemiću za ženu. Međutim, nakon jedne velike bitke s Osmanlijama, u Ogulin je stigao mladi krajiški kapetan Milan Juraić, koji je frankopansku utvrdu branio u Tounju.

Ugledavši mladog naočitog kapetana, Zulejka se u nj odmah zaljubila. Ali, M. Juraić je smrtno stradao u bitci s Osmanlijama, što Zulejka ili Đula nije mogla preboljeti i sunovratila se u ponor rijeke Dobre, nedaleko utvrde.

U spomen na dramatičan čin zbog neostvarene ljubavi, ponor Dobre nazvan je Đulin ponor. Ogulinci smatraju da reljef na kamenoj stijeni iznad ponora, ako se zornije promotri, podsjeća na profil muškog lica tužnog pogleda usmjerenoga u ponor, a to je Milan koji žali za njegovom Đulom.

Velika vrtača Đulina ponora jedan je od prostornih *kodova* Ogulina. Taj dramatični motiv pojavljuje se, u umanjenoj veličini, po cijelom gradu.

Što je doista Đulin ponor?

Đulin ponor i špilja Medvedica povezani su u podzemni špiljski sustav s ukupnom vodoravnom duljinom kanala od 16 396 metara (najdulji špiljski sustav u Hrvatskoj, odmah iza slovenske Postojnske jame). Ulazni dijelovi tog sustava (Đula, Medvedica, Badanj) poznati su još od davnina. Ali, prva istraživanja provedena su 1926. pa od 1956.-1957. godine, a ona iscrpnija od 1984. do 1987. godine.

Riječ je o aktivnom ponoru sa stalnim vodenim tokovima u unutrašnjosti. Voda, kao najvažniji čimbenik u izgradnji špilje, utječe na njen izgled i njenu promjenu.

Visinska razlika između najviše i najniže točke je 83,5 metara. Špiljski sustav je podijeljen u tri glavna dijela. Prvi dio čini labirint kanala između Đulina ponora i ulaznih dijelova špilje Medvedice i tijekom razdoblja niskog vodostaja, to je suhi dio špilje. U drugom dijelu nazvanom Velika pletenica nalazi se glavni kanal u smjeru sjevera. To je najizduljeniji dio špilje s nekoliko vodopada i jezera, dok je u trećem dijelu špiljskog sustava nekoliko velikih kanala, koji čine jaki vođeni tok u smjeru jugozapad-sjeveroistok. Dok je voda visoka, veći dio špilje je potpuno potopljen vodom.



Đulin ponor oko 1930. godine, razglednica, naklada N. Mihičić i drug, Ogulin (iz Monografije Ogulin)



Junaštvo malobrojne vojske ogulinske kapetanije *na glasu* u cijelom austrijskom carstvu

Za ogulinsku vojničku posadu nije bilo predaha, jer su Osmanlije na putu prema Karlovcu nasrtali na utvrđena mjesta. Osobito je bilo teško kada je zapovjednikom bihačkog sandžaka postao Mustaj-beg Hasumović, koji je spalio cijelu ogulinsku okolicu i s četama stizao sve do Vinice, a vladao je do 1676.

Uz hrabre branitelje pod vodstvom Gašpara Frankopana, Petra Zrinskog i Stjepana Vojnovića, olakotna okolnost bila je što je Ogulin 1642. bio temeljito obnovljen.

U povijesnim izvorima zabilježeni su porazi od Osmanlija i pogibije, ali i pobjede. Spomenimo da je 1655. ogulinski kapetan knez Petar Zrinski provalio s ogulinskom i senjskom vojskom u Korenicu, koju je osvojio, te se u Ogulin vratio s velikim plijenom i s brojnim zarobljenicima.

Malobrojna vojska ogulinske kapetanije (primjerice 1657. imala je 221 vojnika) bila je *na glasu* po junaštvu u cijelom austrijskom carstvu.

Iseljavanje zbog gladi i velikih davanja

Krajem 17. stoljeća u Ogulinu je živjelo približno 1 200 stanovnika. U to su ih vrijeme zadesile velike nevolje - velika glad, izazvana nerodicom, i velika davanja. Mnogi su iz Ogulina iseljavali radi redovitih vojničkih nedaća, ali je ono bilo potaknuto i samovoljom ogulinskog kapetana grofa Adama Purgstala, koji nije poštovao stečena prava ogulinske općine.

Potvrđen teritorij i granice općine Ogulin

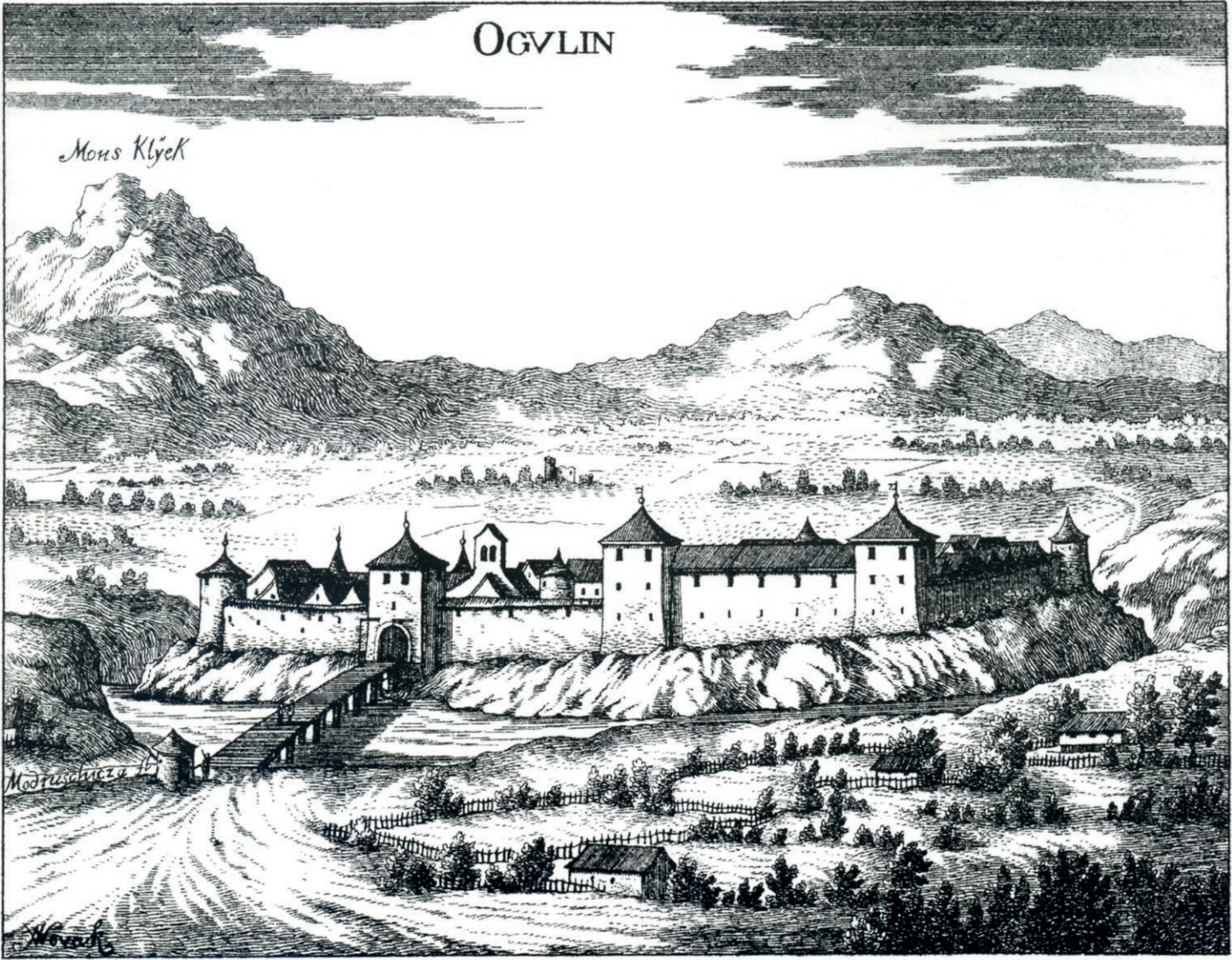
Na ogulinsko su područje neprestano pristizali novi doseljenici, što je 1640. uzrokovalo i nemire. Naime, ogulinski kapetan Gašpar Frankopan je, prema nalogu njegova oca, u Vitunju naselio 18 vlaških obitelji doseljenih iz osmanskih područja. Njima je dodijeljena zemlja na kojoj će stanovati, sijati i držati svoju stoku, a Ogulincima koji su ju do tada uživali zabranio je pristup, uz prijetnju velike globe. Izbila je buna, o kojoj je bio obaviješten i kralj. Sve je završilo nakon skoro godinu i pol dana tako da su dvojica kolovođa bune *platila glavom*.

Broj doseljenika i nadalje se povećavao pa se ogulinska općina i dalje sporila oko zemlje pod Vitunjem (posebno s Gomirčanima).

Ipak, dobili su parnicu, a 3. siječnja 1668. karlovački general grof Herbard Auersperg izvijestio je Ratno vijeće da je Ogulincima dopustio da ponovno posjeduju vitunjski teritorij, koji im je pripadao od starine. Naglasio je da ne bi bilo u interesu službe



Za povijest Ogulina iznimno važna Povelja kralja Leopolda I., kojom se utvrđuju granice ogulinske općine te potvrđuje plemićki naslov Vuku i Ivanu (Miki) Puškariću, Nikoli (Mikuli) Turkoviću i Ivanu Mesiću (Hrvatski državni arhiv Zagreb, Zbirka grbovnica)



Okončan Veliki turski rat

Karlovačkim mirovnim ugovorom potpisanim 26. siječnja 1699. godine u Srijemskim Karlovcima okončan je Veliki turski rat.

Potpisali su ga predstavnici Svete lige (Habsburška Monarhija, Mletačka Republika, Poljska, Rusija) i Osmanskog Carstva. Zaključcima Ugovora svakoj potpisanoj stranci pripao je dio zemalja osvojenih dotadašnjim ratovanjima prema načelu što tko posjeduje, neka mu i ostane.



Ogulin 1689, Johann Weikhard Valvasor, Slava vojvodine Kranjske (iz Monografije Ogulin)

3.

Od Karlovačkog mirovnog ugovora do Prvog svjetskog rata (1699.-1914.)



Grad se širi izvan zidina

Jenjavanjem osmanske opasnosti 1699. te preustrojem Vojne krajine 1745., za Ogulin započinje novo razdoblje. Ukinut je svaki oblik krajiške samouprave, a svaki je krajišnik postao regularni vojnik. Prestala je podjela na karlovačku i primorsku krajinu i od plašćanske, tounjske i ogulinske kapetanije formirana je tzv. Dillisova, kasnije nazvana Ogulinska krajiška pukovnija br. 3.

Kao sjedištu pukovnije Ogulinu je porastao ugled u Vojnoj krajini. Započeo se širiti izvan zidinama opasane utvrde u ravnici pred starim frankopanskim gradom te je započela sustavna planska gradnja prema tada suvremenim srednjoeuropskim standardima, prilagođenima potrebama vojnih vlasti u malom provincijskom mjestu.

Istina, jezgra iz koje je nastao današnji Ogulin oblikovana je u 16. stoljeću unutar gradskih zidina Starog grada. Već tada su se organski oblikovala i dva glavna komunikacijska pravca grada (ceste prema tvrđavi i iz nje). Iz ishodišta ispred glavnog ulaza u Stari grad ti se pravci zrakasto razdvajaju. Jedan u smjeru sjever-jug slijedi neravni tok rijeke Dobre (u najstarijim dokumentima iz prve polovice 16. stoljeća spominje se da su tim putom žitelji iz tvrđave odlazili po vodu na zdenac Krlenac te do dva mlina u kanjonu neposredno ispod grada). Prateći drugi pravac u smjeru sjeverozapad-sjeveroistok, saznaje se da su se početkom 16. stoljeća, osim feudalnog kaštela, unutar gradskih zidina nalazile gusto nanizane drvene kuće.

← Vojnik novoutemeljene Ogulinske krajiške pukovnije (von Dillis) 1746. (iz Monografije Ogulin, Hrvatski povijesni muzej, Zagreb)



← Zastava Ogulinske pukovnije, koja je 24. travnja 1814. godine bila posvećena u Ogulinu (iz Monografije Ogulin, Hrvatski povijesni muzej Zagreb)

Pripadnici ogulinske krajiške pukovnije u svim ratovima koje je vodila Austrija

Od postanka Ogulina stožernim mjestom i sjedištem ogulinske *kumpanije* pa sve do razvojačenja Vojne krajine u kolovozu 1873., pripadnici ogulinske krajiške pukovnije sudjelovali su u svim ratovima koje je vodila Austrija. Zabilježena su brojna junaštva, a osobito je poznat pothvat strijelca Vučića, rođenog Ogulinca. On je u sjevernoj Italiji, na početku bitke 1799., pred *očima* cijele vojske ustrijelio vrhovnog zapovjednika francuske vojske, generala Jouberta.

Mirom Austrije i Francuske potpisanim u Beču 14. listopada 1809. godine, Ogulin je pripao novim Ilirskim pokrajinama (Dekretom cara Napoleona I. uređene su Ilirske pokrajine – dio Francuskog Carstva koji je pokrivao veliki dio današnjeg hrvatskog teritorija; Ilirija, odnosno Ilirske pokrajine, obuhvaćala je sedam ilirskih pokrajina i to: Kranjsku, Korušku, Dalmaciju, bivšu Dubrovačku republiku te jedan dio vojničke i građanske Hrvatske). Ogulin je pod vlašću Francuza bio približno četiri godine te je potkraj 1813. ponovno potpao pod Austriju. Prigodom velike vojničke svečanosti 24. travnja 1814., bile su posvećene dvije velike nove zastave ogulinske pukovnije i dodijeljene dvije zlatne i pet srebrnih kolajni za hrabrost sedmorici ogulinskih graničara za iznimno hrabar pothvat u Kotoru. Oni su, naime, u trenutku približavanja austrijskih snaga, silom otvorili gradska vrata i omogućili izlazak iz Kotora za više od 300 vojnika s kojima su bili u francuskoj službi.

Elektrotehnički podsjetnik...

Prijenos prvog impulsa električne energije

Prošlo je mnogo stoljeća od prvih spoznaja o privlačnoj moći magneta i električnom naboju jantara, od kojeg iz grčkog jezika i potječe pojam “elektricitet”, do otkrića i eksperimentalne potvrde povezanosti magnetizma i elektriciteta.

Elektricitet proizveden na šipki uslijed trljanja krznanim predmetima prenesen preko izoliranog užeta od vlažne konoplje, bio je eksperiment engleskog fizičara Stephena Graya, kojim je 14. srpnja 1729. prikazao prijenos prvog impulsa električne energije.

Srednjovjekovni fortifikacijski kompleks dobiva barokno urbano tkivo

U drugoj polovici 18. i početkom 19. stoljeća u Ogulinu je bio izgrađen veći broj javnih, vojnih i stambenih zgrada prema standardiziranim nacrtima vojnih inženjera: odlikuje ih profesionalni pristup, visoka razina kvalitete izvedbe te skladno oblikovanje.

Prva poznata karta grada izvan utvrde potječe iz 18. stoljeća, iz vremena tzv. Jozefinskog premjera, rađenog od 1776. do 1780. U toj su karti upisani najvažniji elementi urbane matrice grada, pretežito očuvani do današnjih dana. Na njoj je ucrtan kanjon rijeke Dobre te sustav njenih suhih korita koja se pune za rasta vodostaja rijeke.

U razdoblju od 1780. do 1864. bile su podignute skoro sve erarske (vojne) zgrade, crkva, župni dvor i dovršen je najvrjedniji dio baroknog urbanog tkiva grada. Posebne zasluge za izgradnju i uređenje grada pripadaju ogulinskom pukovniku Ivanu Schenklu Trebersburškom, koji je u razdoblju od 1835. do 1840. dao izgraditi gradski vodovod, planirao je izgradnju ulica, dao podići više erarskih zgrada, a park zasaditi drvećem.

Već 1766. otvorena je prva škola u Ogulinu s nastavom na njemačkom jeziku, a pohađala su ju djeca krajiških časnika i oficira. Iz te je škole 1802. izdvojena posebna škola za djevojčice, a 1823. otvorena je matematička u kojoj se školovalo za vojnička zanimanja te istodobno učilo plivanje i mačevanje (1852. pretvorena u Pukovnijsku školu).

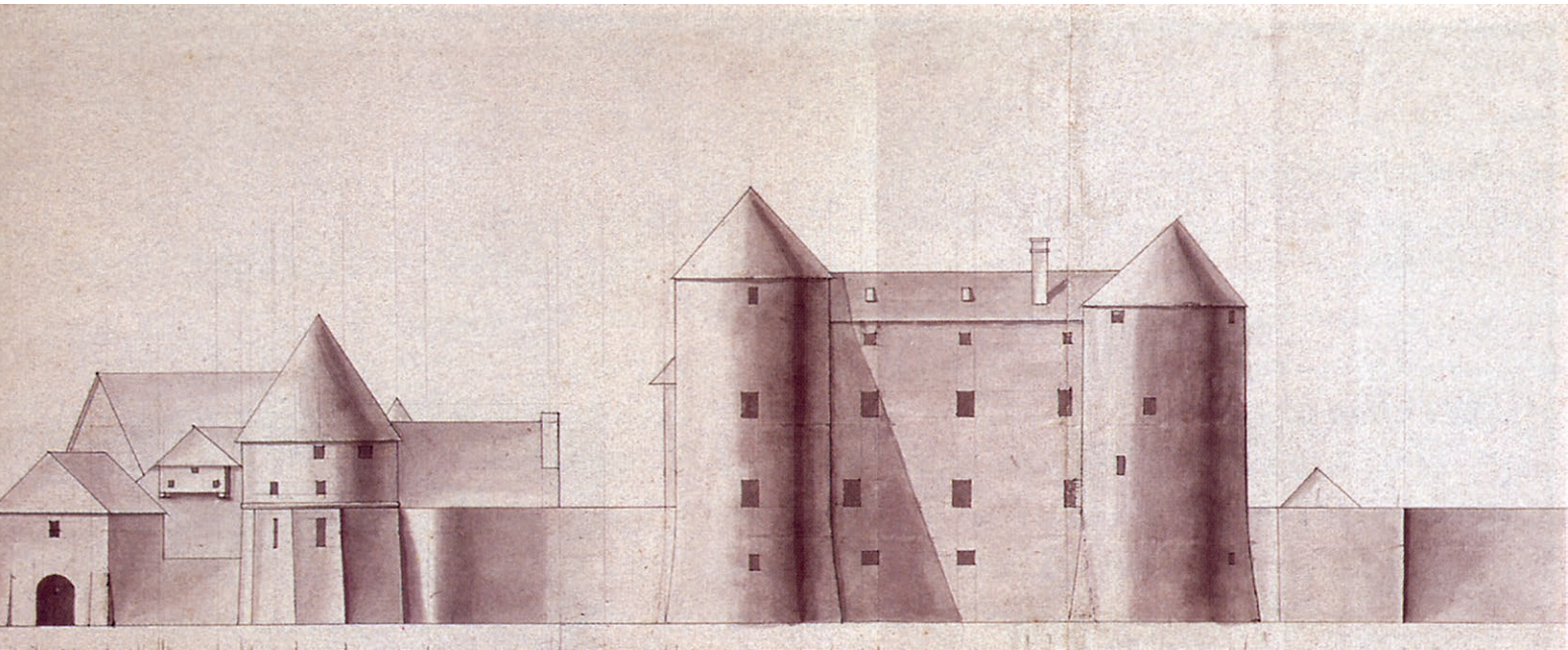
Krajem 1826. vlasti Vojne krajine naložile su izgradnju škole o trošku naroda i obvezno pohađanje škole za svu djecu, a 1830. prvi su put utemeljene obvezne “narodne škole”. Početkom 1831. obveznom postaje elementarna škola. Ogulinska gimnazija utemeljena je 1919.

Valja izdvojiti župnu crkvu Uzvišenja sv. Križa izgrađenu 1781., od kada se župska zajednica više nije okupljala u crkvi sv. Bernardina (od davnina zajednica se okupljala u crkvi sv. Jakova, koja je postojala kao župna još u 15. stoljeću, a s obzirom na to da je bila neprikladna, njenu funkciju u 16., 17. i 18. stoljeća preuzela je crkva sv. Bernardina, koju je Bernardin Frankopan izgradio uz ogulinski kaštel).

Nova župna crkva – Crkva Uzvišenja sv. Križa izgrađena je na središnjem prostoru novog grada kada je grad “izišao” iz uskog područja vezanog uz kaštel i okolnu varoš, također opasanu obrambenim zidom. Pokraj te župne crkve iz 18. stoljeća, spomenik je kralja Tomislava u istoimenom parku, podignut u sjećanje na tisućitu obljetnicu njegove krunidbe, ali i vrelo Cesarovac koje Ogulince podsjeća na izgradnju prvog gradskog vodovoda krajem 19. stoljeća.

→ Prva poznata karta grada izvan utvrde potječe iz 18. stoljeća, iz vremena tzv. Jozefinskog premjera, rađenog od 1776. do 1780. (iz Monografije Ogulin, Hrvatski državni arhiv, zbirka karata)





↑ Stari grad Ogulin – kaštel, plan iz 1820. godine
(iz Monografije Ogulin, Hrvatski državni arhiv,
Zagreb, zbirka planova)

↓ Djevojačka pučka škola u Ogulinu, izgrađena
1911. godine, a danas Obrtnička i Tehnička škola
(iz Monografije Ogulin, razglednica oko 1920.)



Elektrotehnički podsjetnik...

Izvori energije: Voltin članak

Ljudi su od 1600. godine istraživali električne pojave statičkog elektriciteta, trenjem nabijajući tijela od smolastih tvari. No, za bilo kakvu primjenu elektriciteta potreban je stalan izvor električne energije, a prvi takav izvor konstruirao je talijanski fizičar Alessandro Volta 1800. godine. Istražujući pojave tzv. životinjskog elektriciteta, koji je u dodiru biološkog materijala (žabljih krakova) i kovine, nekoliko godina prije opazio talijanski liječnik Luigi Galvani, Volta je ustanovio da je riječ o elektrokemijskoj pojavi pri dodiru kovina i elektrolita (zakiseljene otopine). Konstruirao je izvor električne energije sastavljen od dviju različitih kovina, spojenih elektrolitom u tzv. galvanski članak, jer se temeljio na Galvanijevim opažanjima. Taj je kemijski izvor električne energije nazvan *Voltinim člankom*, a od nanizanih članaka napravio je tzv. Voltin stup, u kojem su se zbrajali naponi pojedinih članaka.

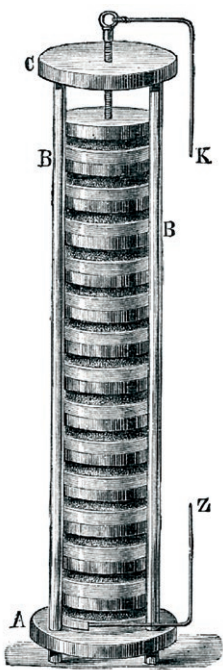
Voltin članak je preteča svih naših baterija i akumulatora, a njegovim imenom nazvana je mjerna jedinica za napon – *volt*.

Rasvjeta: svijeće od stearina i parafina

Za rasvjetu se 1830. započinju koristiti svijeće od stearina, a potom od parafina, kakve mi i danas rabimo u posebnim okolnostima. Tih je godina konstruirana i svjetiljka u kojoj je gorio tzv. rasvjetni plin – smjesa ugljikovodika, koji nastaje suhom destilacijom ugljena ili drva.

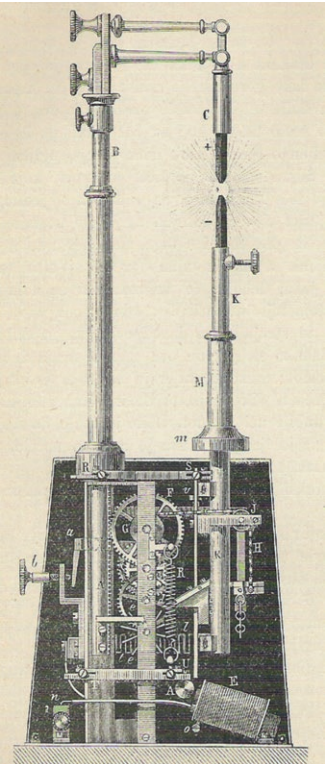
Razvojna misao: električna lučnica, važno ishodište Teslinih istraživanja

Električna lučnica je u prvim desetljećima elektrifikacije bila jedini snažan izvor električnog svjetla. Zanimljivo je da je i Nikola Tesla, nakon razlaza s Edisonom, 1885. utemeljio vlastito poduzeće za električnu rasvjetu *Tesla Electric Light and Manufacturing Company* te prve patente prijavio za električne lučnice. Naime, to je bio proizvod koji je mogao odmah prodati na tržištu (njegova zamisao elektromotora na izmjeničnu struju morala je pričekati bolja vremena). Upravo istraživanja stabilnijeg i bešumnog rada električnih lučnica *odvela* su Teslu u područje visokofrekvencijskih izmjeničnih struja, u kojem će opaziti mnoge zanimljive pojave i utemeljiti nova područja elektrotehnike.



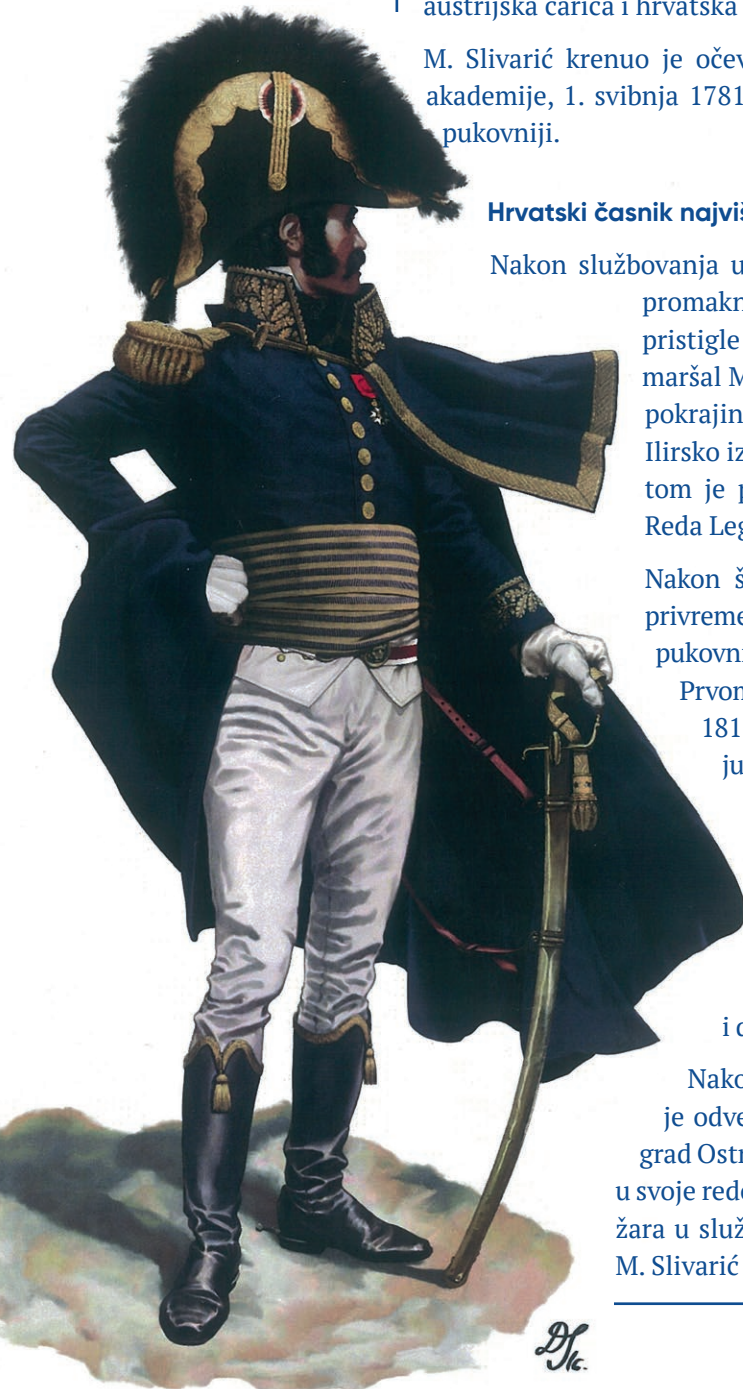
↑ Prva baterija, Voltin stup od
niza pojedinih članaka

↓ Jedini snažan izvor električnog
svjetla u prvim desetljećima
elektrifikacije bila je električna
lučnica





General Marko Slivarić u odori francuskog brigadnog generala (u nedostatku njegova portreta, prikaz je izradio Darko Pavlović, jedan od najboljih hrvatskih vojnih ilustratora)



Hrvatski odličnici i Ogulin

General Marko Slivarić pl. Heldenburški (1762.–1838.), zapovjednik Ogulinske pukovnije

General Marko Slivarić pl. Heldenburški rođen je 12. listopada 1762. u Vrčin Dolu (istočno od Pleternice) u hrvatskoj graničarskoj obitelji. Njegovu ocu Martinu je, zbog vojnih zasluga u ratu za austrijsko nasljeđe i u Sedmogodišnjem ratu, austrijska carica i hrvatska kraljica Marija Terezija 1772. dodijelila vojno plemstvo.

M. Slivarić krenuo je očevim putom te je, nakon završetka Terezijanske vojne akademije, 1. svibnja 1781. ušao u službu Austrije kao kadet u drugoj topničkoj pukovniji.

Hrvatski časnik najvišeg ranga za vrijeme Ilirskih pokrajina

Nakon službovanja u Slunjskoj i Otočkoj pukovniji, 1. ožujka 1809. bio je promaknut u čin bojnika u Ogulinskoj pukovniji. U travnju su pristigle francuske postrojbe i njegovo junaštvo zapazio je maršal Marmont, vojvoda od Dubrovnika i prvi guverner Ilirskih pokrajina (1809.-1813.). Kada je 28. studenoga 1810. u Parizu Ilirsko izaslanstvo polagalo prisegu vjernosti caru Napoleonu I., tom je prigodom M. Slivarić bio odlikovan časničkim križem Reda Legije časti.

Nakon što mu je 20. srpnja 1811. bilo potvrđeno prethodno privremeno imenovanje pukovnikom Prve hrvatske ličke pukovnije (od 1. siječnja 1810.), preuzeo je zapovjedništvo nad Prvom hrvatskom provizornom pukovnijom 26. listopada 1811. U vojnom pohodu u Rusiji, ta se pukovnija iskazala junaštvom u bitci kod Ostrovnog, u kojoj je pukovnik M. Slivarić bio ranjen. Za odanost Carstvu, Napoleon I. ga je 5. veljače 1813. imenovao brigadnim generalom. Za vrijeme Ilirskih pokrajina, M. Slivarić je bio hrvatski časnik najvišeg ranga. Nedugo potom je bio poslan u Vojnu Hrvatsku da podigne novu bojnu od tisuću ljudi i dovede ju u Njemačku te je s njom sudjelovao u prvom i drugom vojnom pohodu na Sasku.

Nakon bitke naroda u Leipzigu 19. listopada 1813., M. Slivarić je odveden u zarobljeništvo kao francuski general u utvrđeni grad Ostrogon, u Mađarsku (Austrija ga je odbila ponovno primiti u svoje redove u činu brigadnog generala zbog iskazivanja golemog žara u službi Napoleona). Nakon potpisivanja mirovnog ugovora, M. Slivarić se iz zarobljeništva vratio u Francusku 15. srpnja 1814.

Vrhovni zapovjednik grada-utvrde Antibesa i njegovih žitelja odanih kralju

Bio je privremeno umirovljen, ali nakon što je Napoleon pobjegao iz zatočeništva s talijanskog otoka Elbe i u Parizu ponovno preuzeo prijestolje, M. Slivarić je 23. travnja 1815. u Marseilleu bio imenovan zapovjednikom 2. brigade 24. pješačke divizije, a 1. lipnja 1815. postao vrhovni zapovjednik grada-utvrde Antibesa.

Nakon Napoleonova vojnog poraza kod Waterlooa 18. lipnja 1815., Antibes je bio izložen blokadi austro-sardinijskih postrojba. U junačkoj obrani grada, velike zasluge pripadaju generalu M. Slivariću koji je, suradnjom s lokalnim vlastima, spriječio okupaciju utvrde (uz uvjet da ih pusti u utvrdu, Austrijanci su mu nudili čak i reintegraciju u carsku austrijsku vojsku u čin brigadnog generala, što su mu bili odbili 1813.).

Francuski kralj Luj XVIII. je 1816., radi uzorne odanosti kralju, uzdigao grad Antibes na čast "Zasluznih gradova Kraljevstva", a na glavnom gradskom trgu 1818. godine je podignut mramorni spomen-stup za trajno sjećanje na domoljublje žitelja Antibesa.

General M. Slivarić je, međutim, 7. rujna 1815. bio smijenjen kako bi se saveznicima austrijsko-sardinijskim snagama oduzela svaka izlika za usporavanje povlačenja iz Provanse. Nakon što je kraljevskom odlukom od 18. listopada 1815. bio umirovljen, do kraja života borio se s francuskom vojnom administracijom, uzalud tražeći novčanu naknadu za materijalne gubitke koje je pretrpio u vojničkim pohodima.

Ipak, 8. listopada 1817. dobio je francusko državljanstvo i mogućnost za mirovinu, za razliku od brojnih drugih vojnika kojima to nije bilo odobreno.

Spomen obilježja na vrsnog generala u Gignacu, gradu-prijatelju Ogulina

Ostatak života proveo je u Gignacu (departman Hérault) na jugu Francuske, gdje je s kćerkom živio do smrti, 27. kolovoza 1838. (njegova supruga, koja je preminula prije njega, živjela je u Karlovcu u Vojnoj krajini i nikad nije napustila Hrvatsku).

Povodom 170. obljetnice smrti Marka Slivarića, na inicijativu Veleposlanstva Republike Hrvatske u Francuskoj, u Gignacu je 15. rujna 2008. otkrivena spomen-ploča na kući u kojoj je živio i preminuo, a na gradskom groblju podignut spomenik u njegovu čast. Također, jedna ulica Gignaca nosi njegovo ime, pridonoseći zadržavanju sjećanja na tog vrsnog generala i na junaštvo Prve provizorne hrvatske pukovnije, koja je pod francuskom zastavom pronosila slavu francuske vojske.

Rođen kao Hrvat, M. Slivarić umro je kao Francuz. On je, uz slavnog hrvatskog kipara Franju Vranjanina, najistaknutiji Hrvat koji je preminuo i pokopan na francuskom tlu.

Gradovi Ogulin i Gignac su 2013. godine postali gradovi-prijatelji, koje povezuje general Marko Slivarić pl. Heldenburški.



Hrvatski ban Josip Jelačić (1801. – 1859.), potkapetan u trećoj graničarskoj pukovniji u Ogulinu

U Trećoj graničarskoj pukovniji u Ogulinu, promaknućem u njena potkapetana, 1. rujna 1830. godine bio je imenovan Josip Jelačić. Premda se nerado rastao s dragunskom pukovnijom Knežević, prigrlio je ogulinsku Pukovnicu koju je njegov pokojni otac cijenio više od ostalih.

Zapovijedao je jednom satnijom na Kordunu, na potezu osmanske granice i to u Drežniku, a 1835. se vratio u Ogulin. Kao kapetan prvog razreda zapovijedao je ogulinskom Pukovnicom, koja se osobito iskazala u svim francuskim ratovima.

J.Jelačića su voljeli, kako u Drežniku, tako i u Ogulinu, jer bio je pošten, srdačan, ustrajan i odlučan čovjek.

Podsjetimo, J. Jelačić rođen je 16. listopada 1801. godine u Petrovardinu u Srijemu, gdje su tada živjeli njegov otac Franjo - podmaršal austrijske vojske i zapovjednik slavonske Vojne krajine, i majka Ana. Podrijetlom je bio iz kurilovačke loze plemića Jelačića.

Okretan, odlučan, dobar mačevalac, izvrstan strijelac, izvanredan jahač, strateg i organizator

Kao osmogodišnjak, započeo je školovanje u Beču u Akademiji za upravna i vojna znanja Theresianum, u kojoj su se školovali sinovi plemića i velikaša u Habsburškom Carstvu. Tijekom desetogodišnjeg školovanja, osim za vojničke vještine, pokazao je veliko zanimanje i za zemljopis, povijest, govorništvo i strane jezike (govorio je i pisao njemački, hrvatski, francuski i mađarski, a dobro se služio i talijanskim i latinskim jezikom). Zabilježeno je da ga je ravnatelj Akademije jednom prigodom pohvalio caru Franji. Akademiju je uspješno završio 1819. s velikom pohvalom.

Nakon školovanja odlučio se za vojničku službu. Godine 1819., s nenavršenih 18 godina, Josip Jelačić je postao poručnikom u Trećoj konjaničkoj pukovniji u Galiciji. Zapovjednik te pukovnije bio je ujak njegove majke, barun Vinko Knežević. Već kao mladi vojnik J. Jelačić je pokazao vojničke vrline, bio je okretan i odlučan, dobar mačevalac, izvrstan strijelac, izvanredan jahač, strateg i organizator.

Služio je u Beču, Galiciji, Ogulinu, Drežniku, Italiji, opet u Ogulinu...Često je posjećivao majku u Zagrebu, kao i prijatelje narodnjake. Putovao je po Dalmaciji i Crnoj Gori te planinario po Velebitu (pratio je poznatog botaničara saskog kralja Friedricha Augusta II.), boravio u Glini... i sustavno napredovao u činovima.

Nakon povratka u Hrvatsku iz Italije 1835., J. Jelačić se priključio hrvatskom narodnom preporodu, zbog čega je više puta bio



ukoren od Beča (u Ogulinu u salonu njegova pukovnika Schneckela širio je narodnjačke zamisli među časnicima i graničarima i često pjevao najpoznatije hrvatske budnice i pratio se na glasoviru).

Surađivao je s hrvatskim preporoditeljima i širio njihove zamisli. Godine 1841. bio je postavljen za pukovnika i zapovjednika Prve banske pukovnije u Glini. Tada je prve četiri kitice pjesme *Lijepa naša Domovino* uglazbio Jelačićev vojnik Josip Runjanin

J. Jelačić se kao časnik iskazao u vojničkim službama, a stekao je iskustvo u upravnim, financijskim i gospodarskim poslovima.

Kralj Ferdinand I. Habsburgovac imenovao ga je 23. ožujka 1848. godine hrvatskim banom i tajnim kraljevskim savjetnikom te ga unaprijedio u generalmajora i zapovjednika obje banske pukovnije, glinske i petrinjske.

U Beču je 8. travnja 1848. položio bansku prisegu i bio je imenovan podmaršalom i vojničkim zapovjednikom u banskoj i krajiškoj Hrvatskoj.

Bansko ustoličenje u prvom nestaleškom Hrvatskom saboru

Revolucionarni prevrati u Europi 1848. godine i pad apsolutističkog režima kneza Metternicha pogodovali su utvrđivanju programa hrvatskog narodnog pokreta u novim uvjetima u Monarhiji. Narodna skupština prihvatila je “Zahtijevanja naroda“ – temeljni program hrvatske narodne politike u revoluciji 1848. te tražila da se za hrvatskog bana postavi krajiški pukovnik Josip Jelačić.

On je 19. svibnja 1848. raspisao izbore za novi Hrvatski sabor. Bio je to prvi nestaleški Sabor u kojem su, osim plemića, pravo riječi imali i izabrani predstavnici građanstva i puka. Sastao se 5. lipnja i svečano ustoličio bana Josipa Jelačića. Sabor se izjasnio za federalističko uređenje Monarhije, proglasio vlast hrvatskog bana od Drave do mora, zahtijevao sjedinjenje Dalmacije i Vojne krajine s Hrvatskom te prihvatio jedan od zaključaka zajedničkog Sabora u Požunu – ukidanje kmetstva. Poznatim Banskim pismom od 25. travnja 1848. o ukidanju “tlake gospodske i svake daće urbarialske“ te potvrdom Sabora u lipnju – završilo je doba feudalne, a započelo razdoblje građanske Hrvatske.

Za jedanaestogodišnjeg banovanja J. Jelačića (1848.-1859.), Hrvati su uspostavili sve političke, kulturne, crkvene i gospodarske odnose koji su bili temelj razvoja hrvatske suvremene nacije u drugoj polovici 19. stoljeća.



Zasjedanje Hrvatskog sabora 1848. (Dragutin Weingärtner)



Osjećaj prema domovini, koji se osobito njegovao u roditeljskom domu Ivane Brlić-Mažuranić, bio je ishodište za ostale njene osjećaje u odrastanju (iz Monografije Ogulin, Oton Antonini, 1936.)



Jedna je od najutjecajnijih spisateljica za djecu, hrvatska književnica Ivana Brlić Mažuranić (1874. – 1938.), rođena u Ogulinu

Jedna od najutjecajnijih spisateljica za djecu Ivana Brlić Mažuranić – hrvatska književnica priznata ne samo u Hrvatskoj nego i u svijetu, rođena je u Ogulinu 18. travnja 1874. godine, od majke Henriette rođene Benrath i oca Vladimira Mažuranića, državnog odvjetnika.

V. Mažuranić je bio sin pjesnika i bana Ivana Mažuranića, a i sam je bio pravni povijesnik i književnik te od 1908. do 1912. predsjednik Banskog stola u Zagrebu, član Jugoslavenske akademije povijesti i umjetnosti, a od 1918. do 1921. njen predsjednik. Bio je i počasni doktor prava Sveučilišta u Zagrebu.

Godine 1875. roditelji su s malom Ivanom iz Ogulina preselili u Karlovac, 1879. u Jastrebarsko, a 1882. u Zagreb.

**Čudnovati i napadni oblici Kleka i romantičnost
Dobre razbuktavali Ivaninu dječju maštu**

U rodno mjesto Ogulin, Ivana je prvi put nakon rođenja ponovno došla kao šestogodišnja djevojčica. Već tada ju je snažno dojmio prekrasan krajobraz i tamošnje narodne nošnje ljudi, a sve to još više za njena ponovnog dolaska u Ogulin, kada joj je bilo 12 godina. Ubrzo je nastala njena prva pjesma “Zvijezdi moje domovine”.

U bilješkama iz Ogulina pisala je o čudnovatim i napadnim oblicima Kleka i romantičnosti Dobre, što je razbuktavalo njenu dječju maštu kada je noću razmišljala što se sve događa u dubokoj noći oko Kleka, u njegovoj nutrini.

U Zagrebu je Ivana pohađala Djevojačku školu i završila naobrazbu u privatnoj obuci, pretežito na francuskom jeziku. Premda je temeljito upoznala hrvatski jezik zahvaljujući stručnoj pomoći njena strica, jezikoslovca prof. Antuna Mažuranića, živahnost i izvanredna slikovitost francuskog jezika olakšali su njenom dječjem umu izražavanje pjesničkih misli. No, govorila je i pisala Ivana na njemačkom i ruskom jeziku i dobro se služila engleskim i talijanskim. Na tim joj je jezicima u roditeljskoj, a kasnije i u djedovoj kući, na raspolaganju bila bogata biblioteka, a knjige je rado čitala, ali samo one prema vlastitu izboru.



Rodna kuća Ivane Brlić Mažuranić u Ogulinu (iz Monografije Ogulin, linorez, Viktor Ružić)

Najsnažnije je na profiliranje Ivane kao dječje duše utjecao osjećaj prema domovini, koji se osobito njegovao u njenu roditeljskom domu, a taj je prvi osjećaj bio ishodište za ostale njene osjećaje u odrastanju.

Kada je navršila 18 godina, 18. travnja 1892. vjenčala se s dr. Vatroslavom Brlićem, odvjetnikom u Brodu na Savi i narodnim zastupnikom u Hrvatskom saboru. Potjecao je iz ugledne gornjohrvatske obitelji Brlića.

Ivana je rodila sedmoro djece, a dvoje djece je umrlo u ranoj dobi.

Godine 1902. je u vlastitoj nakladi objavila svoje prvo djelo – pripovijetke i pjesme za dječake “Valjani i nevaljani“, a potom 1905. drugu knjigu “Škola i praznici“, u izdanju Hrvatskog pedagoško-književnog zbora u Zagrebu. Idućih godina je putovala sa suprugom u Budimpeštu, Veneciju, Firencu, Genovu te je u sanatoriju Purkesdorf pokraj Beča bila na liječenju.

Prva žena književnik u Akademiji

Godine 1913. objavila je maestralno djelo “Čudnovate zgode šegrta Hlapića“, a najveći književni uspjeh postigle su njene “Priče iz davnine“, objavljene 1916. godine (prevedene na desetak stranih jezika). Genezu tog djela autorica je izložila u “ Pismu sinu Ivanu B.“, koje je zajedno s njenom “Autobiografijom“ napisanom 1916., objavljeno u Hrvatskoj reviji 1930. godine, u prigodi obilježavanja autoričina 25 godišnjeg književnog rada.

Potom je objavila nekoliko manjih djela - “Knjiga omladini“ (1923.), “Radosna majka – dobra pjestinja“ (1924.), “Dječja čitanka o zdravlju“ (1927.), a potkraj života “tri knjižice povijesnih dokumenata s njenim komentarima i predgovorom“: “Iz arhiva obitelji Brlić u Brodu na Savi“ (1934./1935.). Posljednje djelo I. Brlić Mažuranić bio je omladinski pustolovno-povijesni roman “Jaša Dalmatin, potkralj Gudžerata“, objavljen 1937. Te je godine izabrana za dopisnog člana JAZU-a, kao prva žena književnik. Akademija je 1931. Kraljevskoj švedskoj akademiji ponovila prijedlog za dodjelu Nobelove nagrade Ivani Brlić Mažuranić. Na žalost, umrla je prije rješenja tog prijedloga 21. rujna 1938. godine u Zagrebu, u Gottliebovu sanatoriju na Srebrnjaku. Pokopana je u očevoj grobnici, u arkadama groblja Mirogoj u Zagrebu.



Ogulin službeno preuzeo sve funkcije nekad slavnog grada Modruša

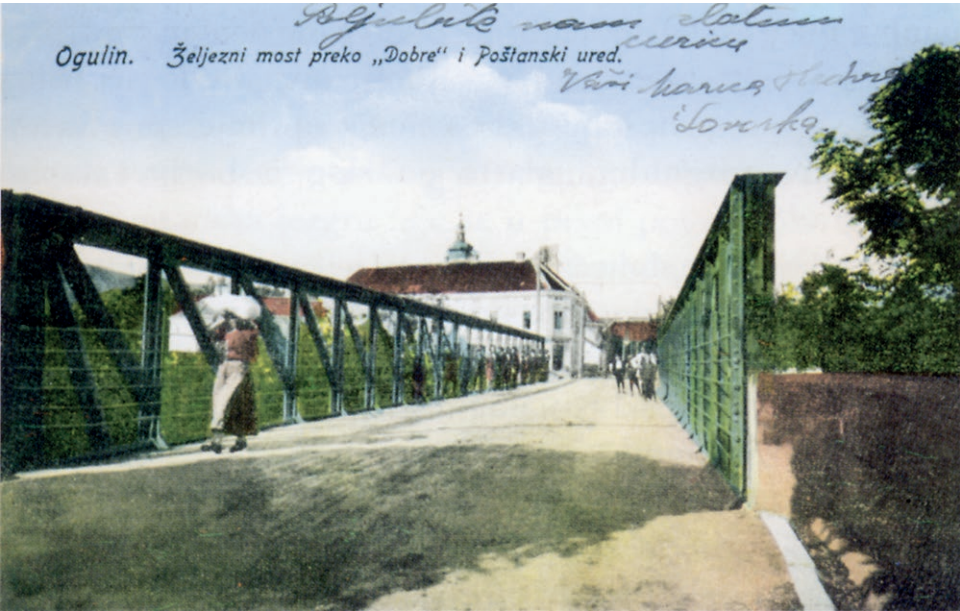
Ukinućem Vojne krajine 1873. godine, iz bivše ogulinske i slunjske pukovnije formirano je ogulinsko-slunjsko okružje. U Ogulinu je bilo sjedište okružne vlasti. Razvojačenje Vojne krajine promijenilo je život grada, koji je nastao radi vojnih potreba. Razvoju dotad zapuštenog vojničkog grada pogodovalo je puštanje u rad karlovačko-riječke pruge, koja je mogla potaknuti obrt i trgovinu, do tada slabo razvijene.

Nadalje, Ogulin je 1886. postao sjedištem županijske oblasti modruško-riječke s ulogom administracijskog centra Hrvatskog primorja, Gorskog kotara i dijela karlovačke regije (u sastavu joj je bilo osam upravnih kotara: Ogulin, Slunj, Vojnić, Novi Vinodolski, Sušak, Delnice, Čabar, Vrbovsko i Grad Bakar). Time je i službeno preuzeo sve funkcije nekad slavnog grada Modruša, čije je obrambene funkcije preuzeo svojim nastankom.

To je bio poticaj za daljnji razvoj i širenje grada oko stare gradske jezgre, a izgradnjom željeznog mosta preko Dobre 1878., prvi put grad *prelazi* njen kanjon.

Ipak, za Ogulin je izostao očekivani utjecaj željezničke pruge, jer su specijalizirane funkcije preuzele Moravice, a i zaobišle su ga glavne prometnice pa se nije razvio kao križišno središte.

S obzirom na veliki priraštaj stanovništva i skromne mogućnosti za život, javljaju se iseljenički valovi, a krajem 19. stoljeća usmjereni su prema zemljama zapadne Europe i Sjedinjenim Američkim Državama.



← Željezni most preko rijeke Dobre 1878., omogućio je da grad prvi put prijeđe njen kanjon (iz Monografije Ogulin, razglednica)

Elektrotehnički podsjetnik...

Izvori energije: prvi istosmjerni dinamo stroj

Nakon *Voltinog članka* iz 1800. godine, drugi izvor električne energije konstruiran je tek 1831. Prvi je Andre-Marie Ampere 1820. u neraskidivu cjelinu povezao električnu struju i magnetsko polje. Na temelju otkrića elektromagnetske indukcije Michaela Faradaya 1831., znalo se da mehanički rad, primjerice, pomicanje magneta u blizini vodiča, u tom vodiču može pokrenuti električnu struju. Fenomenom elektromagnetske indukcije i mogućnostima njene praktične primjene, između 1831. i 1880., bavili su se brojni istraživači. Otkrićem dinamoelektričnog načela, njemački izumitelj i industrijalac Werner von Siemens je 1866. konstruirao prvi istosmjerni dinamo stroj – stroj s dvostrukom funkcijom: mehanički rad pretvara se u električnu energiju; električna energija obavlja mehanički rad. Taj je izum bio iznimno važan za elektrotehnički razvoj, jer su se iz dinamo stroja razvili svi današnji električni generatori i elektromotori.

Rasvjeta: od petrolejke, preko električne lučnice do žarulje s ugljenom niti

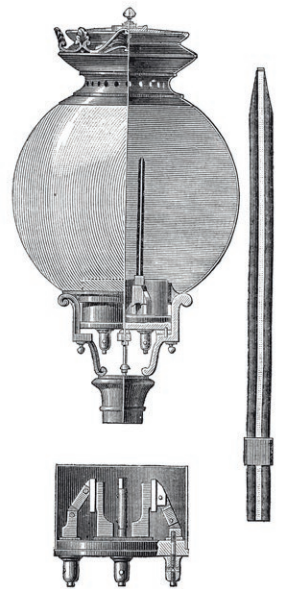
U prvoj polovici 19. stoljeća nastala je i petrolejska svjetiljka. Kako je stijenj s petrolejem izgarao u staklenom valjku, postignuto je jače svjetlo uz manje dima (*petrolejke* se i danas ponegdje koriste u starijim kućama – kao pričuvne svjetiljke). Istodobno se u pojedinim krajevima započela uvoditi i plinska rasvjeta, ponajprije u tvornicama i javnim zgradama, a ubrzo na ulicama i trgovima. Do pred kraj 19. stoljeća, sve su svjetiljke bile s plamenom.

Jedna od zanimljivih pojava u Voltinim pokusima s njegovim baterijama bilo je uspostavljanje stalne električne iskre između dva ugljena štapića, spojena na izvor električne energije u obliku tzv. električnoga luka, u kojem se razvija visoka temperatura i zbog toga odašilje i vrlo jako svjetlo. *Voltin luk*, kako je nazvan – bio je utemeljenje za prvu električnu svjetiljku, tzv. lučnicu. Ona daje vrlo jako, skoro bijelo, svjetlo uz malo šuma zbog izgaranja ugljena. Ali, kako se ugljen trošio, luk se nakon nekog vremena gasio. Vrlo praktičnu lučnicu konstruirao je 1876. ruski izumitelj Pavel Nikolajevič Jabločkov: između dviju paralelnih ugljenih štapića nalazio se kaolin i kada se uspostavio električni luk između vrhova štapića, on bi talio kaolin onoliko koliko su se skraćivali štapići, tako da je razmak između njih ostajao nepromijenjen. Krajem 19. stoljeća Jabločkova se svjetiljka, u kojoj je lučnica bila smještena u kuglu od mliječnog stakla, u velikoj mjeri upotrebljavala u Europi.

Znači, usporedo s razvojem elektromagnetike, razvijala se i električna rasvjeta: od Jabločkove svjetiljke s električnom lučnicom 1876. preko diferencijalne lučne svjetiljke Friedricha von Hefner-Altenecka 1878., do žarulje s ugljenom niti Thomasa Alve Edisona 1879.



Jabločkova svjetiljka s električnom lučnicom riješila je održavanje stalnog razmaka između ugljenih štapića



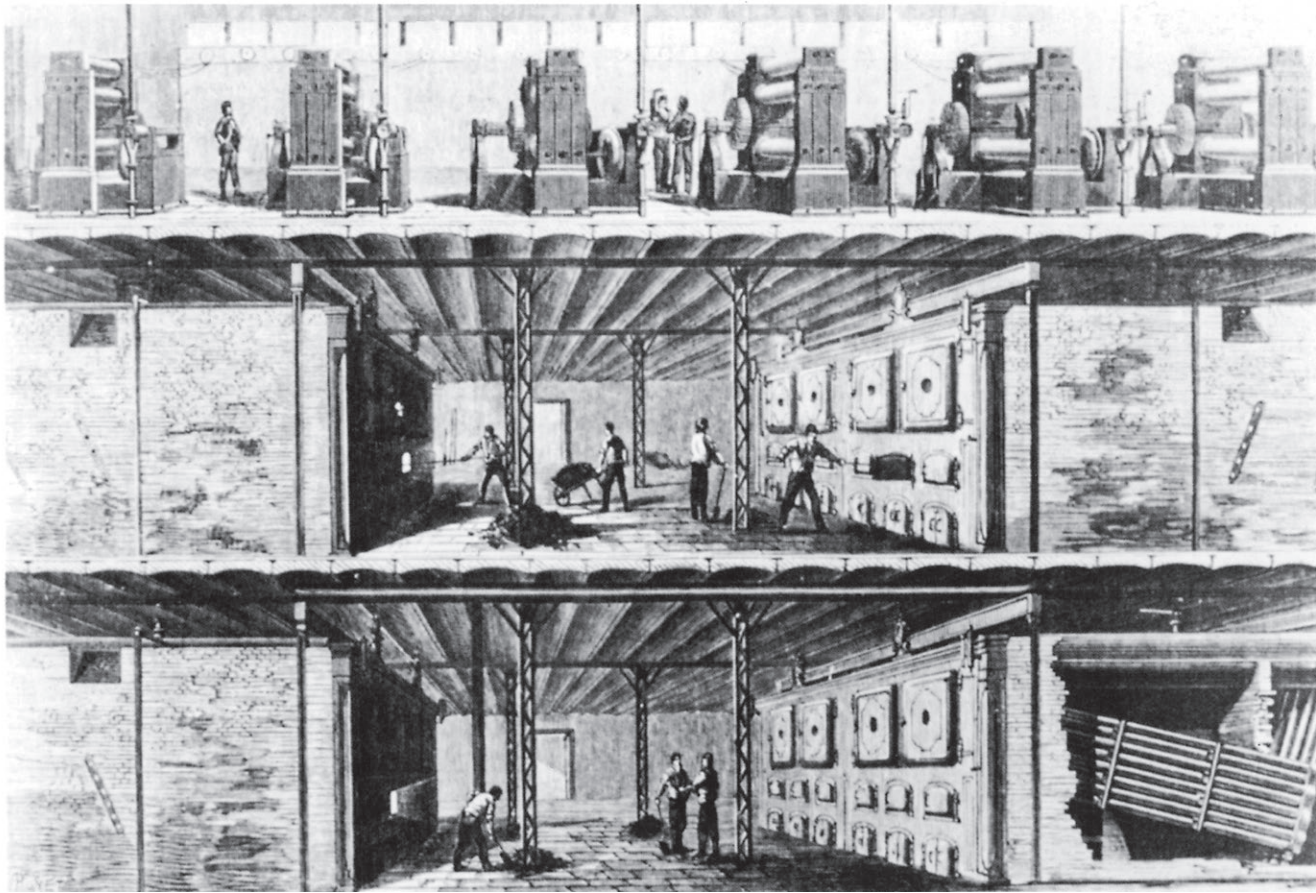
Razvojna misao: izravno primjenjiva izmjenična struja

Električni generatori razvijeni na načelu dinama izazvali su određene dvojbe. Kako se željelo oponašati istosmjernu struju, kakva se dobiva iz galvanskih baterija, u njima se morala izmjenična struja, koja nastaje pri indukciji, mehaničkim izmjenjivačima pretvarati u istosmjernu. Takva se energija prenosila uz velike gubitke, a da bi se ostvarilo okretanje – u elektromotorima se morala ponovno pretvarati u izmjeničnu.

Tek će Nikola Tesla, uz velika protivljenja zagovornika istosmjerne struje, pokazati da električnu struju proizvedenu generatorima u obliku izmjenične struje treba takvu i prenositi i izravno primjenjivati u elektromotoru.



Unutrašnjost prve
javne istosmjerne
termoelektrane Pearl
Street, New York, 1882.



Izvori energije: Prva istosmjerna centrala za tržišnu proizvodnju

Prve elektrane bile su građene za rasvjetu pojedinih objekata (tvornica, trgova i sličnog), a početkom osamdesetih godina 19. stoljeća započele su se graditi prve elektrane za tržišnu proizvodnju električne energije. Prva takva elektrana izgrađena je u Parizu 1881. Te su elektrane proizvodile istosmjernu struju, koja se zbog gubitaka u vodovima mogla prenositi na udaljenosti do najviše dva kilometra. Stoga su se morale graditi u svakoj gradskoj četvrti, u blizini potrošača.

Radi potrebe ekonomičnog napajanja velikog broja potrošača, Thomas Alva Edison uvidio je potrebu izgradnje većih električnih izvora u blizini gradskih središta ili većih stambenih blokova u velikim gradovima. Krajem 19. stoljeća započelo je doba izgradnje tzv. centralnih električnih generatorskih stanica za proizvodnju električne energije istosmjerne struje, odakle i naziv električna centrala

Nakon izgradnje prve javne istosmjerne centrale T. A. Edisona, 1882. godine u New Yorku – Pearl Street, iz koje se istosmjerna struja mogla prenositi samo na ograničeno područje uz neekonomičan rad i gubitke električne snage, rješenje je bilo u izmjeničnom sustavu. Prvi generator izmjenične struje patentirao je belgijski izumitelj Zénobe Théophil Gramme, koji je upotrijebljen za pokusno osvjetljavanje Operne avenije u Parizu 1878. godine lučnicama Jabločkova. Daljnji korak u razvoju tog sustava ostvarili su Lucien Gaulard i John Daniel Gibbs, patentiravši uređaj koji su nazvali “sekundarni generator” kao prototip transformatora (London, 1884.).

Rasvjeta: električne žarulje – od Swana, Edisona do našega Hanamana i Justa

Engleski fizičar sir Joseph Wilson Swan je 1860. konstruirao prvu žarnicu, kako se isprva nazivala na hrvatskom jeziku, ili žarulju, kako ju mi danas nazivamo. Iskoristio je pojavu kod električnih svjetiljki – zagrijavanje vodiča sve do užarenja, a time i svijetljenja. Za žarenje je upotrijebio nit od pougljenog papira, smještenu u stakleni vakuumski balon. Pri prolasku električne struje tom niti, ona se žarila i tako svijetlila crvenkastim svjetlom. J. W. Swan je svoju žarulju postupno usavršavao pa je tek 1878. godine poprimila uporabljivi oblik, ali ju nije započeo tržišno proizvoditi.

U to je doba u SAD-u žarulju razvijao i izumitelj T. A. Edison, koji je nakon velikog broja pokusa 1879. godine kao žareću nit upotrijebio pougljenu nit bambusa. Takve je žarulje tržišno proizvodio, ali su one slabašno svijetlile, u usporedbi s lučnicama.

Ugljenu nit se pokušavalo zamijeniti boljim kovinskim nitima, primjerice, platinskim. U tim je nastojanjima bio veliki doprinos hrvatskog kemičara Franje Hanamana. On je sa suradnikom Aleksandrom Justom razvio postupak oblikovanja dvostruko spiralizirane volframove niti. Na Hanamanovim i Justovim patentima iz 1903. – 1912. godine temelje se žarulje s volframovim nitima, kakve koristimo i danas.



Swanova žarulja



Prva Edisonova žarulja s
ugljenom niti slabo je svijetlila,
u odnosu na lučnicu



Razvojna misao: predstavljen novi izum – transformator

Na Elektrotehničkoj izložbi u Torinu 1884. godine, ostvaren je prijenos električne energije izmjeničnim sustavom, odnosno napajane su svjetiljke na izložbenom prostoru i na usputnim željezničkim postajama na pruzi Torino–Lanzo na daljini od 40 kilometara. No, pojavio se još jedan vrlo važan pronalazak – transformator. Prikazali su ga vodeći inženjeri tvrtke Ganz iz Budimpešte: Karoly Zipernowsky, Miksa Deri i Otto Titus Blathy. Njihov izum bio je rješenje za prijenos i distribuciju električne energije, budući da je transformator omogućio da se električna energija pri višem naponu prenese daleko i razdijeli na veliki broj potrošača.

Budimpeštanska trojka prvi je put 1884. godine upotrijebila tehnički izraz “transformator električne energije”. Transformatori i izmjenični razdjelni sustavi pretežito su služili za rasvjetu.

Primjena izmjeničnih struja

Nikola Tesla je u travnju 1887. utemeljio tvrtku *Tesla Electric* te provodio brojne pokuse s izmjeničnim strujama. U svibnju 1888. je održao i znamenito predavanje u Američkom institutu elektroinženjera, u kojem je prikazao svoje pokuse s izmjeničnim strujama. Njegovi su izumi pobudili veliko zanimanje, jer su omogućavali proizvodnju i primjenu izmjeničnih višefaznih struja na veliko i prijenosa na velike udaljenosti. Tvrtka *Westinghouse* otkupila je takve njegove patente za nezamislivo veliku svotu od milijun dolara te se pripremala za gospodarsku primjenu – gradnju elektrane izmjenične struje i proizvodnju izmjeničnih elektromotora.

Tesla je dalje razvijao učinkovit prijenos električne energije. Ustanovio je da su gubici pri prijenosu znatno manji ako se energija prenosi uz visoke napone. Na tim se Teslinim patentima temelji današnji prijenos električne energije dalekovodima s visokim naponima, na udaljenosti stotinama kilometara. Primjena Teslinih izmjeničnih struja bila je veliki doprinos elektrotehničkoj razvojnoj misli.

Elektroenergetski sustav: električna energija iz Hidroelektrane Laufen do Frankfurta – prvorazredni znanstveni događaj

Prvi važniji prijenosi električne energije jednofaznom izmjeničnom strujom ostvareni su za rasvjetu Londona (12 kilometara, prijenosni napon 10 kV) i Portlanda u SAD-u (19 kilometara, prijenosni napon 2,2 kV) pa se 1890. smatra godinom početka djelovanja suvremenih elektroprivrednih sustava koji imaju sve komponente. One su: proizvodnja električne energije u elektranama, transformatorske i razdjelne stanice viših naponskih razina, prijenos električne energije dalekovodima na daljinu, transformatorske i razdjelne stanice nižih naponskih razina te distribucija električne energije vodovima, namijenjenim razdiobi električne energije do potrošača.

Prvi komercijalni prijenos električne energije na veću udaljenost ostvaren je 1892. godine korištenjem Ganzova jednofaznog sustava, kada je iz prve javne izmjenične hidroelektrane Tivoli na slapovima rijeke Aniene kod grada Ternija električna energija prenesena do 28 kilometara udaljenog Rima za rasvjetnu mrežu i električni tramvaj.

No, London, kao i Portland i kasnije Rim, bili su *zasjenjeni* prijenosom izmjeničnom trofaznom strujom pod naponom 15 kV, na udaljenost od 175 kilometara između hidroelektrane Lauffen na rijeci Neckar i Frankfurta. Ostvaren je 1891. godine prigodom održavanja Međunarodne elektrotehničke izložbe u Frankfurtu na Majni, pod vodstvom Nijemca Oskara von Millera. On je kasnije utemeljio Deutsches Museum München – najpoznatiji tehnički muzej u svijetu, a zajedno je s Marcelom Deprezom 1882. ostvario i prvi prijenos istosmjernom strujom: na veliku daljinu od 57 kilometara, uz napon 2 kV, prenošeno je 2,5 kW snage između Miesbacha i Münchena.

Trofazni prijenos energije na daljinu proglašen je prvorazrednim znanstvenim događajem tog vremena, a prvi komercijalni trofazni prijenos električne energije u Europi 1892. godine ostvaren je do grada Heilbronna.



Izvori energije: prva hidroelektrana velike snage na slapovima Niagare

Za razvoj elektroenergetike bila je važna i velika elektrotehnička izložba u Chicagu 1893. godine, na kojoj je George Westinghouse – glavni zagovaratelj izmjeničnog sustava u SAD-u, izložio uređaje za tzv. univerzalni sustav koji omogućuje prelazak sustava na sustav.

Prva hidroelektrana velike snage izgrađena je na slapovima Niagare. U prvoj fazi imala je tri dvofazna generatora od 5 000 KS, napona 2 200 V i frekvencije 25 Hz te pretvarače izmjenične u istosmjernu struju za opskrbu obližnje tvornice aluminija i karborunda (umjetni silicijev karbid velike tvrdoće, služi za brušenje i rezanje kamena). Puštena je u rad 26. kolovoza 1895. godine, ali prvi manji prijenos električne energije iz Hidroelektrane Niagara Falls dalekovodom napona 11 kV do 43 kilometra udaljenog grada Buffala (SAD) ostvaren je tek u studenom 1896. godine, a veći prijenos u Kanadu tek 1910. godine.

Taj je veliki tehnički pothvat pokazao da se mogu graditi elektrane velikih snaga i da se te velike snage višefaznim sustavima mogu ekonomično prenositi na velike udaljenosti. To je označilo pobjedu Teslinih izmjeničnih struja i potvrdilo ispravnost njegovih istraživanja.



Prva javna izmjenična hidroelektrana Tivoli, Rim, 1892.

Rasvjeta: Geisslerove cijevi, preteče svjetlećih cijevi, prvih hladnih svjetlila

Nakon istraživanja pojava električne struje u čvrstim vodičima početkom 19. stoljeća, potom u tekućim vodičima tridesetih godina tog stoljeća, započinje istraživanje električne struje u plinovima. U tu je svrhu izrađen plinski vodič tako da je plin zatvoren u staklenu cijev, kojoj su na krajevima bile utaljene elektrode. Uz primjenu vrlo visokih napona, propuštajući električnu struju kroz plinove pod različitim tlakovima, od 1858. godine opažene su brojne zanimljive pojave. Ponajprije, različito svijetljenje plina, a otkriveno je i mnogo drugih pojava, poput katodnog zračenja. Potom je dokazano postojanje elektrona, otkriveno rendgensko zračenje i drugo. Premda su u tim istraživanjima sudjelovali brojni fizičari, cijevi su nazvane po Heinrichu Geissleru – staklopuhaču, koji ih je započeo izrađivati kao *Geisslerove cijevi*. One su preteče svih svjetlećih cijevi koje i danas koristimo, a bile su utemeljenje za razvoj ionskih i elektronskih cijevi za početak razvoja elektronike. Takve cijevi, za razliku od svih dotadašnjih izvora – od ognja do električne lučnice, izravno pretvaraju električnu energiju u svjetlost, skoro bez zagrijavanja. To su bila prva hladna svjetlila.

(*Geisslerove cijevi* svijetle i bez izravnog spajanja u strujni krug ako se nalaze u snažnom električnom polju. Zato ih je Tesla upotrebljavao kao utemeljenje za dojmljivu rasvjetu, koju je demonstrirao na Svjetskoj izložbi u Chicagu 1893. godine.)



Teslina dojmljiva rasvjeta, utemeljena na Geisslerovim cijevima, na velikoj izložbi u Chicagu 1893.



Prvi svjetski rat, raspad Austro-Ugarske Monarhije

U proljeće 1914. započinje Prvi svjetski rat, a zbog vojnih neuspjeha i unutrašnjih previranja, započinje i raspad stoljetne Habsburške Monarhije.

Prvi svjetski rat je bio vojni sukob između članica Antante (Velika Britanija, Francuska i Rusija) i njihovih saveznika (Italija, SAD, Japan, Srbija, Crna Gora, Rumunjska, Grčka i druge države) te članica Trojnoga saveza, odnosno Centralnih sila (Njemačka i Austro-Ugarska) i njihovih saveznika (Osmansko Carstvo, Bugarska). Započeo je 28. srpnja 1914., a završio 11. studenog. 1918.

Temeljni njegov uzrok bile su nesuglasice između spomenutih sila oko održavanja i širenja nacionalnih i kolonijalnih imperija. Njemačka je ratom namjeravala od njenih suparnika preoteti kolonije i područja utjecaja te ostvariti svjetsku prevlast, a Austro-Ugarska je namjeravala učvrstiti prevlast u Srednjoj Europi, na Balkanu i području Jadranskog i Egejskog mora. Glavni ciljevi Velike Britanije bili su očuvanje vlastitog kolonijalnog imperija i slabljenje Njemačke, kao glavnog i opasnog suparnika. I Francuska je ušla u rat kako bi očuvala kolonijalno carstvo, oslabila Njemačku i povratila Alsace i Lorenu, koje joj je Njemačka oduzela u ratu od 1870.– 1871. Carska se Rusija borila za utjecaj na Balkanu i u Osmanskom Carstvu, za Galiciju i Bukovinu, ali i za Dardanele, odnosno izlaz na Sredozemno more. Japan je želio ojačati svoj utjecaj u Kini i preoteti njemačke posjede na Tihom oceanu. Talijanski su zahtjevi obuhvaćali Južni Tirol, Slovensko primorje s Trstom, Istru, dio Dalmacije i Albanije, Antalyu i Izmir u Maloj Aziji te proširenje talijanskih kolonija u Africi.

Na izbijanje rata također su utjecali: trajne napetosti u složenom sustavu saveza uspostavljenom nakon 1870., utrka u naoružanju, unutrašnjopolitičko stanje u pojedinim državama (osobito u Njemačkoj), ali i pogrešne percepcije mogućeg sukoba (opće mišljenje u većini država bilo je da će rat završiti do kraja 1914.) te slaba diplomatska komunikacija.

Nestala su četiri carstva: Austro-Ugarska, Njemačka, Rusija i Osmansko Carstvo, a nastalo devet novih država od Jadrana do Baltika: Kraljevina SHS, Austrija, Mađarska, Čehoslovačka, Poljska, Litva, Letonija, Estonija i Finska. Stoljetna gospodarska i politička prevlast Europe u svijetu bila je ozbiljno uzdrmana i sve se više osjećala nadmoć nove velesile Sjedinjenih Američkih Država.

U Prvom svjetskom ratu sudjelovalo je 36 država od ukupno njih 54, a rat se vodio na teritoriju 14 država. U njemu je sudjelovalo približno 70 milijuna ljudi, od kojih je približno 10 milijuna poginulo, a 21 milijun bilo ranjeno. S obzirom na to da je Prvi svjetski rat bio pozicijski ili rovovski, većina poginulih i ranjenih bili su vojnici.

Taj *Veliki rat*, kako se nazivao Prije Drugog svjetskog rata, bila je najveća od svih katastrofa koje su dotad zadesile čovječanstvo.

4.

Od završetka Prvog pa Drugog svjetskog rata prema povijesnoj prijelomnici (1918. –1990.)



Ogulin, malo proizvodno-administracijsko središte

Kao što je već spomenuto, razvoj cestovnog i željezničkog prometa tijekom 18. i 19. stoljeća, kao preduvjet bržeg rasta, Ogulinu nije priskrbio očekivani gospodarski procvat. Istina, za to su bili stvoreni preduvjeti razvojačenjem Vojne krajine (8. kolovoza 1873.), i njenim priključenjem matici zemlji (15. srpnja 1881.), koji su ostvareni tek poslije Prvog svjetskog rata.

Naime, 1918. u Ogulinu se započela razvijati drvna industrija, a krajem dvadesetih godina 20. stoljeća to je bilo malo proizvodno-administracijsko središte s parnom pilanom, ciglanom, trgovinom drvom, skladištima, tiskarom, brojnim obrtnicima, jednom bankom ("Prva hrvatska banka").

Stara gradska jezgra nije se u prvoj polovici 20. stoljeća značajnije promijenila, a u godinama koje su uslijedile grad se širio i izgrađivao pretežito uz postojeće komunikacijske pravce. Ali, proširio se i na dijelove gdje su početkom stoljeća bila

gusto grupirana sela, poput Lomosta, Svetog Jakova, Zagrada, Prapuća (sa zapadne strane kanjona Dobre) te Žegara i Podvrha (sa sjeverne strane nasipa željezničke pruge). Iza nasipa, oblikovala se industrijska zona pretežito s postrojenjima drvne industrije, slijednicima stare pilane, i skladišta uz željezničku prugu.



Žitni trg s Frankopanskom kulom, Ogulin na razglednici prije Prvog svjetskog rata (iz Monografije Ogulin, Naklada braće Stipan, Ogulin)



Stara ogulinska pilana kod željezničkog kolodvora



Ogulinski hotel Frankopan, snimljen oko 1925. godine, građevina je iz doba Vojne krajine (iz Monografije Ogulin, Razglednica, naklada Iso Unterberger, Ogulin)



Hrvati u različitim oblicima zajedničke države

Od završetka Prvog svjetskog rata, kada je Hrvatski sabor 29. listopada 1918. donio povijesnu odluku o prekidu državno-pravnih veza s Austrijom i Ugarskom, stvoreni su uvjeti za ostvarenje vjekovne težnje hrvatskog naroda – vlastite nacionalne države.

No, u hrvatskom političkom životu prevladao je ishitreni neparlamentarni proces i južnoslavenske pokrajine s područja bivše Monarhije udružile su se u Zajedničku državu Slovenaca, Hrvata i Srba. Te zemlje su se, proglašeno je 1. prosinca 1918., ujedinile s Kraljevinom Srbijom i Kraljevinom Crnom Gorom u novu državu – Kraljevstvo Srba, Hrvata i Slovenaca, pod srbijanskom dinastijom Karađorđevića (od 1921. Kraljevina Srba, Hrvata i Slovenaca).

Donošenjem Vidovdanskog ustava 28. lipnja 1921., ukinute su dotadašnje povijesne pokrajine i njihove ustanove, a zemlja je podijeljena u tridesetak oblasti.

(Područje negdašnje Modruško-riječke oblasti potpalo je pod Primorsko-krajišku oblast sa sjedištem u Karlovcu.)

U vrijeme diktature Aleksandra Karađorđevića, kada je 6. siječnja 1929. godine ukinuo ustavno uređenje, država je nazvana Kraljevinom Jugoslavijom. U reorganizaciji oblasti, potvrđenoj oktroiranim ustavom iz 1931., pretežni dio sjeverne Hrvatske pripao je Savskoj banovini sa sjedištem u Zagrebu, a pretežni dio Dalmacije s Hercegovinom - Primorskoj banovini, sa sjedištem u Splitu.

Kraljevina Jugoslavija razdijeljena je u devet banovina, a tom upravnom podjelom Krajiško-primorska oblast ušla je u sklop Savske banovine.

Početkom Drugog svjetskog rata, tijekom kratkotrajnog ratnog pohoda nacističke Njemačke i fašističke Italije, u suradnji s mađarskim i bugarskim saveznicima protiv monarhističke Jugoslavije, 10. travnja 1941. hrvatski su nacionalisti proglasili Nezavisnu Državu Hrvatsku (NDH). Uz njemačko-talijansku zaštitu, svu vlast preuzeli su pripadnici ustaškog pokreta, na čelu s dr. Antom Pavelićem.

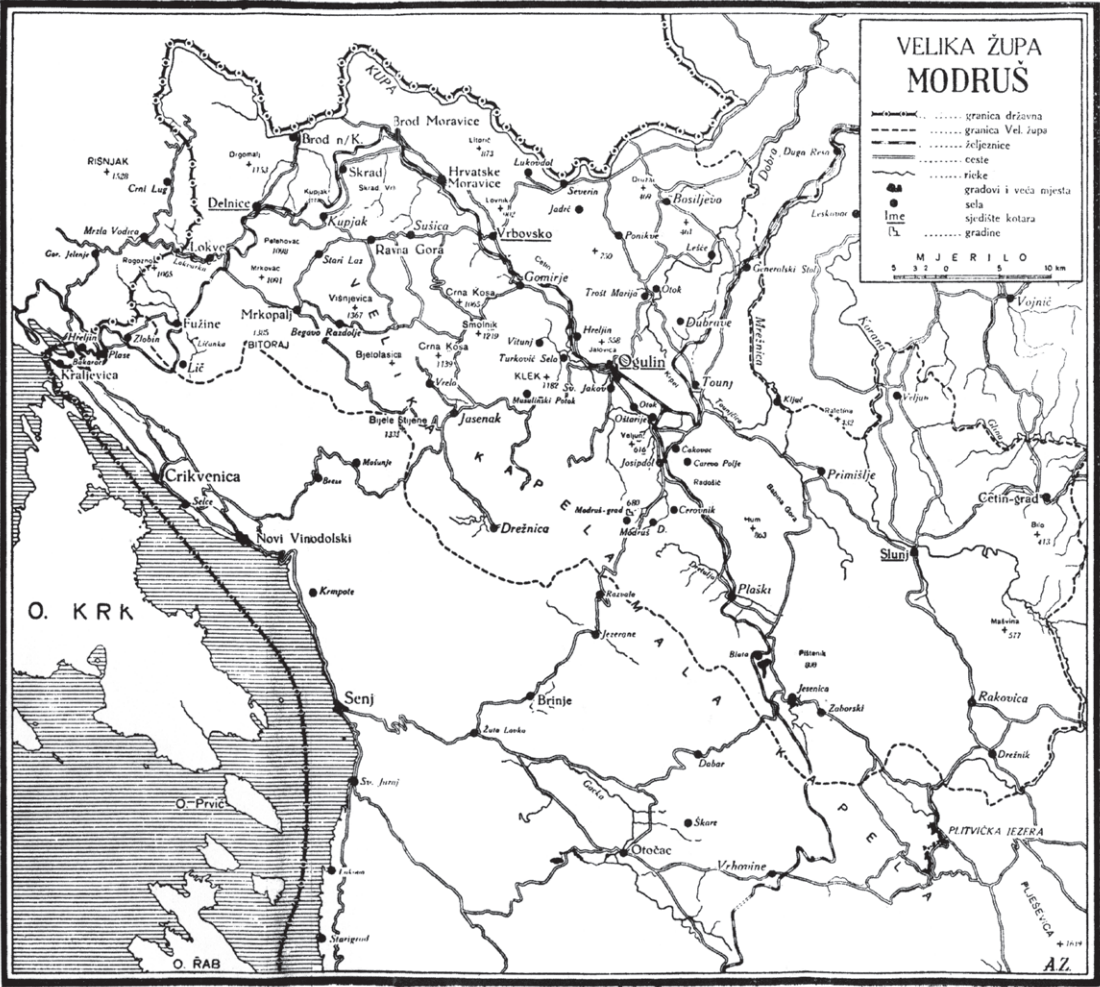
Čitava je Hrvatska bila okupirana i podijeljena između njemačke i talijanske interesne sfere. Najvitalnije obalno područje, dobrim dijelom i područje na kojemu je nastala srednjovjekovna hrvatska država, prisvojila je Italija, dok je Međimurje i Baranju okupirala Mađarska.

Velika župa Modruš

U to je vrijeme, od 1941. do 1945., postojala Velika župa Modruš sa sjedištem u Ogulinu i obuhvaćala je teritorij četiri kotara i to: Ogulin, Slunj, Vrbovsko i Delnice, a na čelu joj je bio Ogulinac Jurica Marković, Veliki župan. Pokrivala je površinu od skoro tri tisuće četvornih kilometara, imala 29 općina, a prema popisu iz 1931. godine, imala je 800 sela, 22 205 kuća, 23 527 domaćinstava i 129 778 stanovnika (krajem 1941., 155 493 stanovnika). Velikoj župi Modruš pripadale su općine: u kotaru Delnice – Brod na Kupi, Brod-Moravice, Delnice, Fužine, Lič, Lokve, Mrkopalj i Skrad; u kotaru Ogulin – Drežnica, Dubrave, Generalski Stol, Gomirje, Josipdol, Modruš, Ogulin, Oštarije, Plaški i Tounj; u kotaru Slunj – Cetin-grad, Drežnik-grad, Primišlje, Rakovica, Slunj i Veljun; u kotaru Vrbovsko – Bosiljevo, Hrvatske Moravice, Ravna Gora, Severin na Kupi i Vrbovsko.



Zemljovid
iz publikacije
Modruš (izdanje
Izdavačkog
bibliografskog
zavoda u Zagrebu,
1943.)



Drugi svjetski rat

Drugi svjetski rat bio je vojni sukob između članica sila Osovine, odnosno Trojnog pakta – Njemačke, Italije i Japana te njima pridruženih saveznika: Mađarske, Rumunjske, Bugarske, Finske, Srbije, NDH i drugih država, i Saveznika – SSSR-a, SAD-a, Velike Britanije i Francuske te zemalja koje su im se pridružile: Kanada, Australija, zemlje Latinske Amerike i druge države. Trajao od 1. rujna 1939. do 2. rujna 1945.

Glavni njegov uzrok bilo je nezadovoljstvo pojedinih država (Njemačka, Italija, Japan i druge) međunarodnim poretком uspostavljenim nakon Prvog svjetskog rata. Osobito je bila nezadovoljna Njemačka, jer je izgubila sve kolonije i dijelove državnog teritorija. Budući da nije bila u mogućnosti pobjednicima isplatiti ratnu odštetu, francuske postrojbe su 1923. zaposjele Ruhrsku oblast – središte njemačke teške industrije, što je prouzročilo njen financijski slom te veliku inflaciju. Nepovoljan mirovni ugovor, složen i nestabilni politički sustav uspostavljen Weimarskim ustavom te teško gospodarsko-socijalno stanje u zemlji, dodatno otežano posljedicama velike svjetske gospodarske krize (1929.–1933.), u Njemačkoj su na vlast 1933. doveli ratobornu i revizionističku Nationalsocijalističku njemačku radničku partiju pod vodstvom Adolfa Hitlera. Nakon preuzimanja vlasti, ta je stranka započela opsežne pripreme za novi rat.

Nezadovoljna je bila i Italija, gdje je 1922. vlast preuzela Nacionalna partija fašista pod vodstvom Benita Mussolinija, dok su u Japanu tijekom tridesetih godina 20. stoljeća vlast u potpunosti preuzeli militarističko-nacionalistički krugovi. Te tri nezadovoljne zemlje su 1936. uspostavile savezništva, a kako su težile za uspostavom novog svjetskog poretka i to pravo prvenstva Njemačke i Italije u Europi, a Japana u Aziji – sukob s Velikom Britanijom i Francuskom te ubrzo i SAD-om i SSSR-om bio je neizbježan. Njemačkim napadom na Poljsku 1939. započeo je novi svjetski sukob.

U njemu je sudjelovala čak 61 od ukupno 67 svjetskih država, a rat se vodio na teritoriju čak 40 država. Od približno 110 milijuna sudionika rata, 50 milijuna ih je poginulo, a 35 milijuna bilo je ranjeno. Osim velikih ljudskih gubitaka na brojnim bojištima i okupiranim područjima, obilježila su ga masovna stradanja civilnog stanovništva u gradovima (bombardiranje brojnih gradova), masovna pogubljenja velikoga broja ljudi na okupiranim područjima istočnoeuropskih i azijskih država te sustavna istrjebljenja (genocid) cijelih naroda (Židovi, Romi) u fašističkim i nacističkim koncentracijskim logorima i logorima smrti. Prema procjeni, u nacističkim logorima smrti ubijeno je približno 10 milijuna ljudi, od čega između pet i pol i šest milijuna Židova.

Obnovljena jugoslavenska država

Nakon završetka Drugog svjetskog rata, Hrvati i Narodna Republika Hrvatska bili su dio Federativne Narodne Republike Jugoslavije (FNRJ), s današnjim područjem, s formalnim oznakama autonomije i s jednopartijskim komunističkim sustavom.

Uspostavljanjem obnovljene jugoslavenske države, odlučujući utjecaj u novoj vlasti imali su nositelji komunističkog totalitarizma. Pritom se deklarirani federalizam u životu ostvarivao kao jugoslavenski, odnosno velikosrbijanski unitarizam i centralizam. To se očitovalo u odricanju prava na iskazivanje samobitnosti hrvatskog naroda i njegove nacionalne kulturne baštine, a osobito se potiskivalo neotuđivo pravo Hrvata na vlastiti jezik.

Provedena je nacionalizacija, a privatno vlasništvo i slobodno tržišno gospodarstvo su ukinuti. Sva poduzeća, tvornice, rudnici, zgrade i sva druga slična imovina eksproprijacijom je oduzeta vlasnicima. Položaj Hrvata i u novoj Jugoslaviji bio je iznimno težak i stoga su mnogi ilegalno i legalno napuštali Hrvatsku. Krajem šezdesetih godina prošlog stoljeća svaki četvrti Hrvat živio je izvan Hrvatske.

U borbi protiv nasilne srbijanizacije koja se provodila jezičnom politikom, u rano proljeće 1967. pripremljena je glasovita “Deklaracija o nazivu i položaju hrvatskog književnog jezika”. “Deklaraciju” je odmah osudilo komunističko vodstvo, a sve je to bila *uvertira* burnim događajima nazvanim “hrvatsko proljeće” 1971. godine. Nekoliko mlađih intelektualaca, koji su 1968. godine preuzeli visoke dužnosti u državnom i partijskom vodstvu, bilo je svjesno potrebe korjenitih promjena u gospodarskom sustavu, što je podrazumijevalo i uvažavanje temeljnog prava Hrvata na nacionalnu samobitnost i samostalno odlučivanje o vlastitoj sudbini.

Nacionalna inteligencija i domoljubno građanstvo pokušavalo je potaknuti promjenu društvenog poretka na tlu Hrvatske, što je djelomično prihvaćeno ustavnim amandmanima potkraj svibnja 1971. Međutim, na zasjedanju jugoslavenskog partijskog i državnog vrha u Karađorđevu od 30. studenog do 2. prosinca, reformsko političko hrvatsko vodstvo bilo je politički likvidirano, a “hrvatsko proljeće” (*maspok*) - slomljeno.

Razvoj Ogulina nakon Drugog svjetskog rata

Od postanka, razvoj Ogulina odredila je dugotrajna vojnička uloga, kao ograničavajući čimbenik gospodarskog rasta. Takve okolnosti utjecale su i na kretanje stanovnika (u ogulinskoj utvrdi i u njenu predgrađu živjelo je relativno malo ljudi, osim u vremenima pojačane osmanske opasnosti: primjerice, krajem 17. stoljeća tu obitavalo 1 200 žitelja, a sredinom 18. stoljeća, kada je Ogulin bio središte regimente – skoro 2 500 žitelja).

U bivšoj Jugoslaviji, Ogulin je dijelio sudbinu ostalih manjih gradova, u koje nisu pristizala financijska sredstva za značajniji uzlet gospodarstva. Osim toga, znatna prepreka njegovu bržem razvoju i dalje je bila prometna *zatvorenost* (s Vrbovskim nije cestovno povezan, Rudolfska cesta nije obnovljena, kao ni pravci prema Lici, Plitvičkim jezerima i zapadnoj Bosni).

Ogulin se razvijao umjerenom dinamikom rasta. Šumarstvo i drvna industrija su i dalje bile gospodarske predvodnice u tom gorovitom i šumovitom kraju. U drvnjoj industriji (DIP), koja je u toj grani uspješno poslovala i bila među najsnažnijima u tadašnjoj državi Jugoslaviji, bilo je zaposleno približno 2 500 ljudi. Osnovne organizacije udruženog rada DIP-a bile su usmjerene na izradu namještaja, montažnih kuća, termoinstalacija... U Ogulinu je bila Uprava šuma za šumarije i u okolnim mjestima.

Dobro su poslovala poduzeća Sintal (metalna industrija) za izradu alata, Ventilator (termoizolacijska oprema), kao i građevinsko poduzeće Izgradnja, koja je bila kooperant zagrebačke Industrogradnje. U metalnoj industriji bilo je zaposleno približno 3 000 ljudi, a u građevinskoj 300 do 400.

Bilo je razvijeno stočarstvo i poljodjelstvo (poljoprivredna zadruga Mrežnica i Dobra) te prehrambena industrija (Mlin).

Osim dvije osnovne škole s područnim školama u okolnim mjestima, postojala je Gimnazija, Ekonomska i Tehnička škola. Poslije Drugog svjetskog rata, u školama su radili nastavnici s ogulinskog područja, a brojni Ogulinci su nakon završene srednje škole nastavili izobrazbu na fakultetima u Zagrebu ili Rijeci i – vraćali se u njihov Ogulin i zapošljavali u ogulinskim poduzećima, kao i u HE Gojak. Kako oni s visokom, višom ili srednjom stručnom spremom, tako i mnogi koji su se obučili za zanatska zanimanja.

Kao administracijskom središtu, sjedištu Kotara, gravitirale su ostale općine, jer je u Ogulinu bilo smješteno sudstvo, katastar, gruntovnica...

Brojčano skromna gradska zajednica s malo više od deset tisuća stanovnika, samodoprinosom je izgradila bolnicu i druge objekte koji su služili ljudima.

Ogulinci su pokrenuli i izgradnju republičkog skijaškog centra na Bjelolasici, otvorenog za skijaše sredinom prosinca 1986. godine (daljnji razvoj zaustavio je Domovinski rat, a nakon toga su propali svi pokušaji za spas Bjelolasice).

No, Ogulin je odavna bio ishodište za Klek i pojedine lokalitete na Velikoj Kapeli. Tu je započelo organizirano hrvatsko planinarstvo i alpinizam, a postat će temelj za novu ogulinsku gospodarsku nišu – turizam.

Narodne predaje o Kleku, vješticama, vilama...

Narodna predaja o postanku tajnovite planine Klek odnosi se na vrijeme kada su davno na zemlji živjeli bogovi i divovi. Budući da su bogovi svu hranu i piće zadržavali samo za sebe, divovi su se pobunili, a jedan od njih - div Klek, zaratio je s bogom Volosom. Bog je iskoristio moći njegova čarobnog mača i pretvorio diva Kleka u kamen, ali prethodno se div zakleo da će se probuditi i osvetiti, jednog dana.

Za rijeku Dobru, koja teče u podnožju Kleka, stari ljudi su vjerovali da teče iz vena diva Kleka, a da u unutrašnjosti klečke okomite vršne stijene, visoke skoro 200 metara, na velikoj hrpi dukata leži u zmiju pretvorena lijepa kraljevna. Prema narodnoj predaji, stijena se otvara svake stoljetnice i ako se u to vrijeme tamo zatekne hrabar momak i poljubi zmiju, ona će se tog trenutka pretvoriti u prekrasnu djevojku spremnu udati se za tako odvažnog momka, a hrpa dukata bit će njen miraz.

Narod prepričava da diva Kleka iz višestoljetnog sna pokušavaju probuditi klečke vještice, koje se iz cijela svijeta okupljaju za olujna vremena, oko ponoći, a njihovo kolo i vrisak dopiru čak do Ogulina. Ali, tu su i vile i vilenjaci, a dobre lijepe vile planinkinje rado pomažu ljudima. Tu je i vilinska voda iz vrela Cesarovec, koje napaja voda iz izvora Zdiška u podnožju Kleka.

Predaja kaže da svaka žena koja popije vode iz vrela Cesarovec postane lijepa, dobra i zauvijek mlada. Ako ju, pak, popije muškarac – oženit će Ogulinku.



Klečke vještice podno klečke stijene, turistička su atrakcija (iz Monografije Ogulin)



Što je doista Klek?

Klek ima oblik hrpta dugog približno četiri kilometra, a pruža se u smjeru sjeverozapad-jugoistok kao istaknuti greben na istočnim okrajcima Velike Kapele. Vrhovi Kleka su impozantni, strmi i stjenoviti. Najznačajniji su vrhovi Klečice ili Mali Klek (1 058 m) te Veliki Klek, visok 1 182 m. Glavni vrh Kleka je kamena glavica promjera desetak metara, povrh stjenovitih okomica.

Klek je vizualni zaštitni znak Ogulina, a zbog iznimne krajobrazne i biološke vrijednosti, područje površine od približno 850 hektara je od 1971. godine zaštićeno kao značajni krajobraz, dok je dio pod zaštitom kao geomorfološki i botanički rezervat. Obiluje botaničkim endemima i reliktima: runolist, kitajbelov jaglac, gorski ljiljan..., kao i zaštićenim životinjskim vrstama, među kojima su medvjed, vuk i ris te tetrijeb gluhan.

Spomenuli smo da se na Klek 1838. popeo saski kralj i pasionani botaničar Friedrich August II., a pratio ga je tadašnji pukovnik Josip Jelačić, kasnije hrvatski ban. Nekoliko desetljeća kasnije, ushićen usponom na Klek, 1874. godine, sveučilišni profesor iz Graza dr. Johanes Frischauf potaknuo je osnivanje Hrvatskoga planinarskoga društva, tako da je Klek kolijevka hrvatskog planinarstva, i alpinizma.



Gorostas Klek od davnina se spominje u pjesmama i pričama, jer njegove veličanstvene stijene zadive svakoga





II.

Počeci korištenja električne energije u svijetu, Europi i u Hrvatskoj



1.

Razvoj javne elektrifikacije u svijetu i Europi (1882.–1926.)

~

Električna energija, čovjekovo epohalno ostvarenje

Posljednjih više od stotinu godina civilizacijski čovjekov put osvijetljen je sjajem električnog svjetla...noć je pretvorena u dan, (to epohalno ostvarenje može se mjeriti sa smišljenim korištenjem vatrom iz pradavna doba!).

S obzirom na činjenicu da se Hrvatska u svjetskoj/europskoj elektrotehničkoj povijesti *upisala* samo nakon približno deset godina od početka svjetske javne elektrifikacije, možemo se dičiti s graditeljima elektrotehnike i elektroprivrede na našim prostorima.

Postavljen temeljni kamen na putu svjetske javne elektrifikacije

Prvom javnom elektranom u svijetu – uličnom elektranom istosmjerne struje *Pearl Street* u New Yorku, odnosno postrojenjem kojemu je jedina svrha kakav drugi oblik energije pretvoriti u električni oblik i tu električnu energiju prodati kupcima, 4. rujna 1882. godine bio je postavljen temeljni kamen na putu svjetske javne elektrifikacije.

Time je, konačno, bio otvoren put za masovniju primjenu dotadašnjih ostvarenih otkrića, ali i novim otkrićima – kako u dobavi električne energije, tako i u njenu korištenju. Do tog su vremena spoznaje Volte, Amperea, Ohma, Faradaya, Joulea, Kirchhoffa i drugih umnih ljudi s prve polovice 19. stoljeća već bile okrunjene obuhvatnom teorijom elektromagnetskog polja (Maxwell, 1864), a ostvareni su: telegraf (Morse, 1837.), dinamoštroj (Siemens, 1866.), telefon (Bell, 1875.), fonograf (Edison, 1878), žarulja s ugljenom niti (također Edison, 1879), generator izmjenične struje (Thomson, 1879.), te električna lokomotiva (Siemens, 1879.) i električni tramvaj (u Berlinu, 1881.).

Među svim izumima tog razdoblja, ipak je najvažniji bio Voltin izum elektrokemij-skog članka (1800.), jer je – za razliku od do tada samo kratkotrajno nabijenih tijela

– njegova primjena značila stalni i lako dostupni izvor električne struje, što je omogućilo brojne eksperimente i stvaranje praktičnih električnih naprava.

Elektrane istosmjerne struje pokretane su parnim stapnim strojem (početak industrijske revolucije, Watt, 1765.) ili vodnom turbinom u tadašnjim hidroelektranama (Francis, 1849. i Pelton, 1877.). Parna turbina započela se primjenjivati 1900. godine, a plinska 1906. godine.

U prvom desetljeću javne elektrifikacije svijeta, osamdesetih godina 19. stoljeća, razvijale su se takve elektrane s pripadnom okolnom niskonaponskom mrežom istosmjerne struje u manjim mjestima i uz njihove rubove, odnosno u gradskim blokovima velikih svjetskih gradova (blokofske elektrane). Odgovarajuće nizak istosmjerni pogonski napon (kako ne bi bio pretjerano opasan za ljude, do nekoliko stotina volta), nije omogućavao prijenos većih snaga na veće udaljenosti.

“Pobjeda” sustava izmjenične nad sustavom istosmjerne struje

Ali, 1883. godine se pojavljuje Teslin izum asinkronog, indukcijskog, elektromotora, koji jednostavnošću rješenja i izvedbe do danas nema premca među rotacijskim strojevima. Vrijedan je i stoga što je smanjio potrebu čovjekova naporna rada, zauvijek.

Potom slijedi izum transformatora (Blathy, Deri, Zipernowsky, 1884.) i Teslina zamisao višefaznog sustava (1887.), što osigurava ključni događaj: “pobjedu” sustava izmjenične struje nad Edisonovim sustavom istosmjerne struje za proizvodnju, prijenos i distribuciju (može se transformirati na poželjni napon te može dopirati do svakog kutka Zemlje na kojem za to postoji potreba) te masovno korištenje električne energije.

Godine 1891. ostvaren je prvi prijenos trofaznom izmjeničnom strujom, pri naponu 15 kV, na udaljenost 175 kilometara - od hidroelektrane Lauffen na rijeci Neckar do Elektrotehničke izložbe u Frankfurtu. Uslijedila je hidroelektrana Niagara (1895.) i prijenos električne energije do Buffala.

U prvim godinama 20. stoljeća i u Europi i u Americi započela je primjena 30 i 50 kilovoltnog napona za prva opsežnija udaljavanja mjesta na kojima se električna energija može prikladno proizvesti – u hidroelektranama i termoelektranama, i mjesta na kojima se postupno razvija potražnja električne energije za rasvjetu, za korištenje u kućanstvima, u industriji te za promet.

Bez obzira na napon 110 kV, koji se pojavio oko 1910. godine, na zemljopisnim kontinentalnim prostranstvima to su i dalje bili međusobno nepovezani elektroenergetski “otoci”, u kojima je već tada sinkrono radilo više elektrana. Kombiniranjem angažmana njihovih raspoloživih mogućnosti, opskrbljivale su potrošače na određenom području.

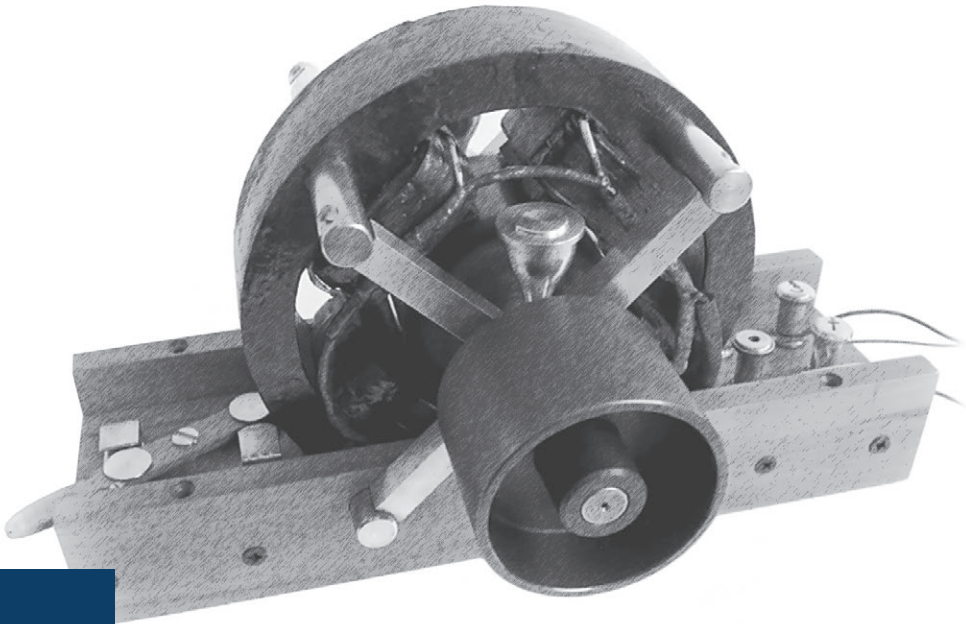
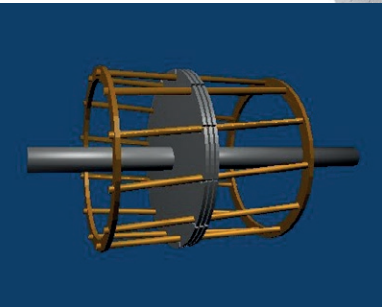
Prednosti velikih elektroenergetskih sustava

Dvadesetih-tridesetih godina prošlog stoljeća u Americi i u Europi već su se razvijali veliki elektroenergetski sustavi, u kojima se sve više koriste prijenosni visokonaponski vodovi za znakoviti pogonski i ekonomski cilj. Naime, sustav se oblikuje tako da se do svakog snažnijeg čvorišta potražnje omogući dobava iz više od jednog pravca, a povezane elektrane mogu biti korištene u skladu s njihovom raspoloživošću i ekonomičnošću. Nadalje, sustav omogućuje da se hidroelektrane koriste punom snagom kada ima dovoljno vode, a razmjerno tomu se smanjuje angažman ili čak obustavlja pogon termoelektrana. I obrnuto. Također, kada je jedna elektrana neraspoloživa, sustav omogućuje opskrbu iz drugih, ako se nalaze na razumnoj udaljenosti. Teoretski obuhvat elektroenergetskih sustava uobličio je opet Oskar von Miller.

Već se 1922. godine primjenjivao prijenos pri naponu od 220 kilovolta, jer je sve veće snage trebalo prenositi na velike udaljenosti. U Europi se 1926. godine ostvaruje prijelaz električne energije preko državne granice, u paralelnom pogonu njemačke i švicarske mreže.



Jedan od glavnih elektrotehničkih povijesnih izuma asinkroni je indukcijski motor – najjednostavniji motor uopće; kavez rotora asinkronog elektromotora



2.

Prva iskustva s električnim svjetlom i počeci javne elektrifikacije u Hrvatskoj (1873.– 1945.)



Prva primjena električne rasvjete u Hrvatskoj, prvi autonomni izvori

U Hrvatskoj je, koliko je poznato, električna rasvjeta prvi put primijenjena 19. ožujka 1873. godine u Hrvatskom zemaljskom kazalištu u Zagrebu, za kazališnu predstavu *Margareta*. Javno je električna rasvjeta prikazana 1877. godine prigodom plesa Hrvatskog sokola u Glazbenom zavodu u Zagrebu 20. siječnja (postavljena električna lučnica na raskrižju Ilice i Gundulićeve ulice). Nakon toga, prva električna rasvjeta postavljena je u Gradskoj streljani u Zagrebu oko 1881. godine.

Električna rasvjeta u Hrvatskoj važan je nastup imala na Jubilarnoj izložbi Hrvatsko - slavonskog gospodarskog društva u Zagrebu 1891.

Godine 1877., Dubrovčani i Zadrani bili su u prigodi diviti se električnoj rasvjeti u njihovim lukama, za posjeta cara Franje Josipa kada su s jahte Miramare napajane električne svjetiljke kako bi uveličale taj događaj.

Što se tiče autonomnih izvora električne energije, u ponekim su se tvornicama postavljali dinamostrojevi za rasvjetu i dio pogona, a dijelom i za osvjetljavanje okolice. Prvi takav dinamostroj bio je postavljen u *Tvornici tanina i bačava* u Županji 1880. Od te godine u pogonu je bila istosmjerna elektrana male snage za potrebe Arsenala i rasvjetu oficirske kolonije u Puli.



Stožirova električna rasvjeta prvi put je javno zasvijetlila u Zagrebu, na uglu Gundulićeve ulice i Ilice 20. siječnja 1877. godine



Đurđenovac je, zahvaljujući grofu Pejačeviću, u njegovoj pilani već 1881. godine imao elektranu, tako da su vile i stanovi rukovoditelja pilane imali električnu rasvjetu (generator i pogonski stroj radili su čak 86 godina).

Električna rasvjeta zasjala je u Vodnjanu 1882., u Tvornici Marchesi & Com., a 1889. se započela provoditi distribucija električne energije za rasvjetu ulica i korištenje u javnim lokalima. Taj je vodnjanski pothvat bila prva sustavno organizirana proizvodnja radi distribucije i prodaje električne energije u nas.

Tekstilna tvornica u Dugoj Resi imala je 1884. godine rasvjetu iz istosmjernog hidroenergetskog izvora na rijeci Mrežnici.

Prva javna zgrada osvijetljena električnom rasvjetom bila je zgrada novog Gradskog kazališta u Rijeci, prigodom otvorenja 5. listopada 1885. godine. Na svečanoj predstavi Verdijeve *Aide* zasjalo je električno svjetlo iz vlastita generatora.

Tvrtka *Internationale Elektrizitätsgesellschaft Wien* u Rijeci pustila je 1890. u rad prvu elektranu za privatne i javne svrhe, a 1892. je izgrađena jednofazna izmjenična elektrana u riječkoj luci. To je u Austro-Ugarskoj monarhiji bila prva takva elektrana: osim što je služila za lučka i željeznička postrojenja, ostatak snage korišten je za rasvjetu.

U Čakovcu je 1. listopada 1893. pušten u rad Paromlin, električna centrala te razvodna mreža po gradu s javnom rasvjetom, a električnom energijom napojene su brojne kuće.

U Zagrebu su 1886. električnu rasvjetu imali industrijski pogoni Paromlina, Tvornice parketa i Tvornice kože, a u Puli je 1890. puštena u rad i druga elektrana male snage za potrebe kazališta i kavane Miramare. Zadar je električnu energiju započeo koristiti na Silvestrovo 1894. godine

Od malih elektrana, kao autonomnih izvora spomenimo Belišće, odnosno Drvnu industriju Gutman d.d. te Lipik (1884.) u kojem su iz vlastite parne elektrane napajane žarulje hotela i klimatsko-topličkog lječilišta, a ubrzo su električnom javnom rasvjetom bile osvijetljene okolne ulice.



Riječka luka je u sjaju električne svjetlosti blistala krajem 19. stoljeća



Montaža vodne turbine
HE Krka, koja je bila dio
cjelovitog elektroenergetskog
sustava, prvog u Hrvatskoj i
Europi i među prvima u svijetu

Prvi izmjenični cjeloviti elektroenergetski sustav *Krka*

Kada je 28. kolovoza 1895. zasvijetlila prva električna rasvjeta grada Šibenika, kao rezultat rada svih sastavnica prvog izmjeničnog elektroenergetskog sustava – Hrvatska je zakoračila u neslućeni svijet električne energije, među prvima u svijetu.

To je bio dokaz da su u Hrvatsku prodirale i kultura i tehnika i da je bila napredni dio Europe i svijeta, jer ostvarena su postignuća u elektrotehnici koja su u to doba bila velika novost.

Sustav *Krka* je objedinio rad postrojenja za proizvodnju električne energije HE Krka, dalekovod za prijenos električne energije od Hidroelektrane do Šibenika u duljini od 11 kilometara te razdjelnu mrežu po gradu za potrebe javne rasvjete. Bio je to prvi pravi, cjeloviti i tada suvremeni elektroenergetski sustav. *Krka* je u Hrvatskoj bila prva javna hidroelektrana, koja je proradila primjenom sustava izmjeničnih struja, dva dana nakon puštanja u pogon HE Niagara Falls.

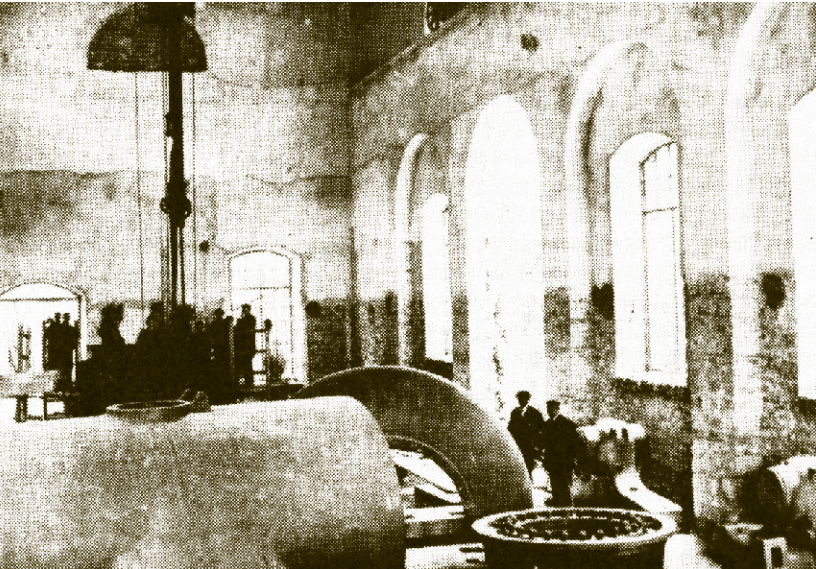
Za njenu gradnju zaslužni su vizionari, ponajprije Vjekoslav pl. Meichsner - gradski inženjer u Šibeniku, kao i šibenski gradonačelnik Ante Šupuk i njegov sin Marko.

Ante Šupuk je s V. Meichsnerom utemeljio tvrtku za *Obrtnu proizvodnju munjiva*, sve nacрте i dokumente za gradnju hidroelektrane, dalekovoda i za razdjelnu mrežu u Šibeniku pripremio je V. Meichsner, a tvrtka Ganz iz Budimpešte je isporučila dvofazni izmjenični generator, prema patentu poznate budimpeštanske trojke Zipernoowski, Déry i Bláthy, kao i jednofazne transformatore te dvije turbine tipa Girardi.

Nakon temeljitih priprema, izgradnja HE Krka započela je 22. ožujka 1894. i postrojenja su nakon samo 16 mjeseci poslala u mrežu prve kilovatsate električne energije.

Šibenik se ubrzo industrijalizirao – izgrađena je tvornica u Crnici (preteča Tvornice elektroda i ferolegura) i tvornica aluminija (preteča Tvornice lakih metala). Izgrađene su i tvornice tjestenine, sapuna, likera i tri tiskare.

Godine 1898. naručen je drugi generator za HE Krka (Jaruga I.), a nakon takvog pojačanja pojavljuje se novi partner SUFID, koji je izgradio prvu tvornicu kalcijeva karbida, a uskoro i hidroelektranu Jaruga (HE Jaruga II., koja je i danas u pogonu).



Šibenski primjer slijedili drugi veći gradovi

Ubrzo, odnosno 17. prosinca 1895., u električnom svjetlu zasjao je i barokni grad Varaždin, do 1776. godine glavni grad Kraljevine Hrvatske i Slavonije.

Na rijeci Krki je 1906. izgrađena derivacijska HE Manojlovac (Miljacka), koja je od *Jaruge* preuzela opskrbu električnom energijom tvornice kalcijeva klorida u Crnici, a 1909. i 1910. i HE Roški slap na istoimenom slapu, koja je električnom energijom opskrbljivala rudarski pogon u Siveriću.

U Zagrebu su 5. studenog 1907. zasjale električne plamenke u središtu grada, napajane električnom energijom iz parostroja s ugljenom kao pogonskim gorivom iz Električne centrale općine slobodnog i kraljevskog glavnog grada Zagreba.

Te su godine elektranu za javnu i privatnu rasvjetu dobili i Sisak i Okučani. Električnu energiju za javnu potrošnju, za potrebe u kućanstvima te potrebe poduzetništva 18. kolovoza 1908. započela je proizvoditi Munjara grada Karlovca (HE Ozalj).

Godine 1909. elektrificirani su Vukovar (električna centrala u Kudjeljari), 1910. Našice (Munjara), 1911. Petrinja i Topusko (elektrane za javnu i privatnu rasvjetu), 1913. je u Ivancu izgrađena elektrana za potrebe tamošnjeg rudnika, a 1914. i 1915. u Kaznenom zavodu u Lepoglavi, dok je 1914. u Slavonskom Brodu izgrađena elektrana industrijskog tipa u Tvornici vagona, strojeva i motora.

Vode Cetine započela je koristiti HE Kraljevac, puštena u pogon 19. ožujka 1912. (prva faza), a tada je bila jedna od većih hidroelektrana u Europi (druga faza puštena u rad 1932.).

U Splitu su razgovori o elektrifikaciji započeli 1882., ali je električnom energijom napojen tek 1920. i to iz HE Majdan. Osijek je elektrificiran još kasnije, njegova Termoelektrana puštena je u pogon 1926.



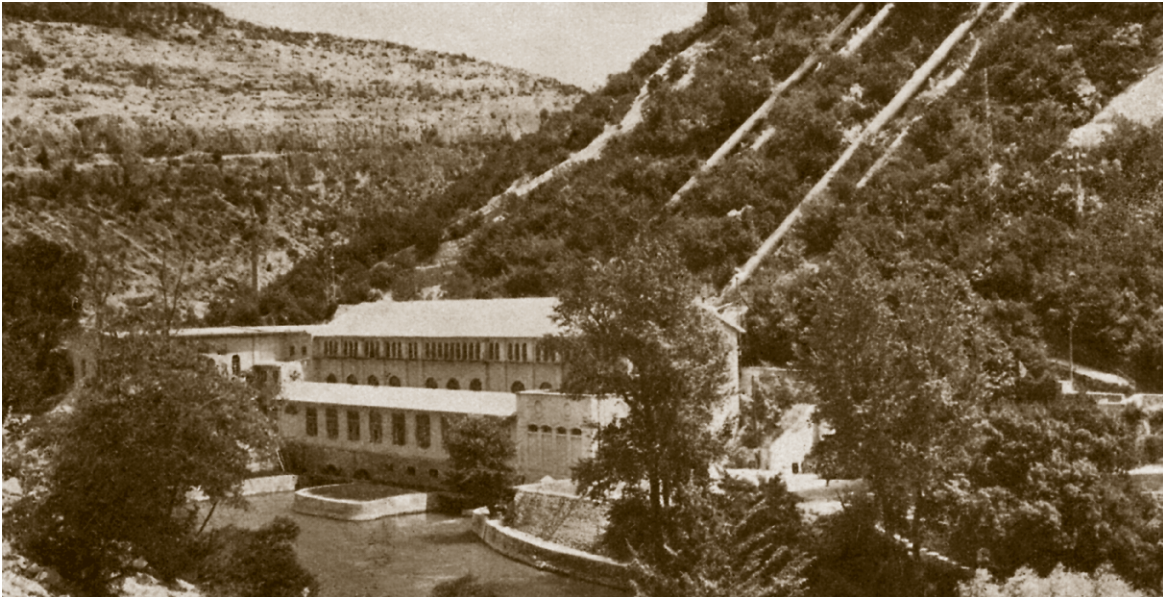
Munjara grada Karlovca,
HE Ozalj, tijekom izgradnje:
električnu energiju za javnu
potrošnju započela je
proizvoditi 18. kolovoza 1908.



Izgradnja brane HE Kraljevac, koja je u to doba bila među najsnažnijim europskim hidroelektranama, kao i...



...HE Manojlovac (Miljacka)



Stup dalekovoda 30 kV, prve i iznimno važne interkonekcije za veće potrošačko područje

Dalekovod 30 kV Zagreb-Karlovac, prva interkonekcija u Hrvatskoj

U središnjoj Hrvatskoj već 1930. godine bili su povezani Zagreb i Karlovac, ponajprije radi osiguranja rastuće potražnje za električnom energijom Zagreba i međusobnog dopunjavanja proizvodnje hidroenergije u Munjari grada Karlovca – HE Ozalj (2 690 kW), i termoenenergije iz Gradske električne centrale u Zagrebu (18 750 kW) i *Kalorične* (dizelske) centrale u Dubovcu (720 kW). U jedinstvenom sustavu povezanih elektrana u prosjeku je Zagreb iz Karlovca preuzimao četiri do pet tisuća megavatsati noćnih viškova električne energije proizvedene u karlovačkoj Munjari u Ozlju, a istodobno je Karlovac od Zagreba godišnje preuzimao tisuću do dvije tisuće megavatsati tzv. dopunske vršne električne energije. Time je znatno povećana ekonomičnost rada elektrana i sigurnost opskrbe. Osim razmjene energije, omogućen je i razvoj lokalnih mreža za opskrbu drugih mjesta na čitavom tom području.

Dalekovod 30 kV Zagreb-Karlovac duljine 55 kilometara, pušten u pogon 16. ožujka 1930. godine, bio je važan iskorak za elektroenergetski sustav, čiji se prvi obrisi na području današnje Republike Hrvatske, bez Istre i Rijeke, naziru poslije Prvog

svjetskog rata. Tada se, naime, oko središta elektrifikacije započinju izgrađivati visokonaponske mreže.

Premda skromna, ta interkonekcija je bila temelj daljnjeg širenja mreže visokog napona, ali i veliki poticaj elektrifikaciji okolnog područja.

Planska elektrifikacija tek utemeljenjem Banovinskog električnog poduzeća

Usprkos otežanoj i sporoj elektrifikaciji u Hrvatskoj, ipak se širilo i opskrbno područje istočno od Zagreba, što je započelo 1934. godine izgradnjom dalekovoda 30 kV do Božjakovine i transformatorske stanice 30/10 kV.

U drugim područjima, s planskom elektrifikacijom Hrvatske tridesetih godina 20. stoljeća nije bilo važnijih pomaka. Okolnosti su se na bolje promijenile utemeljenjem Banovinskog električnog poduzeća (BEP) 1937., sa zadaćom izgradnje elektroenergetskih izvora i elektrifikacijom seoskih područja, odnosno provođenja planske elektrifikacije čitave Hrvatske. To je bio začetak elektroprivrede kao jedinstvene organizacije na cijelom tom području (tada bez Istre i dijela Hrvatskog primorja). No, zbog ratnih okolnosti, BEP je više učinio na području elektrifikacije, nego na osiguranju novih izvora te je elektrificirana područja povezao s postojećim elektranama.



Godine 1921. u pogon je puštena HE Zeleni Vir, snage 1,7 MW, a električnu energiju proizvodi i danas



3.

Reorganiziranje organizacije elektroprivredne djelatnosti nakon Drugog svjetskog rata (1945. – 1990.)



Ključne odluke nekompetentnih političkih tijela usporile elektrifikaciju

U to vrijeme su elektroprivreda i njeni glavni poslovni partneri: Institut za elektroprivredu, Dalekovod, Elektroprojekt, Rade Končar...dosegnuli visoku razinu stručnosti i mogli su rješavati složene zadaće planiranja, izgradnje, pogona i održavanja elektroenergetskih postrojenja. Međutim, ključne (organizacijske) odluke donosila su politička tijela, najčešće nekompetentna, tako da se dugo godina *lutalo* u potrazi za primjerenom organizacijom elektroprivredne djelatnosti.

Krenimo od BEP-a (tijekom rata preimenovan u Državno električno poduzeće – DEP) pa Električnog poduzeća Hrvatske – ELPOH, sa sjedištem u Zagrebu (sredinom 1945. preuzelo sve električne centrale, objekte i koncesije u vlasništvu države i bivših općina), nadalje, Glavne uprave elektroprivrede – UPEL (1946.) pa Glavne uprave elektroprivrede za administrativno-operativno rukovođenje poduzećima od općedržavnog značaja – AOR (1946.) do nove reorganizacije krajem 1946. i to utemeljenjem novih regionalnih poduzeća u četiri energetska bazena. Ti bazeni su se poklapali s granicama federalnih jedinica (Elektrozapad sa sjedištem u Zagrebu, Elektrocentar sa sjedištem u Sarajevu, Elektroistok sa sjedištem u Beogradu i Elektrojug sa sjedištem u Skopju).

Nakon što je 1947. utemeljena Zemaljska uprava za elektrifikaciju Hrvatske, a potom i Generalna direkcija savezne elektroprivrede (GDSE), kao slijednice UPEL-a, od veljače 1947. republička elektroprivredna poduzeća – EPS (Srbija), ELPOH (Hrvatska), DES (Slovenija) i ELEKTROBIH (Bosna i Hercegovina), potpadaju pod ovlast republičkih vlada kao poduzeća od općedržavnog značaja.

Ali, nedugo potom su se iz Ministarstva industrije FNRJ izdvojili poslovi elektrifikacije i utemeljilo Ministarstvo elektroprivrede Vlade FNRJ (MINEL) kao “savezno-republičko” ministarstvo (ukida se GDSE). No, radi opsežnih zadaća i (pre) velike ovlasti MINEL-a, potkraj 1948. je MINEL postao općesavezno ministarstvo, a u svakoj republici trebalo je utemeljiti generalnu, odnosno glavnu direkciju kojom će rukovoditi opunomoćenik MINEL-a.

Tijekom 1949., u pokušajima pronalaženja najprimjerenijeg načina rada i upravljanja poslovima elektroprivrede, poduzeća u sastavu MINEL-a i njemu podređene republičke direkcije pretrpjeli su brojna spajanja i izdvajanja poslovnih jedinica, promjene značaja i predmeta poslovanja, kao i likvidacije, a nastala su i brojna nova poduzeća.



Zagrebačka Gradska električna centrala (GEC) bila je rasadnik stručnjaka, koji su zajedno s glavnim poslovnim partnerima mogli rješavati složene zadatke planiranja, izgradnje, pogona i održavanja elektroenergetskih postrojenja



Razdvojena proizvodno-prijenosna od distribucijske djelatnosti

Za elektrifikaciju sjeverne Hrvatske bila je zadužena Elektra Zagreb, poduzeće koje je na tom području objedinjavalo proizvodnju, prijenos, distribuciju i prodaju električne energije.

Usljedio je proces razdvajanja proizvodno-prijenosne od distribucijske djelatnosti i od 1. travnja 1949. godine Elektra Zagreb usmjerila se na obavljanje isključivo distribucije električne energije na području čitave sjeverozapadne Hrvatske.

Elektrana Zagreb kao proizvodno-prijenosno poduzeće je pripremala izgradnju HE Ozalj II. i TE Jertovec. Takvim je razdvajanjem podijeljena cjelina negdašnje Gradske električne centrale (GEC).

Ukidanjem Saveznog ministarstva elektroprivrede i njegova nasljednika Saveznog komiteta za elektroprivredu 1950. godine, elektroprivredna djelatnost se prenijela na republičke glavne direkcije.

Sredinom 1952. godine ukinuta je Glavna direkcija elektroprivrede Narodne Republike Hrvatske i utemeljena Uprava elektroenergetskih sistema Narodne Republike Hrvatske.

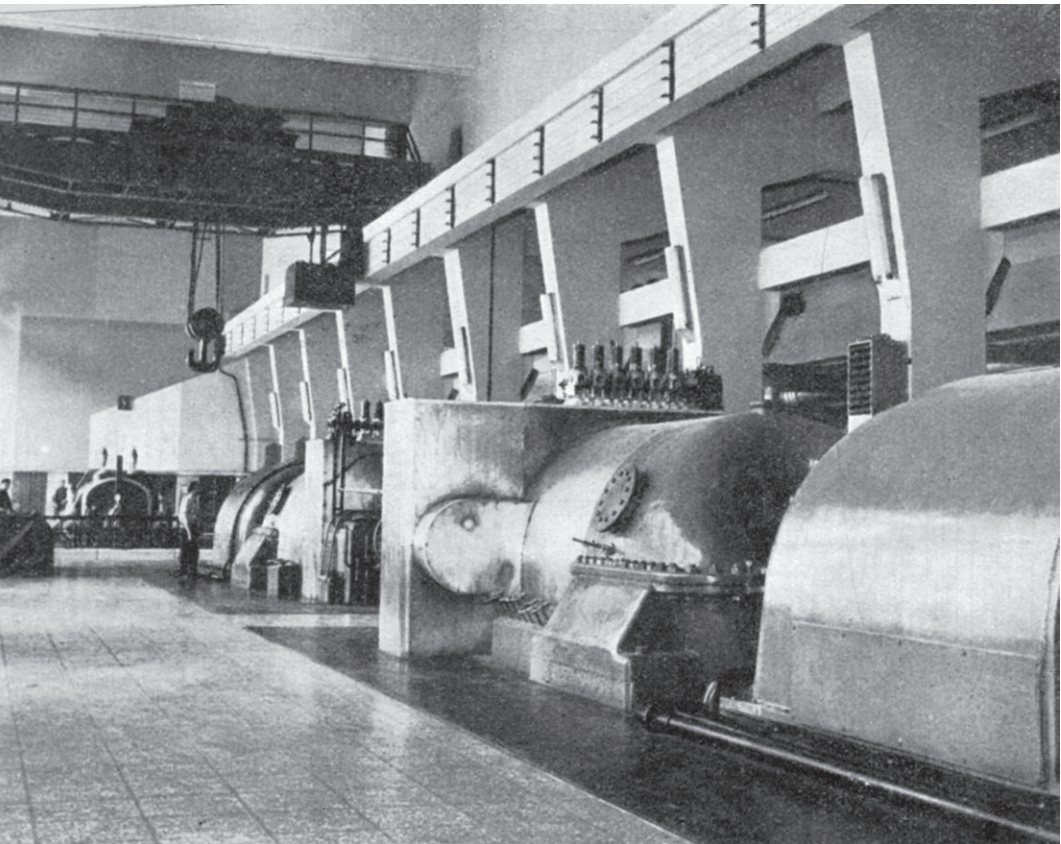
Utemeljena Zajednica elektroprivrednih poduzeća

U travnju 1954. godine utemeljena je Zajednica elektroprivrednih poduzeća (ZEPH), u kojoj su te godine bila udružena poduzeća za elektrifikaciju i to: Elektra Zagreb, Elektroprimorje, Elektoristra Pula, Elektrodalmacija Split i Elektroslavonija Osijek.

Nadalje, u ZEPH-u su bila proizvodna, proizvodno-prijenosna i ostala poduzeća i to: Elektrana Zagreb, HE Nikola Tesla, Elektrana Rijeka, HE Kraljevac, HE Miljacka Oklaj, HE Jaruga, Elektra Zadar, Električno poduzeće Šibenik, Elektrojug Dubrovnik i Dalmatinske hidroelektrane Split. Organizacija ZEPH-a, koji je bio udružen u Zajednicu jugoslavenske elektroprivrede, bila je rezultat naslijeđa i elektroenergetskih okolnosti te razvoja elektroprivredne djelatnosti u Hrvatskoj.

Razbijen jedinstveni elektroprivredni sustav

Zakonom o elektroprivrednim organizacijama donesenim u siječnju 1958. godine, u republičke zajednice elektroprivrednih poduzeća više se nije udruživala distribucijska djelatnost – distribucijska poduzeća postala su “komunalne privredne organizacije“ (udružuju se u Stručno udruženje poduzeća za distribuciju električne energije Narodne Republike Hrvatske).



TE Konjščina /TE Jertovec, snage 15 MW, puštena je u pogon 1954. s ugljenom kao pogonskim gorivom i tada je bila najveća i najsuvremenija termoelektrana



Od 1952. godine u pogonu je HE Ozalj 2: dvije proizvodne jedinice s turbinama tipa Kaplan, ukupne snage 2x1,1 MW



U travnju 1965. godine donesen je Osnovni zakon o elektroprivredi, kojim se napustio dugogodišnji tretman elektroprivredne djelatnosti kao javne službe i ona postaje privredna djelatnost. S istekom 1965. prestaje rad ZEPH-a, a poduzećima je prepušteno isključivo pravo donošenja odluka o daljnjem udruživanju i o poslovnoj suradnji. Sukladno tomu, u prosincu 1965., elektroprivredna poduzeća proizvodnje i prijenosa su ugovorom osnovala Poslovno udruženje Udružena elektroprivreda Socijalističke Republike Hrvatske.

Zakon iz 1965. godine *razbio* je jedinstveni elektroenergetski sustav Hrvatske, a razvojna politika prepuštena je regijama i regionalnim interesima. To je prouzročilo najozbiljniju elektroprivrednu krizu i redukcije u isporuci električne energije u sljedećem desetljeću.

Proizvodnja, prijenos i distribucija – djelatnosti od javnog interesa

Budući da odnosi između poslovnih udruženja poduzeća proizvodnje i prijenosa i poduzeća distribucije električne energije nisu osiguravali uspješan poslovni razvoj, Sabor je u svibnju 1968. godine zahtijevao integraciju djelatnosti proizvodnje, prijenosa i distribucije.

Zakonom o elektroprivredi, donesenim u siječnju 1972., te djelatnosti postaju djelatnosti od javnog interesa, a u svibnju te godine utemeljeno je Poslovno udruženje elektroprivrednih organizacija Hrvatske (ELEH), koje se dijelilo po djelatnostima.

Nakon dugotrajnih priprema, 1972. godine doneseni su Ustavni amandmani, a donošenje novog Ustava 1974. godine utjecalo je na daljnje organizacijske promjene u elektroprivredi. Donesen je Zakona o elektroprivredi Socijalističke Republike Hrvatske te se sve radne distribucijske i proizvodno-prijenosne organizacije udružuju u Zajednicu elektroprivrednih organizacija Hrvatske (ZEOH), a odnose reguliraju samoupravnim sporazumom.

Valja spomenuti Zakon o udruženom radu (ZUR), donesen 1976. te Društveni dogovor (1978.) o pobližoj razradi mjerila za primjenu ZUR-om utvrđenih uvjeta za organiziranje osnovnih organizacija udruženog rada (OOUR-i) kao samostalnih gospodarskih subjekata u Elektroprivredi SR Hrvatske.

Bez većih promjena, organizacijski ustroj elektroprivrede u Hrvatskoj zadržan je sve do 1990. godine. Tada je Vlada Republike Hrvatske, sukladno novom Zakonu o elektroprivredi, utemeljila Javno poduzeće za proizvodnju, prijenos i distribuciju električne energije i upravljanje elektroenergetskim sustavom s potpunom odgovornošću - Hrvatska elektroprivreda, kao pravnog slijednika ZEOH-a.



Razvoj elektrifikacije u Hrvatskoj nakon Drugog svjetskog rata (1945. – 1985.)



Grade se prve elektrane isključivo za elektroenergetski sustav

U Hrvatskoj, nakon Drugog svjetskog rata, nije postojao jedinstveni elektroenergetski sustav, nego manji termoeenergetski i hidroenergetski izvori s lokalnim potrošačkim područjem, odnosno svojevrzni regionalni sustavi. Samo na području Dalmacije, Zagreba i Rijeke mogli su se nazrijeti začeci sustava.

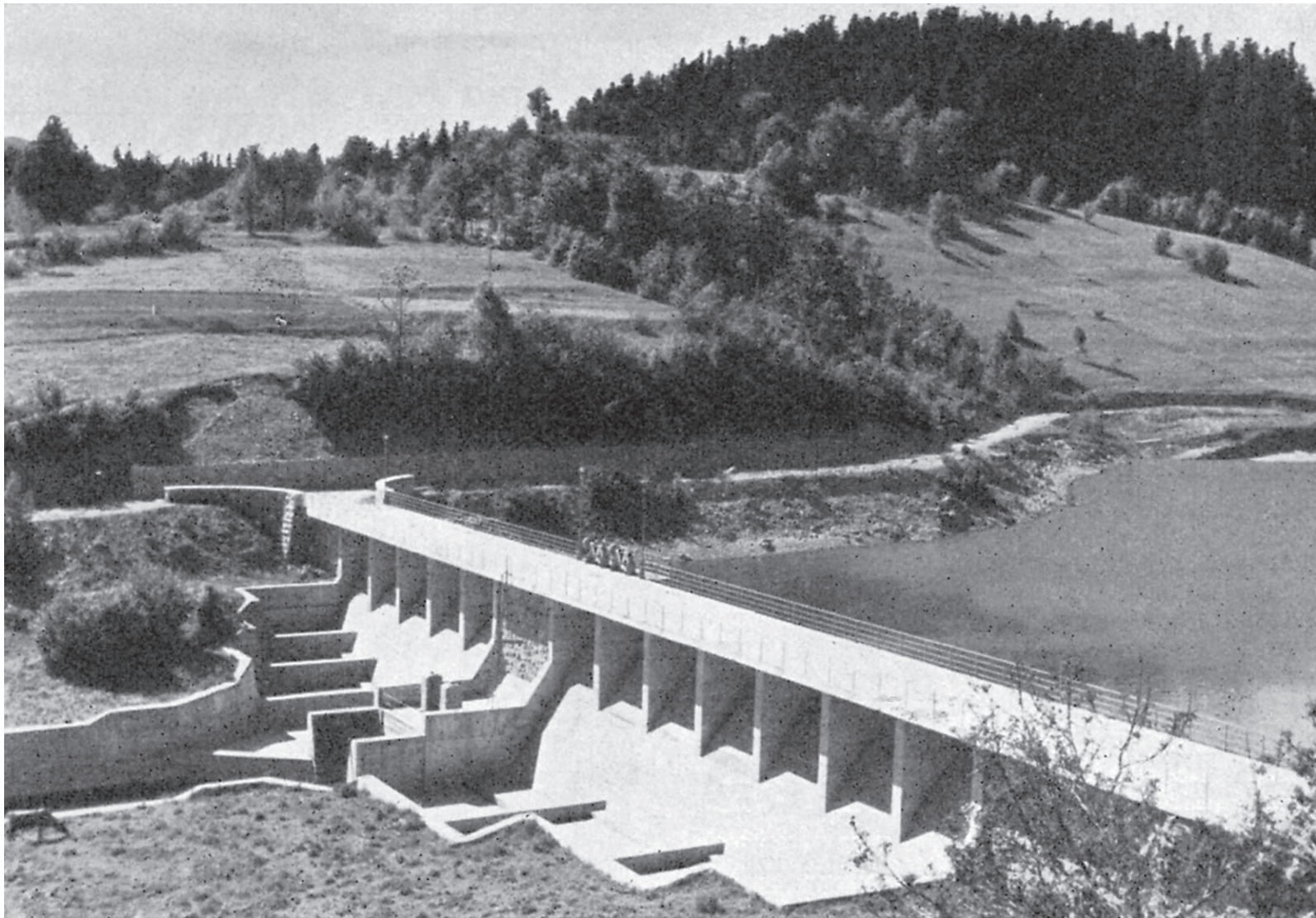
Ukupna instalirana snaga elektrana bila je 178 MW, a godišnja potrošnja 1945. godine bila je 224 GWh. No, već 1948., nakon obnove u ratu stradalih proizvodnih postrojenja, instalirana snaga dosegla je onu prijeratnu – 543 GWh.

U to vrijeme centralnog planiranja i općih investicijskih fondova, nakon rata je u Hrvatskoj bilo samo 13 posto elektrificiranih naselja i približno 26 posto elektrificiranih kućanstava.

Porast potrošnje nametnuo je intenzivnu izgradnju energetske izvora pa je 1952. osigurano dodatnih 76 MW snage iz HE Vinodol (tijekom 1953. priključena su i ostala dva agregata i ostvarena je konačna snaga od 84 MW), kao i 2,2 MW snage iz HE Ozalj II i 1954. godine 40 MW iz TE Jertovec. Povrh toga, izgrađen je dalekovod Kraljevac-Mostar za povezivanje s Bosnom i Hercegovinom.

Izdvojimo HE Vinodol, kao prvu elektranu građenu isključivo za elektroenergetski sustav – a ne područje u njejoj okolini, zahvaljujući zamisli još od prije Prvog svjetskog rata (zahvaćanje u akumulaciju gorskih potoka dinarskog krša u području nepropusnih paleozojskih naslaga Lokvarskog i Fužinskog kraja te odluka i projekt BEP-a iz 1939. godine o korištenju vodnih snaga Ličanke i Lokvarke).

Jednako tako, izdvojimo TE Jertovec, koja je u to vrijeme bila najveća i najsuvremenija termoelektrana. Temeljila se na zamisli iz 1943. godine da se na zagorskim ugljeno-kopima izgradi termoelektrana.



Osobito je važna bila izgradnja dalekovodne veze 110 kV Sežana-Matulji-Vinodol-Rakitje-Nedeljanec-Maribor za stvaranje prvog elektroenergetskog sustava Slovenije i zapadne Hrvatske.

U vrijeme velike potrošnje i nedostatne proizvodnje električne energije, provođene su redukcije u isporuci, koje su 1953. godine dosegle 3,2 posto ukupne potrošnje.



Prva elektrana u Hrvatskoj namijenjena isključivo elektroenergetskom sustavu bila je HE Vinodol, s konačnom snagom od 84 MW

Novo razdoblje svjetla za Ogulin i okolicu

Elektrifikacija Ogulina i okolnih sela započela je 1924. godine, nakon što je dioničko društvo Električna centrala Ogulin izgradilo elektranu na upojni plin. U elektrani je ugrađeni motor snage 60 KS (Deutz) pogonio generator 50 kVA (ELIN).

Postrojenja elektrane su nakon tri godine proširena s još jednim motorom 150 KS (Grazer W.F.), generatorom 140 kVA (Siemens).

Od elektrane je izgrađen dalekovod u duljini od 4,7 kilometara, napona 3 kV, te transformatorska stanica 3/0,4 kV u Turković Selu. Uz Turković Selo, niskonaponskom mrežom su električnom energijom napojena i sela Sv. Petar i Puškarić Selo, gdje je priključen i tamošnji vodovod.

Uz određena proširenja niskonaponskih mreža, takvo stanje ostalo je nepromijenjeno do 1953. godine, kada su spomenuta mjesta bila priključena na zemaljsku visokonaponsku mrežu.

Tada je započela intenzivnija elektrifikacija, osobito nakon što je bio izgrađen dalekovod 30 kV Duga Resa-Oštarije i transformatorska stanica 30/10 kV u Oštarijama. U Općini Ogulin su od 1955. do 1962. godine bila elektrificirana naselja Tounj, Gornje Dubrave, Hreljin i Vitunj.

Istina, ogulinsko područje, uključivo i Karlovac, bilo je relativno slabo elektrificirano. Na području Elektre Karlovac i Područnog ureda Skrad Elektroprimorja Rijeka 1958. godine ostvarena je potrošnja električne energije 48 GWh, a lokalne elektrane: HE Ozalj i HE Zeleni Vir mogle su pokriti približno 28 GWh.

No, to je područje bilo elektroenergetski ojačano izgradnjom Hidroelektrane Gojak (HE Gojak), snage 48 MW, s prosječnom godišnjom proizvodnjom električne energije od približno 193 GWh. Puštena je u pogon 1959. godine, a bila je važna potporna točka prijenosne mreže 110 kV. Od tada je započelo novo razdoblje *svjetla* za Ogulin i okolicu.

Osnovno obilježje šezdesetih godina 20. stoljeća bila je još uvijek intenzivna elektrifikacija neelektrificiranih područja općina Ogulin (i Slunj, a osobito ranih sedamdesetih godina) i izgradnja ključnih 35 kV i 110 kV objekata na cijelom karlovačkom distribucijskom području, kojem pripada Ogulin i ogulinski kraj.

Premda je u početno vrijeme najveću količinu proizvedene električne energije HE Gojak plasirala u 110 kV prijenosnu mrežu, transformacija 110/30 kV s dva transformatora od po 12 500 kVA imala je važnu ulogu za opskrbu okolnog potrošačkog područja. Odnosno, bila je temeljna napojna točka distribucijske mreže, isprva 30 kV na širem ogulinskom području, a od 1968. godine 35 kV kada je instaliran novi regulacijski transformator 110/35 kV, snage 20 MVA, a drugom je dodan autotransformator.

HE Gojak je, nakon HE Vinodol, bila drugi veći hidroenergetski objekt izgrađen na području tadašnje Narodne Republike Hrvatske. Smještena u središnjem području 110 kV mreže između Vinodola i Zagreba te između dva važna potrošačka središta zapadne Hrvatske, Zagreba i Rijeke, hidroelektrana je snagom od 48 MW i akumulacijom vode za tjedno izravnavanje imala važnu ulogu u elektroenergetskom sustavu, osobito u vrijeme manjkajuće snage u izvorima. Posebno je bila važna sustavu zbog činjenice da se od ukupno njenih približno 200 GWh veći dio proizvodio u vrijeme smanjene proizvodnje hidroelektrana s alpskim hidrološkim obilježjima, odnosno s iznimno malom zimskom proizvodnjom.

Izgradnja elektrane, njena proizvodnja, bila je snažan poticaj razvoju Ogulina i ogulinskog područja, a i danas je važan čimbenik života lokalne zajednice.



Od 1959. do 1989., izgrađeno 20 većih i velikih elektrana!

Nakon 1959. godine u Hrvatskoj je uslijedilo razdoblje intenzivne izgradnje energetske izvora, kojih je do 1989. izgrađeno 20 – znači prosječno se svaku godinu i pol dana u pogon puštala po jedna nova velika (stotine megavata) ili veća elektrana (više desetaka do približno stotinu megavata).

Premda je izgradnja svakog hidroenergetskog izvora uvijek veliki izazov, najveći graditeljski izazov u tom razdoblju bila je izgradnja HE Peruća (41,5 MW) s gravitacijskom nasutom branom i akumulacijskim jezerom u kraškom terenu. Peruća je puštena u rad 1960. i bila je prvi korak u ostvarenju koncepcije energetske korištenja sliva Cetine

U pogon su puštene elektrane: 1962. godine – HE Zakućac (prva faza, 2 x 108 MW), HE Senj (216 MW), HE Dubrovnik (216 MW), TE-TO Zagreb (64 MW); 1965.-1968. – HE Rijeka (37 MW); 1970. – HE Sklope (23 MW), TE Plomin I (125 MW), TE Sisak (prva faza, 210 MW) i EL-TO Zagreb (prva faza, 12 MW). Od 1973. godine u pogonu je i HE Orlovac (237 MW).



Jedna od važnijih termoelektrana u sustavu bila je TE Rijeka, izgrađena krajem sedamdesetih godina prošlog stoljeća



NE Krško/Slovenija je puštena u pogon 1981. godine u 50 postotnom vlasništvu Hrvatske elektroprivrede od ukupno 632 MW tadašnje njene instalirane snage



Veliki porast potrošnje električne energije i novi izvori ukazivali su na skoro potrebu uvođenja superponiranog napona 220 kV, a 1959. godine odobrena je trasa voda 220 kV Zakućac–Senj (Brinje)–Zagreb, duljine 354 km. Vod je pušten u pogon početkom 1962., istodobno s HE Zakućac (prva faza). Time su bili povezani elektroenergetski sustavi Dalmacije i središnje Hrvatske.

Nadalje, od 1975. godine proizvodi HE Varaždin (94 MW), a 1976. se interventno završava PTE Osijek (50 MW), kao i PTE Jertovec (25 MW).

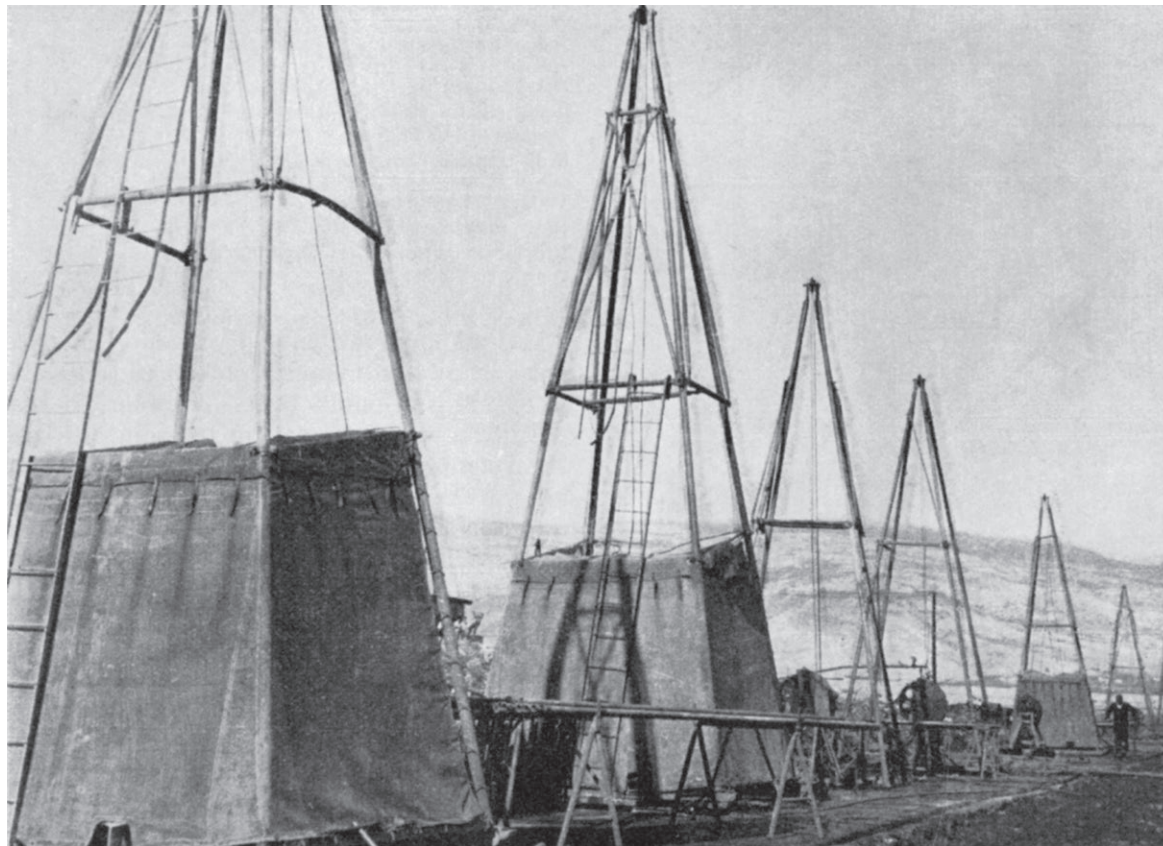
Iznimno važna je mreža 400 kV, koja je izgrađena kao *prsten* koji je povezao sva područja tadašnje Jugoslavije. Sjeverna magistralna veza Obrenovac–Ernestinovo (Osijek)–Tumbri (Zagreb)–Maribor puštena u pogon sredinom 1978. godine, a južna: Mostar–Konjsko (Split)–Melina (Rijeka)–Divača (Slovenija) u pogonu je pod naponom 400 kV od 1979.

Godine 1978. proizvoditi započinje TE Rijeka (320 MW), 1980. druga faza HE Zakućac (2x135 MW), a od 1981. u pogonu je NE Krško/Slovenija, 50 posto u vlasništvu Hrvatske elektroprivrede od ukupno 632 MW tadašnje instalirane snage u toj elektrani. Potom, od 1982. godine u pogonu je HE Čakovec (76 MW), od 1984. crpno-akumulacijska hidroelektrana Velebit (276 MW u turbinskom radu, tada zvana CAHE Obrovac), od 1985. TE-TO Osijek (električne snage 45 MW) te od 1989. HE Dubrava (76 MW) i HE Đale (41 MW).

Krajem 1985. je završena elektrifikacija naselja i kućanstava u Hrvatskoj. Instalirana snaga elektrana, uključujući i elektrane čiju je izgradnju financirala Hrvatska izvan njena teritorija, bila je 4 130 MW, a godišnja potrošnja električne energije 13 759 GWh.



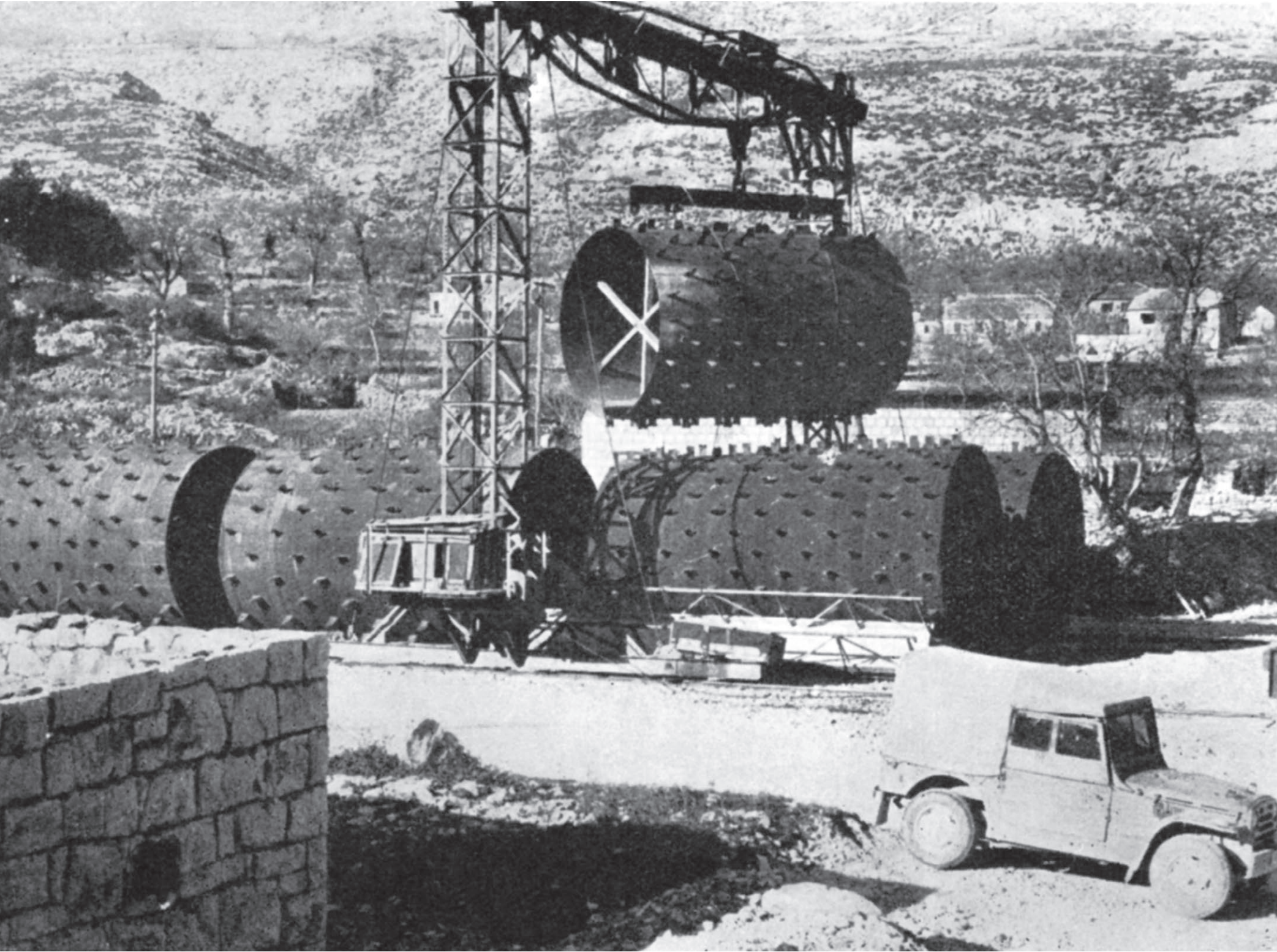
Najveći graditeljski izazov
bila je izgradnja HE Peruća
s gravitacijskom nasutom
branom i akumulacijskim
jezerom u kraškom terenu;
injektiranje brane...



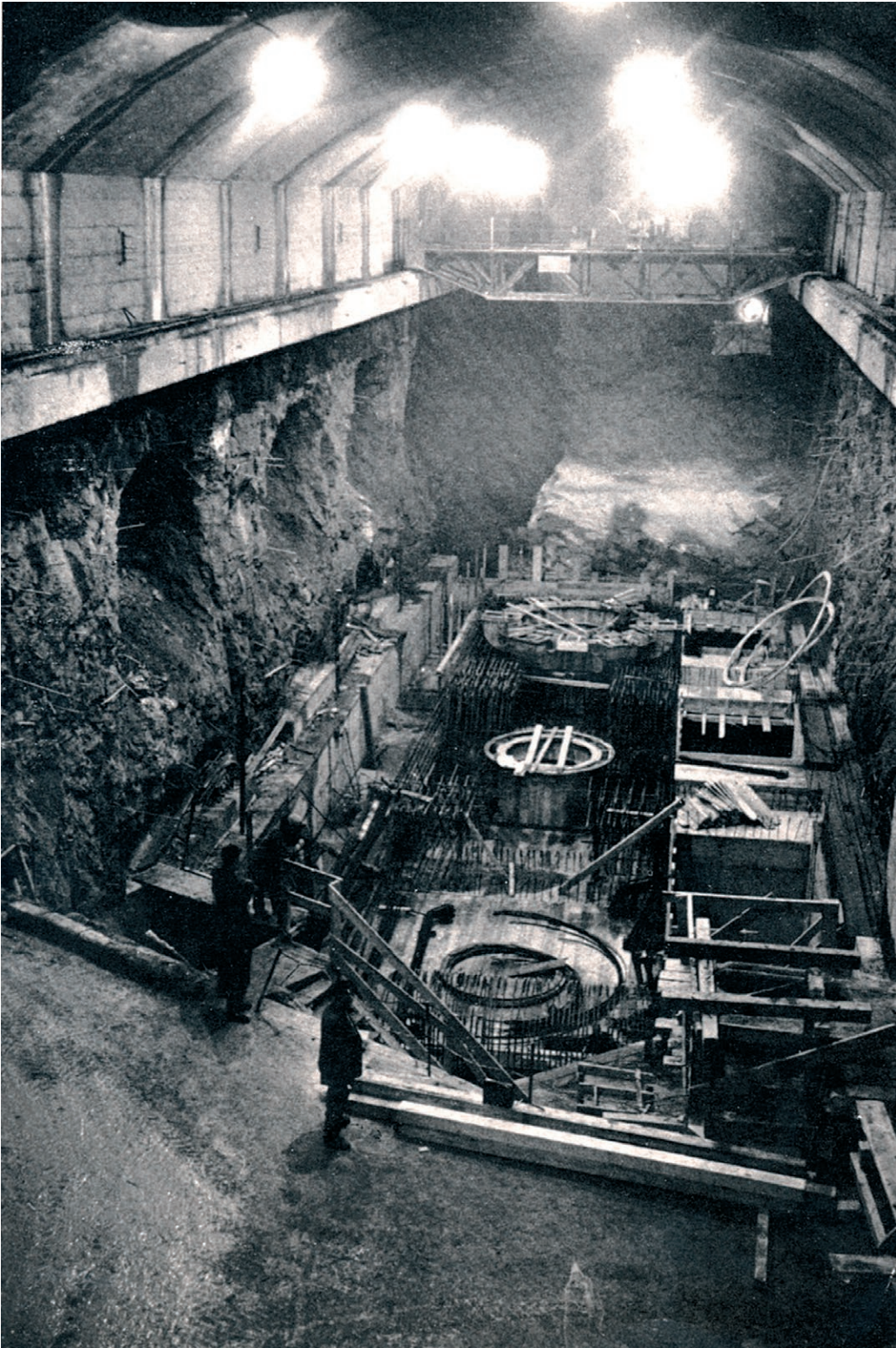
HE Zakučac (snage 216 MW u
prvoj i 270 MW u drugoj fazi)
najmoćnija je hidroelektrana u
Hrvatskoj; iskop strojarnice

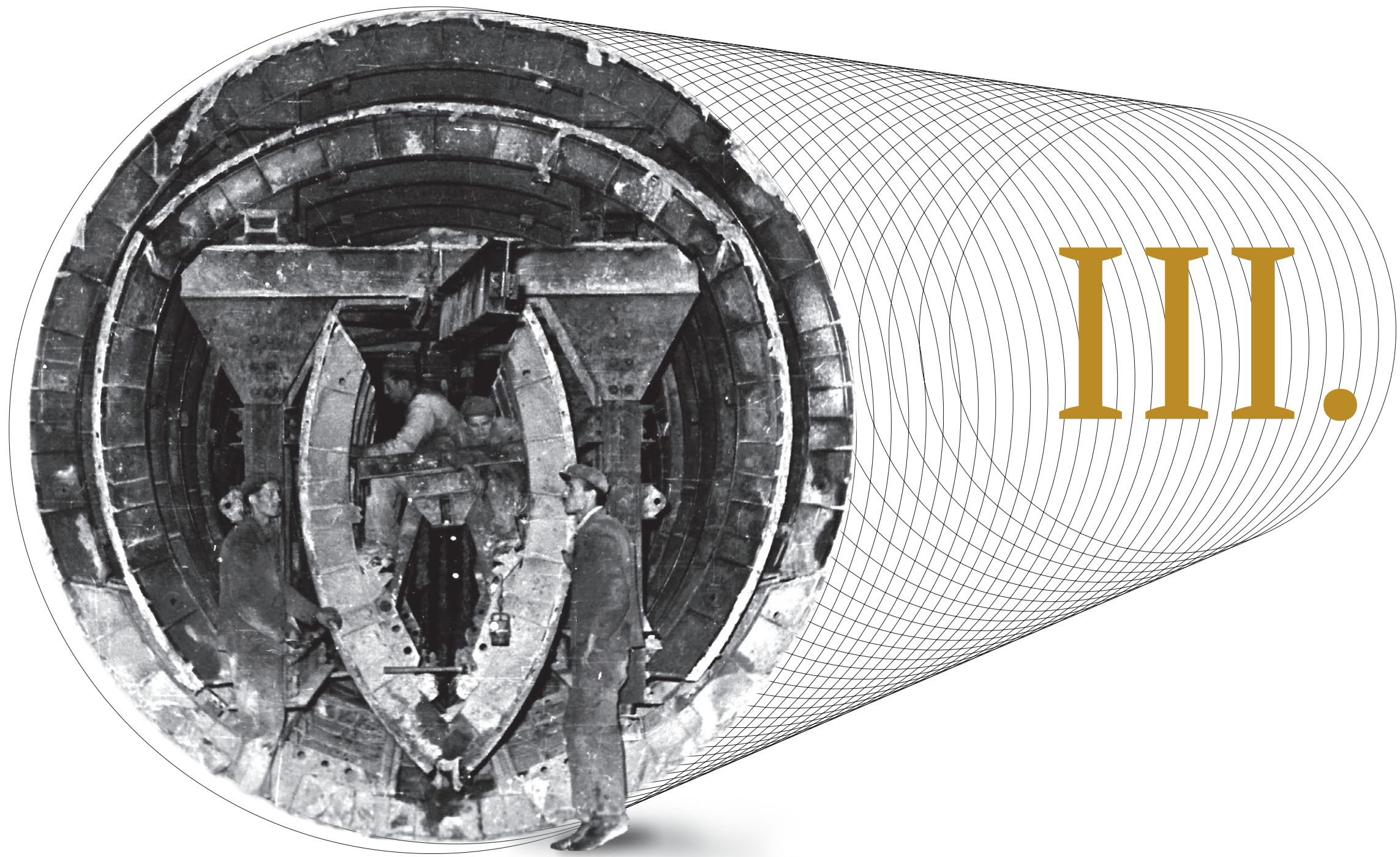


Cijevi za vertikalni tlačni cjevovod u Gatama za HE Zakučac



HE Senj (snage 216 MW puštena u pogon 1965.), koristi vodu rijeka ponornica Like i Gacke, a vodu turbinama prinosi brojni građevni i hidroenergetski objekti njena sustava: izgradnja strojarnice





III.

Hidroelektrana Gojak

– od prvih projekata i izgradnje do puštanja u pogon i početka komercijalnog rada

↓ Mrežnica



1.

Istražen zemljopisni položaj vodoprivrednog područja, geološka, morfološka i glavna hidrološka obilježja (1948. – 1953.)

Prednost HE Gojak prema prvom, a HE Kamenica prema proširenom Osnovnom projektu

Osnovni projekt Dobra-Mrežnica bio je izrađen 1948. godine u Elektroprojektu Zagreb. Odgovorni projektant za građevne radove bio je inženjer Raul Sabljak, a za elektrostrojarske inženjer Aleksandar Baborsky.

Projekt je ponudio mogućnost korištenja Ogulinske Dobre i Zagorske Mrežnice u varijanti na Gojačku Dobru, odnosno Tounjčicu, s glavnim postrojenjem HE Gojak ili HE Kamenica (s podvarijantom HE Kukača). Tim Projektom, kao povoljnije rješenje predložena je varijanta s HE Gojak.

Međutim, nakon što je 1951. godine Osnovni projekt Dobra-Mrežnica proširen rješenjem vodotoka Korana – njegova obrada je pokazala određene prednosti varijante s HE Kamenica. Stoga je Komisija za reviziju projekata pri Državnom sekretarijatu za narodnu privredu Narodne Republike Hrvatske 26. srpnja 1952.

↓ Dobra



↓ Tounjčica



Z A P I S N I K

Stručnog savjeta Elektroprojekta Zagreb od 2.III.1953. g. u vezi
komparacije HE Kamenica – HE Kukača i HE Kamenica – HE Gojak.

Sjednici su prisustvovali:

- Projektanti: Ing. P. Jelušić
Ing. M. Krvoš
Izvjestio: Ing. Stj. Reštarović
Predsjednik: Ing. M. Žugaj
Članovi: Ing. V. Lepić – Elektroprivredni institut
Ing. B. Požar – “ “
Ing. E. Bonveiller – Pod. sa istražna bušenja
Ing. I. Glavočić, dir. Elektroprojekta
Ing. L. Mladinec – Elektroprojekt
Ing. K. Begović – “ “
Ing. P. Binić – Od Drž.sekretarijata sa nar. privre-
du NRH
Ing. Neuman “ “ “
M. Damjanić dir. Elektroprivredni sistem
Ing. V. Dvornik “ “
Ing. M. Nadinčić “ “
Ing. D. Greiner – Od Hidroelektre, gradj. pod.
Ing. Z. Linarić “ “ “
Ing. V. Janaček “ “ “

(Zapisnik je dan posetnici)

1. Uvod

Osnovni projekat Dobru – Mrežnica, izradjen 1948.g. obrađuje
hidroenergetsko iskorištavanje vodotoka Dobre i Mrežnice. Proje-
kat daje alternativnu mogućnost korištenja Og. Dobre i Zag. Mrež-
nice u varijanti na Gojašku Dobru, odnosno na Tounjčicu, sa glav-
nim postrojenjima HE Gojak ili HE Kamenica (sa podvarijantom HE
Kukača). Ovim projektom je predložena kao povoljnija varijanta
sa HE Gojak.

Godine 1951. proširen je ovaj projekat rješenjem vodotoka Korana.
Ondašnja obrada tog projekta pokazala je neke prednosti varijan-
te Kamenica. Komisija za reviziju projekata donijela je rješenje
26.VII.1952. godine prema kojem treba vode Og. Dobre i Zag. Mrež-
nice koristiti u varijanti na Tounjčicu (HE Kamenica ili



godine donijela Rješenje, prema kojemu vode Ogulinske Dobre i Zagorske Mrežnice
treba koristiti u varijanti s Tounjčicom, odnosno s HE Kamenica/HE Kukača.
Sukladno tom Rješenju, naložena je izrada idejnog projekta, do 15. lipnja 1953.
godine.

Prema zapisniku Stručnog savjeta Elektroprojekta Zagreb od 2. ožujka 1953. godine
u svezi s “usporedbom HE Kamenica – HE Kukača i HE Kamenica – HE Gojak“,
ponajprije je, usporedbom varijantâ HE Kamenica-HE Kukača, prevagnulo rješenje s
HE Kamenica. Nadalje, pri preliminarnim istraživanjima za idejni projekt nametnula
se potreba za ponovljenu usporedbu *Kamenica-Gojak*. Naime, kod HE Kamenica u
potpunosti su se spoznale poteškoće u rješenju i izvedbi dovodnog kanala u duljini
od osam kilometara te tlačnog dovoda od vodne komore do strojarnice. Osim toga,
utvrđeno je da je stvarni mogući pad za HE Kamenica za tri do četiri metra manji od
pada predviđenog u Osnovnom projektu.

Povrh toga, za varijantu s HE Gojak se za trasu tlačnog tunela pronašlo puno
povoljnije rješenje od onog iz Osnovnog projekta (HR-HDA- 5256, ELEKTROPROJEKT,
PODUZEĆE ZA PROJEKTIRANJE ELEKTRIČNIH POSTROJENJA, ZAGREB, Energetsko iskorištenje
Ogulinske Dobre i Zagorske Mrežnice – Komparacija HE Kamenica- HE Gojak, veljača 1953.).

To je bio poticaj za ponovnu usporedbu dva moguća rješenja: HE Kamenica i
HE Gojak.



Dokument Zapisnik
Stručnog savjeta
Elektroprojekta Zagreb



Geodet i daljinomjer:
izmjera zemljišta,
važna za pripremne
radove gradnje



Istraživanje i zaključci

Istraživanje iz studije Vodne snage NR Hrvatske 1953. – “Korištenje vodnih snaga na hidroenergetskom području Dobra-Mrežnica“ Instituta za elektroprivredu Zagreb (ing. J.Jurić) je obuhvatilo planinski sustav dinarskog krša te vodotoke rijeka koje protječu tim područjem: Ogulinska Dobra, Zagorska Mrežnica, Gojačka Dobra, Tounjčica, Zvečajska Mrežnica, Jesenice, Dretulja i Primišljanska Mrežnica. Vodne snage tih rijeka služile su samo za manje pilane i mlinove pa je to područje bilo slabo vodoprivredno iskorišteno.

Razmatrano područje podijeljeno je u dvije visinski različite glavne terase: vodotoci gornje terase poniru i nakon podzemnog toka, prošavši visinsku razliku od približno 100 metara, pojavljuju se na donjoj terasi.

Gornja terasa pretežito je šumovito, planinsko područje Velike i Male Kapele s velikom retencijom i visinom oborina, u čijem su podnožju nastali površinski vodotoci, koji odvodnjavaju to područje i potom poniru u depresijskim poljima.

Donja terasa pripada Slunjsko-bosiljevačkom platou s malom vlastitom retencijom i otvorenim vodotocima, koji se ulijevaju u Kupu ili njene pritoke.

Razmatrala su se geološka i hidrološka obilježja područja: Ogulinska Dobra i Zagorska Mrežnica; Jasenica-Primišljanska Mrežnica; Gojačka Dobra i Zvečajska Mrežnica.

Temeljem istraženosti zemljopisnog položaja vodoprivrednog područja, geoloških, morfoloških i glavnih hidroloških obilježja područja, proizišle su dvije mogućnosti.

Naime, za Ogulinsku Dobru i Zagorsku Mrežnicu postojala je mogućnost kod Ogulina ih spojiti i potom njihove vode koristiti na padu prema Gojaku ili Tounjčici. U oba slučaja bio bi postignut pad od približno 120 metara.

Raščlambom energetske-ekonomskih pokazatelja za HE Gojak i HE Kamenica, koji su se temeljili na hidrološkoj godini 1946./1947. (srednja hidrološka godina prema količini vode), tada se zaključilo da se oba rješenja malo razlikuju. Bila su jednakovrijedna i u pogledu građevinskih radova, elektrostrojarske opreme i općih radova. U pogonsko-tehničkom i sigurnosnom pogledu, HE Gojak se pokazala kao bolje rješenje, a s obzirom na mogućnost etapne izgradnje, HE Kamenica je bila malo povoljnija.

Spomenimo da je Studijom područja vodotoka Dobre, Mrežnice i Korane predviđeno da bi se na tim vodotocima moglo izgraditi 18 hidroelektrana, ukupne snage od približno 150 MW, s godišnjom proizvodnjom od 600 GWh. Pritom je bilo najvažnije postrojenje HE Gojak, sa skoro trećinom snage godišnje proizvodnje cijelog razmatranog područja (HR – HDA 365 – 6813, REPUBLIČKI ZAVOD ZA DRUŠTVENO PLANIRANJE SRH, VODNE SNAGE NR HRVATSKE , ENERGETSKA STUDIJA, Zagreb, 1953., INSTITUT ZA ELEKTROPRIVREDU ZAGREB, Ing. J.Jurić).

Ponovljena usporedba kaže (opet): HE Gojak

Razmatrajući projektiranje, izgradnju, pogonska svojstva, energetiku, a nadasve ekonomske učinke, osobito višak proizvodnje (i elektroprivrednu korist), Stručni savjet Elektroprojekta je zaključio da je varijanta s HE Gojak ekonomski povoljnija u izvedbenom, pogonskom i energetske pogledu. Savjet je predložio provedbu postupka za promjenu odluke spomenute Komisije za reviziju Osnovnog projekta i donošenje odluke za izgradnju HE Gojak.

Privredni savjet Vlade Narodne Republike Hrvatske je 9. ožujka 1953. predložio da se odobri “izmjena Osnovnog projekta za hidroenergetsko iskorištenje Zagorske Mrežnice i Ogulinske Dobre tako da se Zagorsku Mrežnicu tunelom prebaci u Ogulinsku Dobru i izgradi elektrana kod Gojaka na Gojačkoj Dobri, s tim da rok za izradu odnosnog idejnog projekta bude isti kao što je bio predviđen za elektranu Kamenica i da se posebnim projektom predvidi opskrba vodom oštarijskog područja, koje ostaje bez vode uslijed gradnje Gojak i to analogno kao što je za varijantu Kamenica bila predviđena zasebna opskrba vodom područja Gojačke Dobre u prošlogodišnjem osnovnom projektu za varijantu Kamenica“ (HR-HDA-5256, R. br. inv. 5256, Izmjena programa/osnovnog projekta/ za izgradnju HE Kamenica – upis 9.ožujka 1953.)

Konačno, Izvršno vijeće Sabora Narodne Republike Hrvatske je svojom odlukom iz travnja 1953. godine donijelo Odluku o izgradnji HE Gojak.

Već u lipnju 1953. godine bio je definiran projektni zadatak za izradu idejnog, odnosno glavnog projekta HE Gojak.

2.

Započelo stvaranje Hidroenergetskog sustava Gojak (1953. – 1959.)



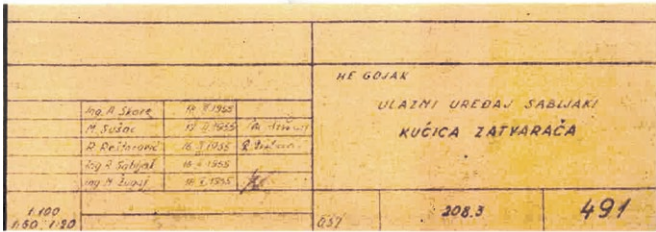
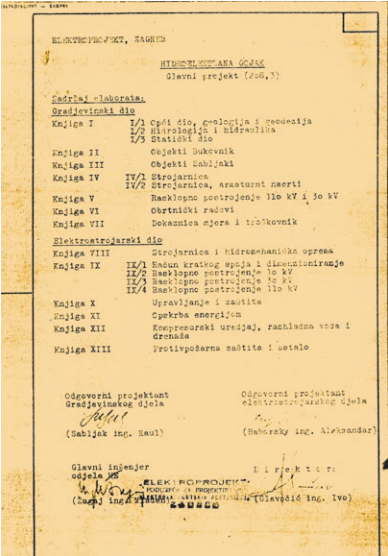
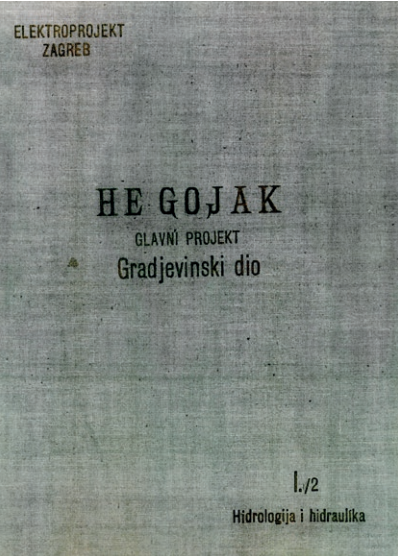
Glavni projekt – elaborat s 13 knjiga

Glavni projekt izrađen je 1955. godine u poduzeću za projektiranje elektroenergetskih postrojenja Elektroprojekt iz Zagreba. Glavni inženjer Odjela hidroelektrana bio je Mladen Žugaj, odgovorni projektant građevinskog dijela HE Gojak Raul Sabljak, a odgovorni projektant elektrostrojarskog dijela HE Gojak bio je Aleksandar Baborsky. Građevinski dio sadržavao je sedam, a elektrostrojarski – šest knjiga.

U prvoj knjizi građevinskog dijela obuhvaćen je opći dio, geologija i geodezija te hidrologija i hidraulika, kao i statički dio. Druga knjiga sadržava objekte Bukovnik, a treća objekte Sabljaki. Četvrtom knjigom obuhvaćena je strojarnica, kao i armaturni nacrti strojarnice. U petoj je rasklopno postrojenje 110 kV i 10 kV, a u šestoj obrtnički radovi. Sedma knjiga prikazuje dokaznicu mjera i troškovnik.

U osmoj knjizi elektrostrojarskog dijela definirana je strojarnica i hidromehanička oprema, a u devetoj – račun kratkog spoja i dimenzioniranja te rasklopna postrojenja 10 kV, 30 kV i 110 kV. Deseta knjiga obuhvaća upravljanje i zaštitu, 11. opskrbu energijom, 12. kompresorske uređaje, rashladnu vodu i drenažu, a 13. knjiga – protupožarnu zaštitu i ostalo.

↓ Hidrologija i hidraulika iz prve knjige građevinskog dijela Glavnog projekta HE Gojak te primjer sastavnice



Izvlaštenje posjednika-vlasnika nekretnina i zemljišta za potrebe budućih objekata HE Gojak

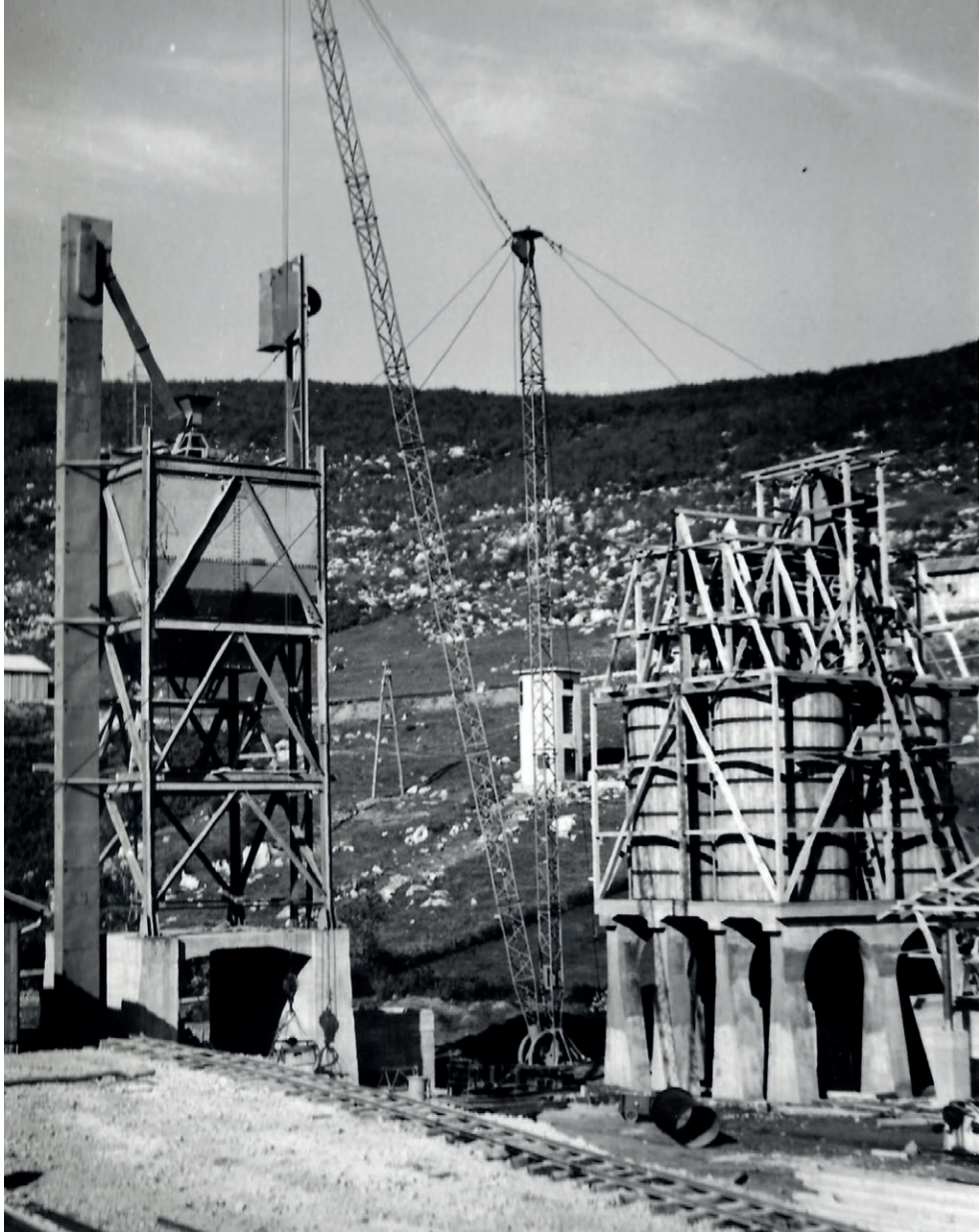
Odjel komunalnih poslova Narodnog odbora kotara Ogulin je 23. travnja 1953. godine izdao Rješenje, kojim se odobrava lokacija objekata HE Gojak na području/terenu tog Odbora, prema nacrtu poduzeća Elektroprojekt. Riječ je o izvedbi objekata kako slijedi: akumulacija jezera Sabljaki na rijeci Mrežnici Zagorskoj s branom u selu Sabljaki; spojni tunel iz akumulacije Sabljaki u akumulaciju Bukovnik s ulazom tunela kod sela Sabljaki, a izlazom na rijeci kod sela Vučić; akumulacijsko jezero Bukovnik na rijeci Dobri Ogulinskoj s branom kod Vučić sela; spojni tunel Bukovnik-Gojak s ulaznim uređajem nizvodno, vodnom komorom; tlačni cjevovod sjeverno od Popovog sela, koji će se upustiti u kanal dobiven iskopom i nasipavanjem s obje strane; strojarnica s 30 kV i 110 kV rasklopnim postrojenjem te transformatorima u kanjonu Gojak na lijevoj obali Gojačke Dobre, približno 200 metara nizvodno od njena izvora s kamuflažom svih objekata; stambeno naselje, pomoćne i upravne zgrade uz selo Gojak, sjeverno od puta Gojak-Višnjići na jugozapadnoj strani.

Za potrebe izgradnje spomenutih objekata, provedeno je izvlaštenje posjednika-vlasnika građevinskih i stambenih objekata, gospodarskih zgrada i zemljišta na tim lokacijama. Naravno, uz isplatu naknade za izvlaštenje. Primjerice za: mlinove na Bukovniku, na Mrežnici, u Zagorju... gospodarske zgrade u Sabljakima, Zagorju, Dujmić selu... pilanu i mlin u Zagorju... Na temelju 360 rješenja o izvlaštenju i toliko rješenja za određivanje naknade za izvlaštenu imovinu te 884 isplatna naloga kao istodobnih priznanica vlastoručno potpisanih od oštećenih stranaka, HE Gojak je od Zemljišno knjižnog ureda Kotarskog suda Ogulin zatražila da dopusti i gruntovno provede besteretni otpis i prijenos tih nekretnina. Istodobno je zatražila uknjižbu prava vlasništva na te nekretnine u korist općenarodne imovine pod upravom HE Gojak, poduzeća za proizvodnju električne energije u Ogulinu.

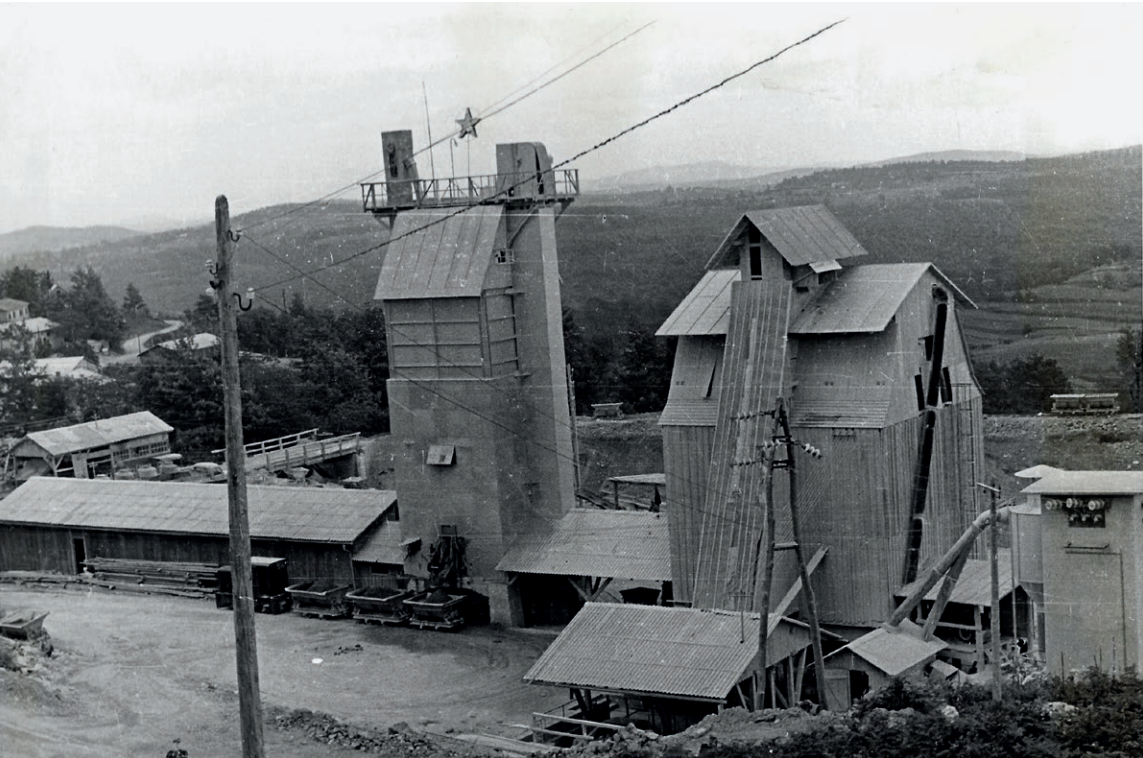
Šest gradilišta na potezu od deset kilometara

U prosincu 1952. godine bilo je otvoreno gradilište HE Gojak, odnosno započeli su pripremni radovi, a u ožujku 1954. i glavni radovi. Naime, Idejni projekt HE Gojak revidiran je (tek) 10. prosinca 1953., jer je njegova izrada započela nakon što se odustalo od izgradnje HE Kamenica.

Na potezu od deset kilometara bilo je otvoreno postojećim prometnicama dostupnih šest gradilišta: Sabljaki, Gavani, Bukovnik, Sv. Petar, Drenovac i Gojak. Svako od gradilišta bilo je organizirano kao zasebna radna jedinica, što znači da je svako imalo svoje tehničko rukovodstvo, skladište materijala i građevne strojeve. Svi oni bili su podređeni građevnoj upravi sa sjedištem u Ogulinu.



Svako od šest gradilišta bilo je organizirano kao zasebna radna jedinica, što znači da je svako imalo svoje tehničko rukovodstvo, skladište materijala i građevne strojeve



Radi velikih potreba za električnom energijom gradilištâ izgrađen je dalekovod 30 kV Duga Resa-Oštarije, s odgovarajućim transformatorskim stanicama te s daljnjim odvojcima do pojedinih gradilišta. Svako gradilište imalo je svoju transformatorsku stanicu, a veća čak i dvije (samo za građevnu mehanizaciju poduzeća Hidroelektra bilo je potrebno osigurati više od 2 400 kW, a od toga na pojedinom gradilištu 170 do najviše 650 kW).

S obzirom na smještaj većine gradilišta uz vodotoke, s osiguranjem opskrbe pitkom i tehničkom vodom nije bilo poteškoća – ukupno je duljina vodovodnih sustava na svim gradilištima iznosila sedam kilometara, a izgrađeni su tako da ih nakon završetka izgradnje može koristiti stanovništvo tog kraja.

Već spomenuta dobra komunikacijska povezanost gradilišta s prometnicama iziskivala je izgradnju pristupne ceste na samo dva gradilišta. Trajna prilazna cesta se trebala izgraditi za strojarnicu i rasklopno postrojenje u duljini od 1,5 kilometar.

Budući da se pretežni dio građevnih radova obavljao pod zemljom u teškim uvjetima, izgrađene su prikladne i udobne nastambe za radnike (ukupno 74 objekta: 34 stambene, 22 obiteljske barake i 18 ostalih objekata), jer nije bilo dovoljno domicilne radne snage. Osiguran je smještaj i prehrana za približno tisuću radnika i službenika ili 80 posto prosječnog broja izvođača na gradilištu.

Godine 1954. završeni su pripremni radovi, ishođena je građevinska dozvola i započeli su radovi u izgradnji dovodnog tunela.

Nastambe za radnike, ukupno 74 objekta

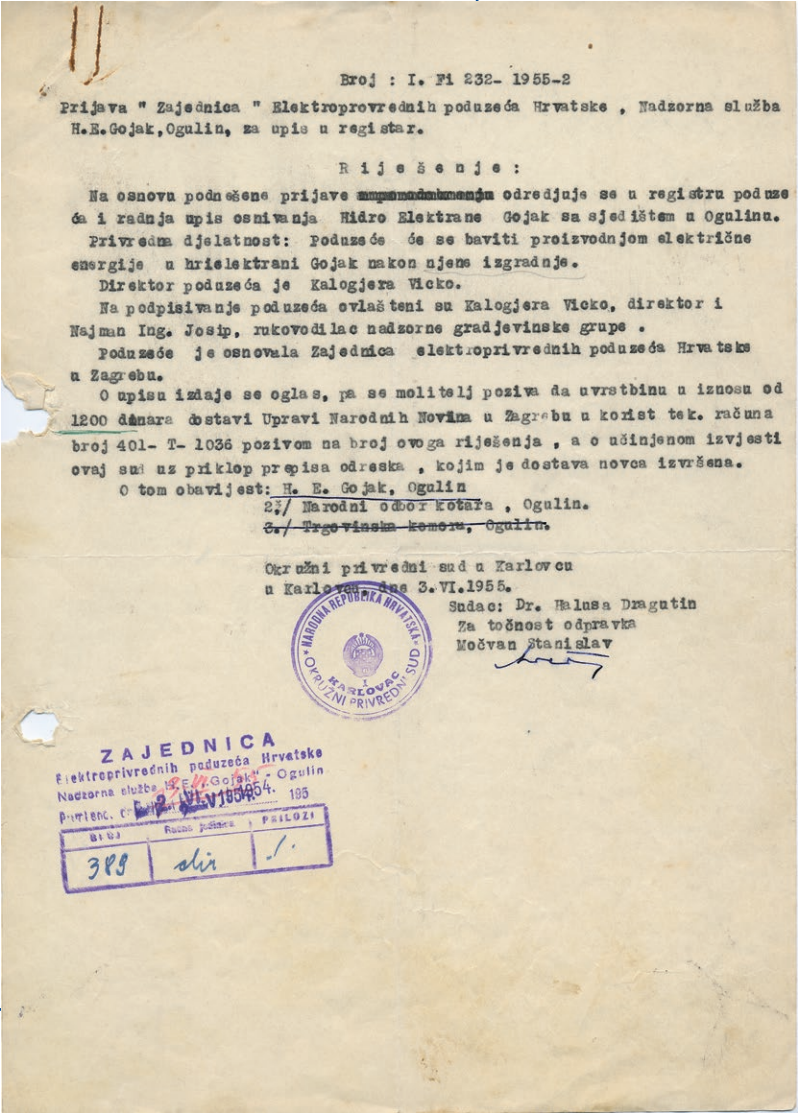


Utemeljeno poduzeće HE Gojak

Upravni odbor Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske je 14. svibnja 1955. godine donio Odluku:

- “I. Osniva se poduzeće pod imenom (firmom) HE Gojak sa sjedištem u Ogulinu.
- II. Poduzeće će se baviti proizvodnjom električne energije u HE Gojak, koju se ima izgraditi.
- III. Stalna i obrtna sredstva utvrdit će se naknadno.
- IV. Za direktora poduzeća postavlja se Kalogjera Vicko, koji je ovlašten izvršavati sve pripremne radnje u smislu odredaba člana 20. Uredbe o osnivanju poduzeća i radnja.
- V. Nadzor nad radom direktora u pogledu izvršavanja pripremnih radnja za početak rada poduzeća vršit će Zajednica elektroprivrednih poduzeća Hrvatske (Odjel za elektrifikaciju).
- VI. Osnivač poduzeća je Zajednica elektroprivrednih poduzeća u Zagrebu.
- VII. Do konstituiranja poduzeća plaću i dodatak direktora poduzeća te raspon plaća i dodataka za sva ostala radna mjesta u poduzeću određuje Upravni odbor Zajednice elektroprivrednih poduzeća Hrvatske u razmjeru s plaćom radnika i službenika u spomenutu zajednicu udruženih poduzeća. Direktor poduzeća je ovlašten da unutar određenih raspona utvrđuje konkretnu plaću i dodatak za svakog pojedinog radnika i službenika poduzeća.
- VIII. Konstituiranje poduzeća ima se izvršiti do 31. XII. 1957.g.”

Rješenje Okružnog privrednog suda u Karlovcu od 3. lipnja 1955. o upisu u registar HE Gojak



Dovodni tunel – najveći i najteži objekt

Izgradnja brana, radovi na ulaznim uređajima vodnoj komori i strojarnici započeli su 1955. godine. Dok su brane izgrađene na uobičajeni način – u dvije faze pod zaštitom zagata, a betonskim zagatom bilo je zaštićeno i gradilište strojarnice (tok Gojačke Dobre bio je skrenut kratkim obilaznim tunelom u desnom boku), najveći i najteži objekt za izgraditi bio je dovodni tunel. Ne samo radi njegove duljine, nego iznimno teških uvjeta gradnje (260 tisuća prostornih metara podzemnog iskopa i 88 tisuća prostornih metara betonske obloge!). Izravnom nagodbom, poduzeće Hidroelektra bilo je zaduženo za izvođenje radova u tunelu. Prema ugovorenim rokovima, završetak ukupnih radova u dovodnom tunelu, bez injektiranja, bio je predviđen do 1. veljače 1956., sukladno Operativnom planu, a potpuni završetak do 1. srpnja 1956. godine.



Pripremni građevni radovi
za brane i strojarnicu



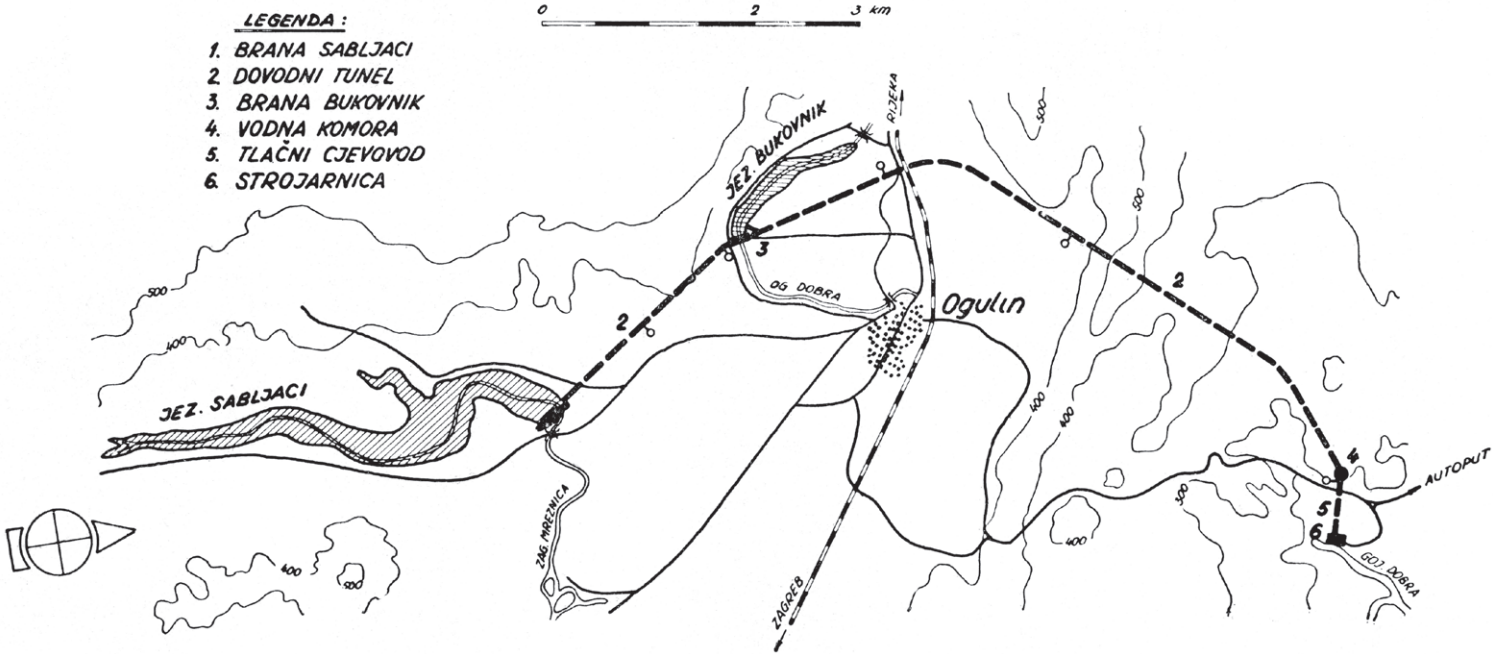
Kako je osmišljen Hidroenergetski sustav Gojak: protoci, akumulacijska jezera...

Zamišljeno je da HE Gojak koristi vodnu snagu dviju ponornica – Ogulinske Dobre i Zagorske Mrežnice, koje poniru na ogulinsko-oštarijskoj kraškoj zaravni na visini nad morem od 325 metara. Značajan srednji godišnji protok tih dviju ponornica i činjenica da su nakon poniranja i kratkog podzemnog puta izvirale kao stalni vodotoci – Gojačka Dobra i Zvečajska Mrežnica – pri čemu su na tom kratkom podzemnom putu prevaljivale i visinsku razliku od približno 135 metara, ukazao je na mogućnost energetskog korištenja za ono vrijeme značajnog hidroenergetskog potencijala gornjih protoka. Naime, uz vodotoke Mrežnice (450 četvornih kilometara) i Dobre (380 četvornih kilometara) te godišnje oborine na tom području od 3 750 mm, zabilježena je varijacija protoka tako da bi za bolje iskorištenje hidroenergetskog potencijala trebala veća akumulacija. No, radi geoloških i topografskih odnosa područja oko Ogulina, nije bilo moguće izgraditi brane veće visine, tako da je niskim branama postignut vrlo mali korisni sadržaj akumulacijskih bazena, nije postignuto povoljno izravnavanje voda. Iskristiva voda iznosi samo 22,3 m³/s.

Niskom branom kod sela Sabljaki zahvaćen je gornji tok Zagorske Mrežnice, a jednako tako niskom branom kod Bukovnika – Ogulinska Dobra. Od jezera Sabljaki vodi tunnel do vodne komore, kapaciteta 50 m³/s, duljine 9 386 metara, svijetlog promjera 4,5 metara s betonskom oblogom debelom 35 do 50 centimetara. U taj se tunnel kratkim tunnelom duljine 30 metara i promjera 4,5 metara uvode vode Ogulinske Dobre u tlačni tunnel.

Od vodne komore do strojarnice položen je tlačni cjevovod u kosom tunelu. Promjer cjevovoda iznosi 3,40 metara u gornjem dijelu do 3,20 metara kod račve, gdje se preko konusnih komada grana u tri turbinska dovoda, promjera 1,8 metara.

Na taj su način premošteni podzemni tokovi Dobre i Mrežnice i derivacijom postignut maksimalni bruto pad od 134,5 metara, odnosno omogućeno energetsko korištenje voda Dobre i Mrežnice preko tri agregata ukupno instalirane snage 48 MW.



↑ Položaj HE Gojak

...brane, strojarnica, rasklopna postrojenja

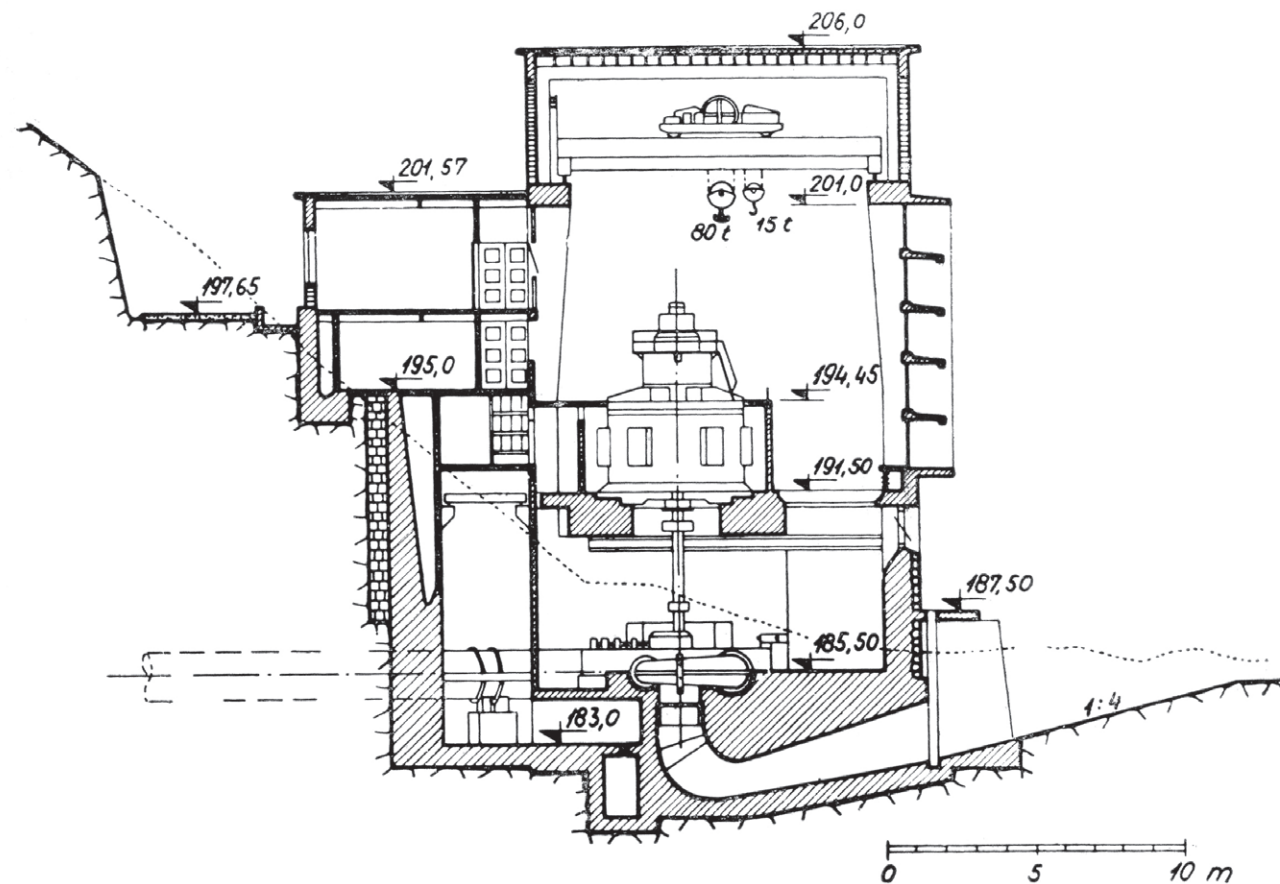
Brana Sabljaki, odnosno njen betonski dio (veći je dio nasut), sastoji se od gravitacijskog i preljevnog dijela te od temeljnog ispusta. Preljevni dio je opremljen automatskom zaklopkom duljine 16 metara i visine 2,9 metara, kapaciteta 120 m³/s.

Temeljni ispust, s otvorom 2 x 3 metra, opremljen je tablastim zatvaračem. Ulazni uređaj kapaciteta 50 m³/s smješten je na lijevoj strani Mrežnice, uzvodno od brane, a sastoji se od ulaznog grla s grubom i finom rešetkom te glavnim i pomoćnim tablastim zatvaračem otvora 4,5 x 4,5 metara.

Brana Bukovnik (betonska) opremljena je tropojasnim zatvaračem visine 5,2 metra, raspona 24 metra i kapaciteta preljeva 320 m³/s. Ulazni uređaj je jednakog kapaciteta, rješenja i opreme kao onaj na brani Sabljaki, a smješten je također na lijevoj strani uzvodno od brane.

Tlačni cjevovod je izveden kao čelična cijev slobodno položena u tunelu s račvom prema tri agregata do predturbinskih zatvarača u obliku leptirice.

U strojarnici, koja je izvedena kao nadzemna zgrada na lijevoj obali Gojačke Dobre, smještena su tri glavna agregata i jedan kućni agregat.



↑ Strojarnica, presjek

Turbine, opremljene regulatorima tlaka i snage, crpkama i hladnjacima za ulje za podmazivanje i ulje tlačnih naprava, imaju snagu od 16,8 MW uz protok od 16,67 m³/s i konstruktivni pad od 118 metara pri brzini vrtnje od 428 min⁻¹.

Generatori su snage 20 MVA pri nominalnom naponu od 10,5 kV, uz $\cos \varphi = 0,8$, a snaga generatora iznosi 16 MW, elektrane 48 MW. Na glavnoj osovini smješteni su glavni i pomoćni uzbudnici.

Transformatori snaga 20 MVA i prienosnog omjera 10,5/115 kV smješteni su u transformatorskim nišama rasklopnog postrojenja 110 kV te povezani s generatorima kabelima 10 kV (četiri paralelna kabela), presjeka 3 x 240 mm².

Rasklopno postrojenje 110 kV smješteno je na slobodnom prostoru uzvodno od strojarnice. Nedovoljan prostor i konfiguracija terena uvjetovali su izvedbu rasklopnog postrojenja na četiri terase, a sastoji se od pet transformatorskih i pet dalekovodnih polja, spojnog i mjernog polja.

Budući da je HE Gojak istodobno i čvorište dalekovoda 30 kV, bilo je potrebno izgraditi i rasklopno postrojenje 30 kV. Smješteno je u zgradi, uz strojarnicu u smjeru prema izvoru Gojačke Dobre.

Za podmirenje vlastitih pogona služi rasklopno postrojenje niskog napona 400/231 V, s mogućnošću dvostranog napajanja.

3.

Kasne izvođači, isporučitelji opreme, montažeri...a najviše izgradnja dovodnog tunela (1953. – 1959.)

~

Radovima pod zemljom ne manjka "iznenađenja"

Uz tada uobičajeno kašnjenje proizvođača u isporuci opreme od prosječno godinu do godinu i pol dana, otežano financiranje, manjak kvalificirane radne snage...ipak je izgradnja dovodnog tunela najviše utjecala na znatnu odgodu planiranih rokova završetka radova. Zašto?

Ponovimo da je projekt HE Kamenica bio napušten u travnju 1953. godine i idejni i glavni projekt za HE Gojak valjalo je izraditi u iznimno kratkom roku. Stoga nije bilo dovoljno vremena za iscrpniju studiju trase tunela, sa svim pripremama i geološko-geomehaničkim istraživanjima. Drugim riječima, bez provedenih temeljitih istraživanja nije se mogla očekivati preciznost i pouzdanost rezultata, što su ubrzo pokazale okolnosti na brojnim mjestima u tunelu, potpuno drukčije od istraživanjima utvrđenih. Stoga se svaki pojedinačni slučaj na koji se naišlo u tunelu rješavao zasebno.

Svaka dionica tunela *imala* je svoje vrlo nepovoljne geološke okolnosti. Tako se na području dolomita radilo uz velike poteškoće s podgrađivanjem, uz neprekidni priliv vode.

Na dionici Sabljaki-Gavani se urušio materijal na nekoliko mjesta što je podrazumijevalo korištenje velikih količina dodatnog materijala. Na pojedinim mjestima se odronila brdska masa od četiri do šest metara iznad tjemena tunela, što je trebalo stepenasto podgrađivati tzv. pakiranjem i za betoniranje osigurati obloge.



Jedan od ulaza
u napadno okno
tunela Bukovnik





Račva tunela Bukovnik

Na području tunela u vapnencu, s iznimnim kraškim obilježjima, brojnim špiljama te većim pukotinama, nije se mogla koristiti mehanizacija za iskop, što je usporavalo napredovanje kopa. Rok dovršenja tunela produljila su i naknadna ispitivanja probnom komorom, izradom posebnog rova uz trasu tunela u duljini od 60 metara, kao i različita ispitivanja i mjerenja. Provedeno je refrakcijsko seizmičko mjerenje s ciljem prikupljanja podataka o modulu elastičnosti brdske mase te gravitacijsko mjerenje s ciljem detektiranja većih špilja.

Znači, predviđanja u dnevnom napredovanju (iskop materijala i betoniranje tunnelske obloge) bila su previše optimistična u odnosu na stvarne okolnosti u tunelu te mogućnosti glede raspoloživih sredstava rada i vještine radnika pri korištenju mehanizacije.

Otvaranje mjesta rada kroz kosa pomoćna okna

Trasa dovodnog tunela je u visinskom pogledu jako nepovoljna, s obzirom na to da se nalazi ispod razine Mrežnice i Dobre te Ogulinskog polja. Stoga su se mjesta rada u tunelu morala otvarati samo iz kosih pomoćnih okana, što je uvelike otežavalo uvjete rada i odvodnju vode iz tunela te povećavalo opasnost od poplavljivanja mjesta rada.

Trasu tunela su četiri pomoćna okna podijelila na pet dionica, od kojih je najdulja bila ona između Drenovca i Gojaka, u duljini od skoro 3,6 kilometara.

S obzirom na geološki sastav terena i raspored okana, odlučeno je da se s postojećom mehanizacijom prva četiri kilometra tunela izvedu uobičajenim metodama i sredstvima rada. Ali, na ostalom potezu u duljini od 5,5 kilometra od Sv. Petra do Gojaka primijenila se suvremenija organizacija gradnje sa znatno većim udjelom mehanizacije. Za iskop minama se koristilo specijalno postolje za bušenje “Jumbo“, a iskopani materijal se utovarivao mehaničkim utovarivačem. Za betoniranje se koristila čelična teleskopska oplata i pneumatski uređaj za ubacivanje betona. Vrlo kratko se koristio uvozni visoko-brizantni eksploziv “Alpinit 100“ s brzinom razlaganja od 7 300 m/s i u tom kratkom vremenu dobro se napredovalo. Radi manjka deviznih sredstava, taj se eksploziv više nije mogao uvoziti, nego se koristio domaći “Amonal“ s brzinom razlaganja od samo 4 200 m/s. Time se napredovanje smanjilo s 8 m’ na 4,5 m’ dnevno. Kasnije je nabavljen novi domaći eksploziv “Vitezit 40“ s brzinom razlaganja 6 100 m/s, ali samo za izbijanje predotvora (*foršlic*), dok se prije proboja na dionici Drenovac-Gojak uspio nabaviti eksploziv “Gelatin Donary t-2“ pa se dnevno napredovanje povećalo na 6,5 m’.

Kod betoniranja obloge bilo je poteškoća sa segregacijom, jer oplatni vibratori nisu bili dovoljni pa su se na oplati morala otvarati okna za ubacivanje pervibratora i tek tada se postigla zadovoljavajuća kvaliteta betona.

Nakon betoniranja, uslijedilo je injektiranje kontakata, a ti iznimno opsežni radovi obavljani su u relativno kratkom roku, jer je izvođač radova tijekom 1957. i 1958. godine ulagao velike napore da organizaciju prilagodi ubrzanoj dinamici posla. Jednako tako, taj je posao dovršen relativno brzo zahvaljujući iznimnom angažmanu glavnog projektanta ing. Stjepana Reštarovića i cjelokupnom građevnom nadzoru investitora.



Od Sv. Petra do Gojaka
mogla se koristiti suvremenija
organizacija gradnje sa znatno
većim udjelom mehanizacije



Napredovanje u
bušenju *diktirala* je
različita kvaliteta
eksploziva





Bušenje, utovar, odvoz materijala...



Borba s podzemnom vodom, dodatno injektiranje i konsolidacija

U prvoj polovici tunela ljudi su se stalno borili s podzemnom vodom, a za vrijeme obilnih kiša i porasta vodostaja Mrežnice i Dobre radovi su se morali prekidati, jer nisu pomagali crpni uređaji – tunel je bio u potpunosti pod vodom.

Osim toga, nepovoljne geološke okolnosti *tražile* su jače i složenije tipove obloge i puno veći opseg injekcijskih i konsolidacijskih radova u dovodnom tunelu. Koliko je bilo dodatnih zahvata govori podatak da su nepredviđeni radovi premašili više od 50 posto u odnosu na one prvotno projektirane i ugovorene.

Valja imati na umu da u to vrijeme nisu postojala specijalistička znanja i iskustvo za korištenje tada suvremene mehanizacije, a ta sredstva i metode rada prvi put su bili primijenjeni upravo u izgradnji dovodnog tunela HE Gojak. Zato je trebalo vrijeme učenja i *pronalaženja* optimalnog načina rada, tako da su naknadno postizani dobri rezultati u iskopu u punom profilu – do deset metara dnevno, a u betoniranju obloge i do 16 metara dnevno. To je za dva do tri puta premašilo dotadašnja iskustva s napredovanjem u iskopu tunela.

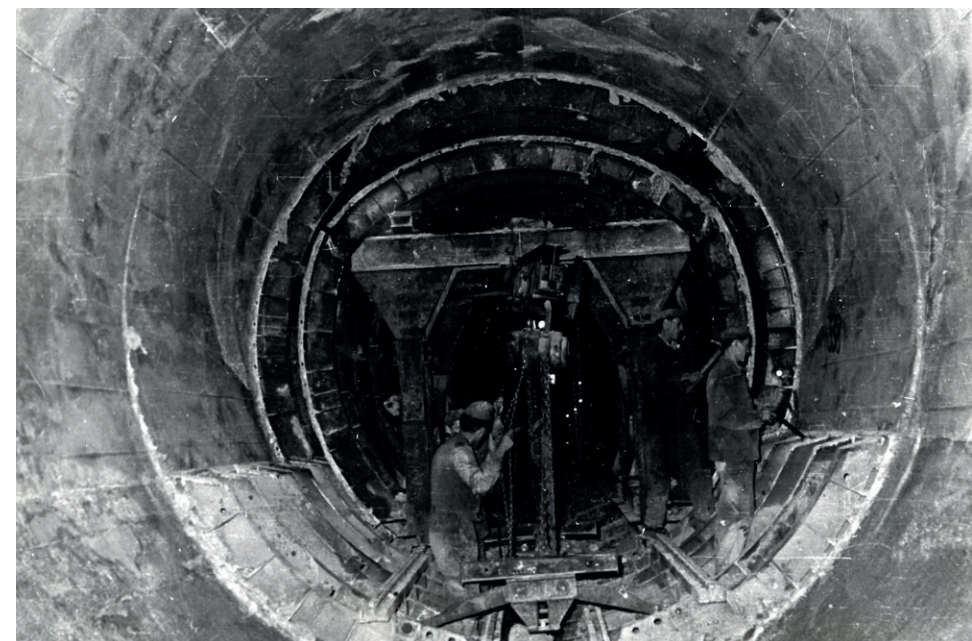
Zbog svih nabrojanih razloga, radovi u tunelu bili su završeni tek 30. rujna 1958. godine – kasnilo se 27 mjeseci u odnosu na ugovoreni rok!

Ilustracije radi, za iskop tunela je prema Projektu bilo predviđeno blizu 230 tisuća prostornih metara materijala, a skoro 260 tisuća prostornih metara bilo je iskopano. Što se tiče potrebnog betona, Projektom je bilo predviđeno 78 tisuća prostornih metara, a stvarno je utrošeno više od 88 tisuća prostornih metara.

Ili, projektom predviđenih blizu dvije milijarde (1 926 704 292) tadašnjih dinara *naraslo* je na više od tri milijarde (3 308 616 217) dinara.

Radi opisanih poteškoća u izgradnji dovodnog tunela, glavni građevni radovi za potrebe pokusnog rada bili su dovršeni početkom studenog 1958. Tada je bilo provedeno ispitivanje dovodnog tunela, sa zadovoljavajućim rezultatom.

S obzirom na gubitke vode, sanacijski radovi u tunelu bili su dovršeni do početka siječnja 1959. godine, kada je obavljen tehnički pregled i prijem građevnih radova.



Postavljanje
teleskopske
čelične oplata u
dovodnom tunelu

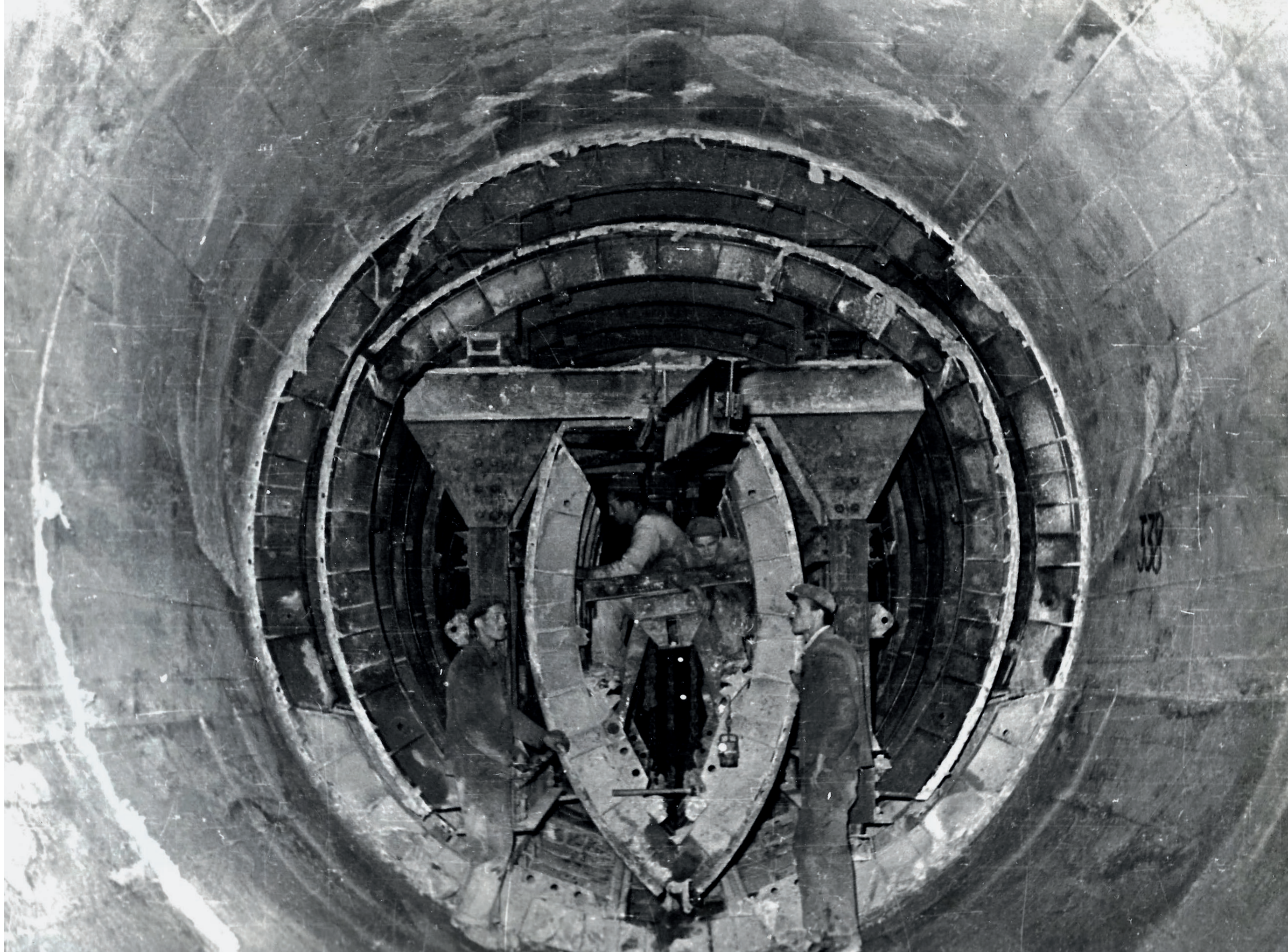


Račva čeličnog tlačnog
cjevovoda – završna faza
montaže i ispitivanja



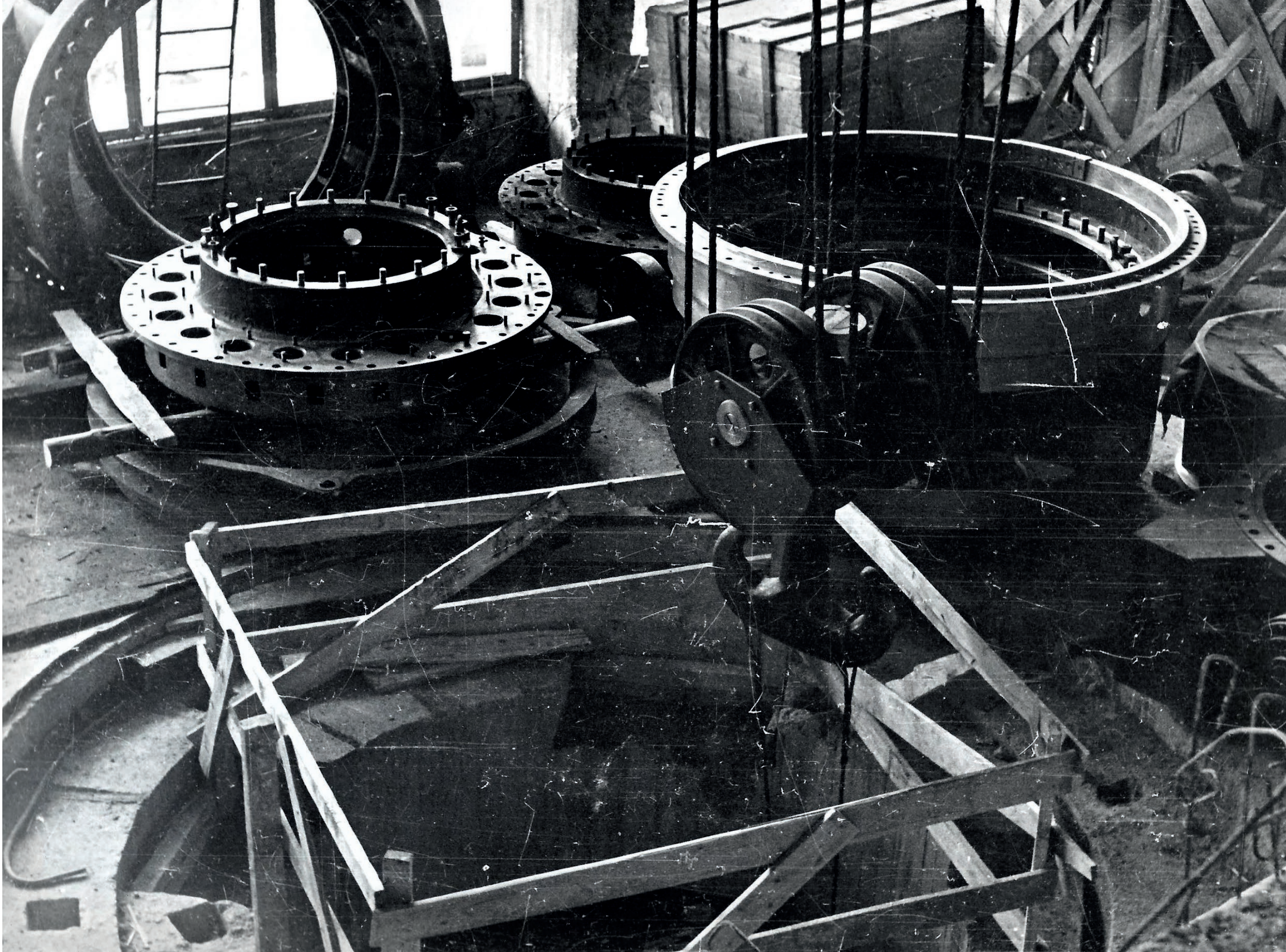


Nepovoljne
geološke
okolnosti *tražile*
su jače i složenije
tipove obloge u
dovodnom tunelu





Osnovna oprema u
strojarnici spremna
za ugradnju



Sva primarna oprema (tadašnje) domaće proizvodnje

HE Gojak je u tadašnjoj Jugoslaviji bila prva hidroelektrana u koju je bila ugrađena oprema domaćih proizvođača. Za građevni dio bilo je zaduženo poduzeće Hidroelektra, a Metalna Maribor isporučila je cjelokupnu hidromehaničku opremu, tablasti brzi zatvarač (vodnu komoru), grube rešetke za vodnu komoru i montirala je tlačni čelični cjevovod.

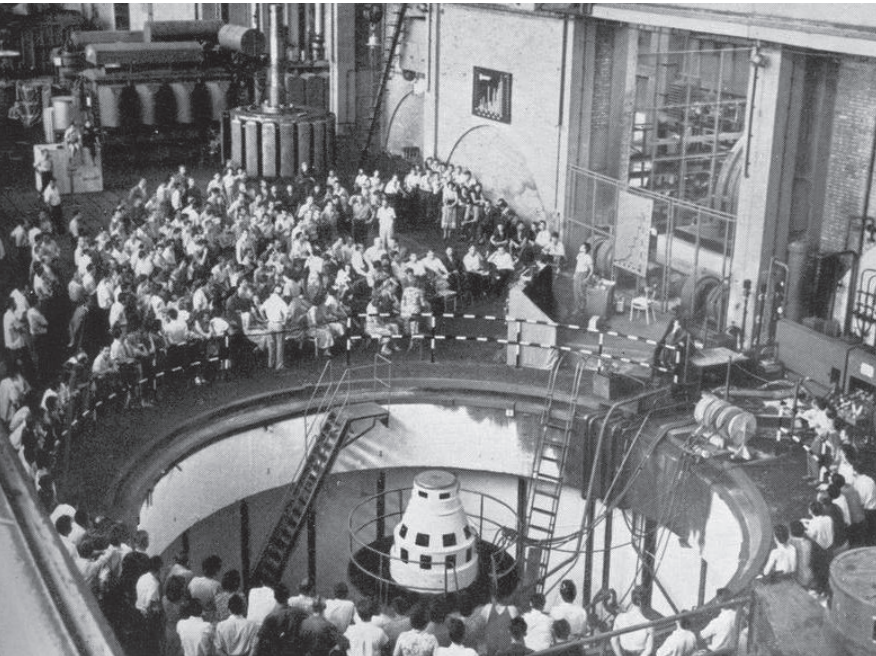
Litostroj Ljubljana je isporučio turbinsku opremu s dizalicom (tri turbine).

Generatore i blok transformatore isporučio je Rade Končar Zagreb.

Montažu cjelokupne opreme obavilo je montažno poduzeće “Braća Kavurić” u suradnji s poduzećem Rade Končar, osim tlačnog cjevovoda koji je montirao isporučitelj – Metalna Maribor.

Ugrađena visokonaponska oprema bila je djelomično domaće (signalni kabeli), a djelomično inozemne proizvodnje (učinski kabeli iz Italije). To je bilo stoga što domaći proizvođači nisu mogli osigurati primjerene rokove isporuke.

Izvedene su i visokofrekventne veze za potrebe pogona i dispečera između HE Gojak i HE Vinodol, na jednu stranu te TS Rakitje (Zagreb) na drugu stranu. Na visokofrekventne veze priključena je i telefonska centrala elektrane, koja je imala priključak na poštu u Ogulinu, odnosno Upravu HE Gojak sa sjedištem u Ogulinu. Veza između Ogulina i HE Gojak izvedena je u višežilnom podzemnom kabelu, preko kojeg su povezani i uređaji za mjerenje vodostaja na jezerima Sabljaki i Bukovnik.



Generator HE Gojak 20 000 kVA bio je stoti generator proizveden u tvornici Rade Končar, što je obilježeno prigodnom svečanošću

Prekoračenje planiranih sredstava, otežano financiranje

Do 1. siječnja 1956. godine, investitor novog objekta HE Gojak bila je Zajednica elektroprivrednih poduzeća Hrvatske (ZEPH) i, sukladno tomu, bila je tražitelj kreditnih sredstava kod savezne Narodne banke. Odnosno, s obzirom na “Odluku o raspisivanju prvog natječaja za davanje investicionog zajma iz OIF-a“, početkom 1954. godine, ZEPH je temeljem raspoložive dokumentacije zatražila kredit u visini od 5 978 000 000 tadašnjih dinara, (tijekom 1952. i 1953. godine bilo je utrošeno 631 023 703 dinara).

Nakon utemeljenja poduzeća HE Gojak, od 1. siječnja 1956. godine tadašnji investitor ZEPH prenijela je tom novom poduzeću sve ovlasti investitora.

Uz poteškoće s učestalim prekoračenjem predviđenih sredstava, uz kašnjenje godišnjih tranši, obvezu jamstvenog pologa (Narodni odbor kotara Ogulin), neujednačenu dinamiku trošenja sredstava investicijskog kredita i ostvarenja sredstava proračuna i blokiranje računa... krajem 1955. zaprijetila je obustava izgradnje objekta. Stoga je poduzeće HE Gojak podnijelo zahtjev Saveznom izvršnom vijeću (SIV) za dodjelu dodatnih sredstava, što je bilo odobreno povećanjem kredita. Istodobno se na rješavanju problema financiranja i prekoračenja ugovorenih troškova angažirala i ZEPH, kao i JUGEL (Zajednica jugoslavenske elektroprivrede).

Ustanovljena prekoračenja bila su posljedica stvarnog poskupljenja i to građevinskih radova, ponajviše u dovodnom tunelu, a kod opreme je ono bilo neznatno i to radi primjene ugovorene klizne skale. Moguće je da su zatražena sredstva bila nedostatna i radi manjkajuće dokumentacije u vrijeme traženja kredita.

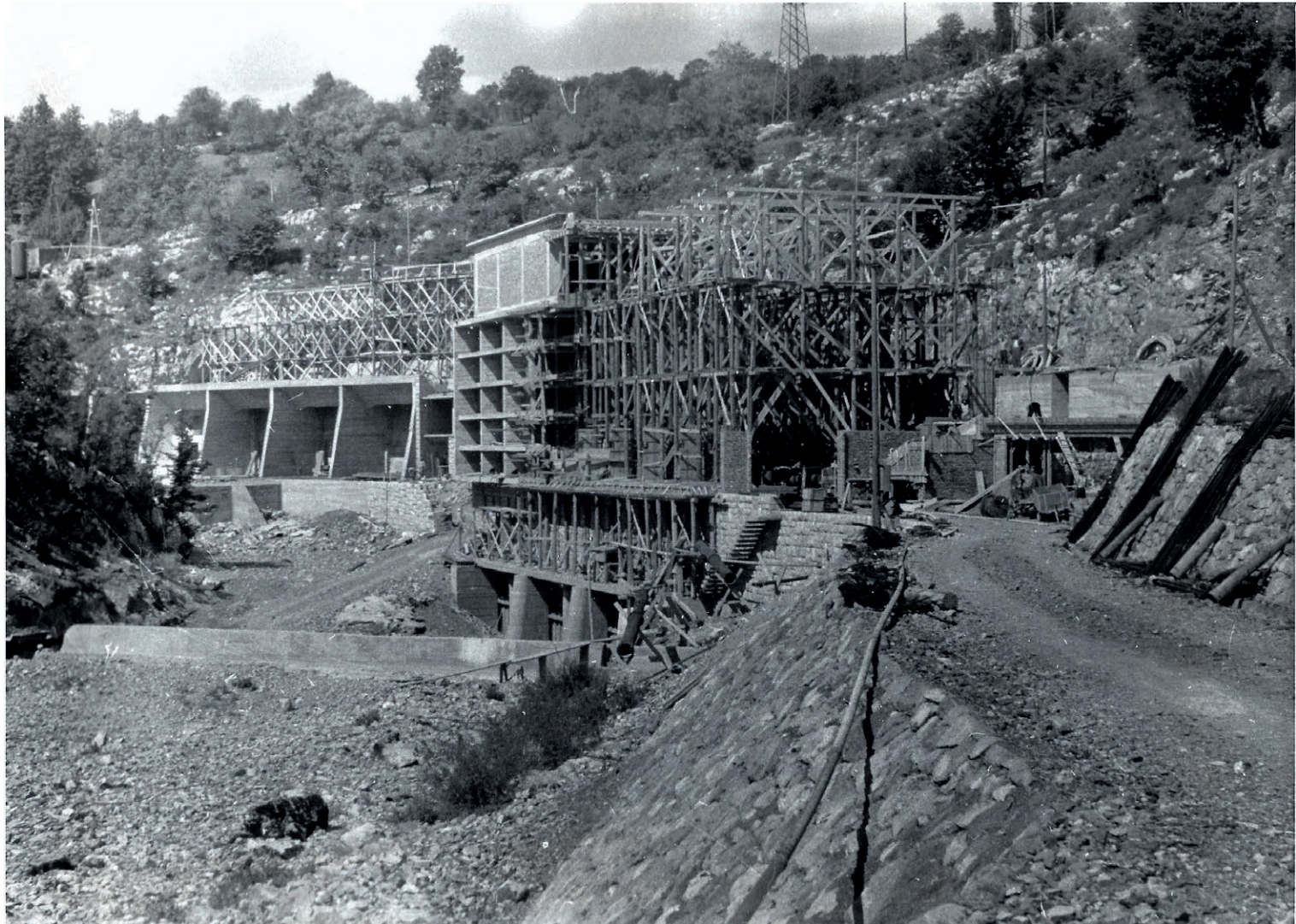
Utrošena sredstva po namjeni bila su (u tadašnjim dinarima):

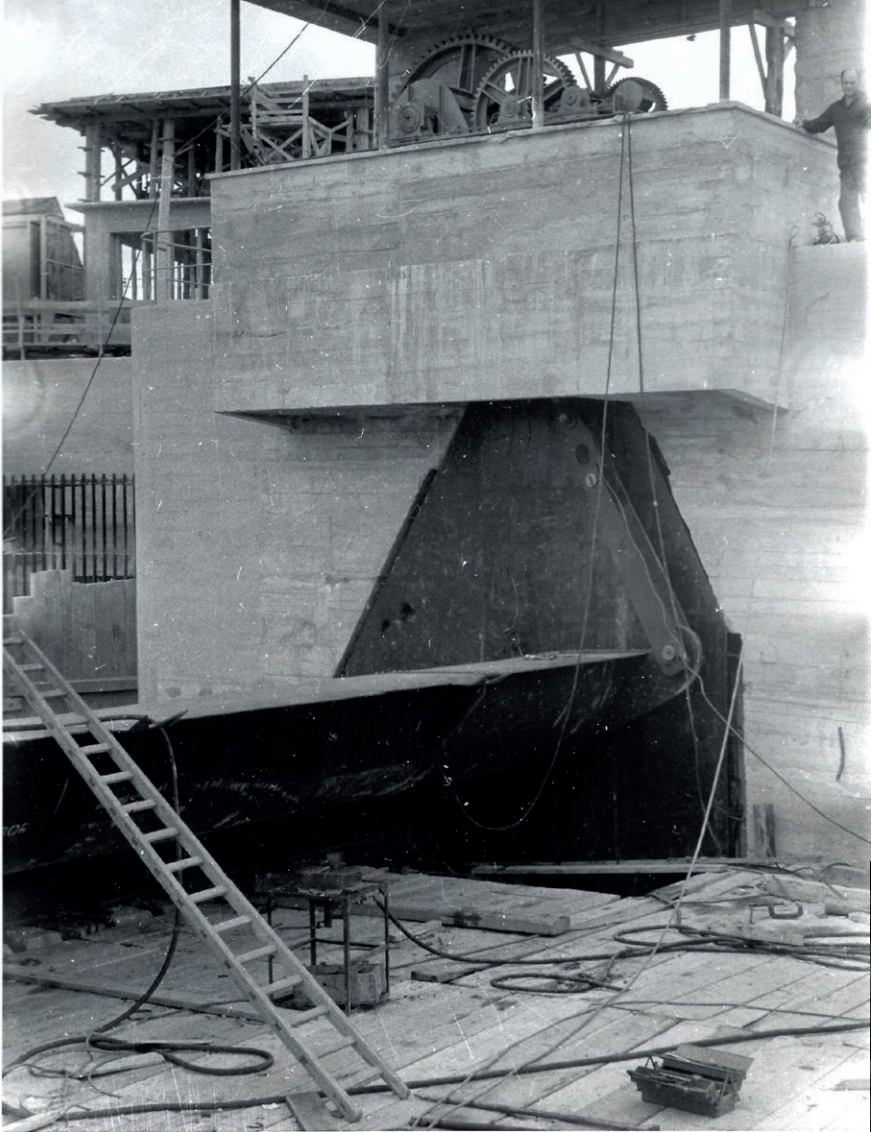
> pripremni i završni radovi	1 030 637 000
> glavni građevni radovi	4 644 301 000
> domaća oprema i montaža	2 408 573 000
> uvozna oprema	122 894 000
> ostalo (bez interkalarnih kamata: studije i istražni radovi, uprava investitora, otkup i odštete)	271 279 000
Ukupno	8 477 684 000

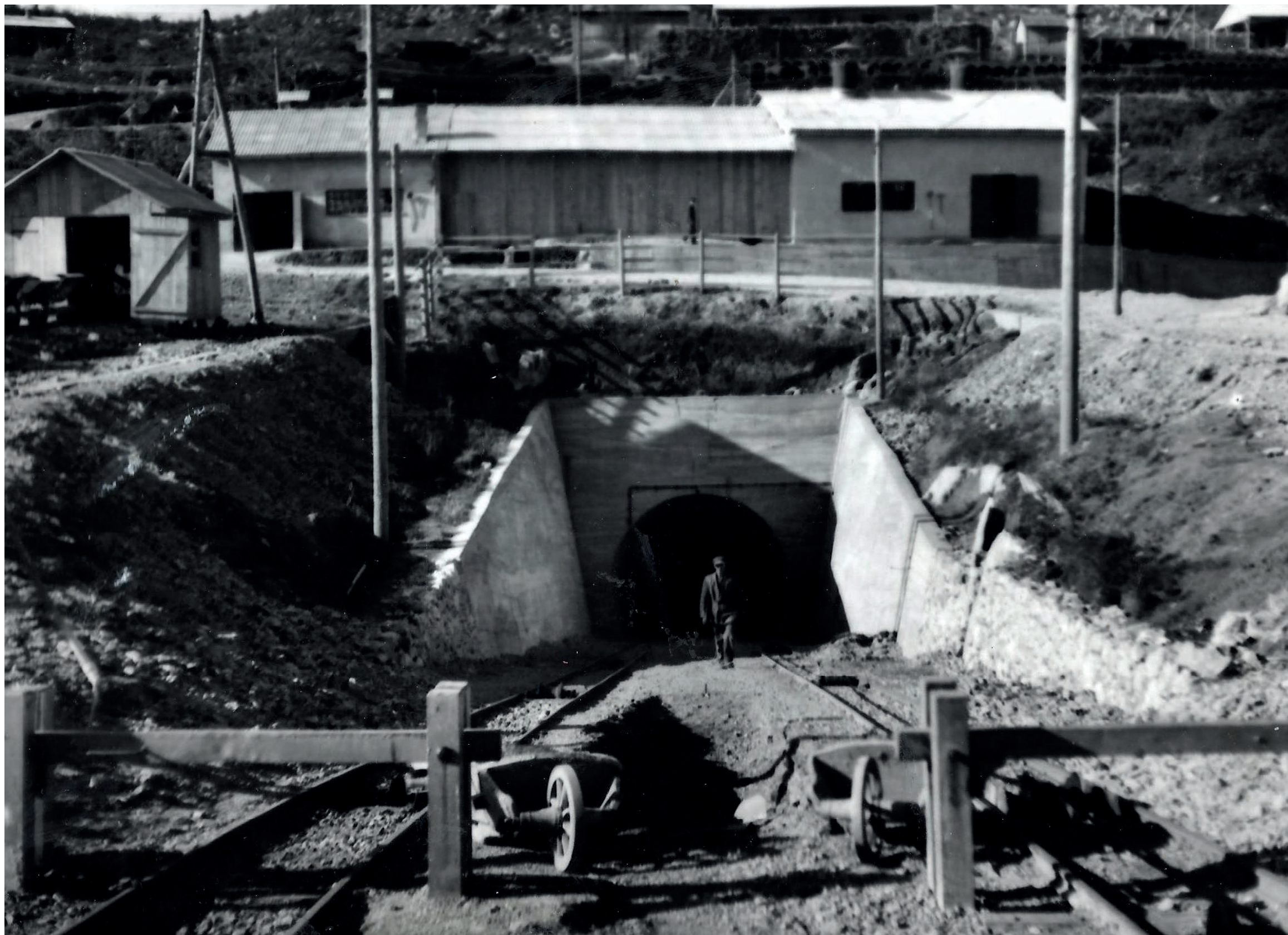
Osim prikazanih sredstava, naknadno je trebalo platiti posljednje račune za postrojenje, za vodovodnu mrežu i vlastitu stambenu izgradnju. Jednako tako, u tijeku je bilo rješavanje dvojbenih zahtjeva (spor sa Hidroelektrom), tako da je izgradnja HE Gojak ukupno stajala više od devet milijarda tadašnjih dinara.



Prizori s
gradilišta







Izvori financiranja (u tadašnjim dinarima)

> Postrojenje:

1952. Proračun	68 465 000
1953. OIF	616 335 000
1954.–1957. OIF	5 136 552 000
1954.–1955. prekoračenje RIF	122 367 000
1955. RIF	1 002 303 000
1955.–1954 prekoračenje NOK	64 252 000
ZEPH	40 000 000
1958. OIF	1 544 731 000
1958. prekoračenje NOK	84 491 000
1958. prekoračenje ZEPH	4 254 000
1959. OIF	134 235 000
1959. prekoračenje ZEPH	9 268 000
Dobavljači	10 121 000

> Stambena izgradnja:

1957.–1958. RIF	68 678 000
1957.–1958. NOO	6 936 000
Vlastito financiranje	787 000
1958. NOO	5 616 000
1958. NOO	2 392 000

Kazalo:

- OIF – Opći investicijski fond – savezni
- RIF – Republički investicijski fond
- NOK – Narodni odbor kotara
- NOO – Narodni odbor općine

Izgradnja vodovoda Oštarije–Tounj–Kamenica

Rješenjem Uprave za vodoprivredu NR Hrvatske od 7. ožujka 1953. godine, dana je vodoprivredna suglasnost na Osnovni projekt hidroenergetskih postrojenja na području Dobra-Mrežnica i područja Dobra-Mrežnica-Korana. Uvjet je bio da se pri izradi idejnog projekta iscrpno obradi pitanje vodoopskrbe onih područja, koja će izgradnjom hidroenergetskih postrojenja stalno ili povremeno ostati bez vode radi potapanja vrela, zatvaranja ponora te odvođenja voda iz jednog vodotoka u drugi.

Naime, temeljem provedenih hidroloških studija i istražnih radova Elektroprojekta i tehničke dokumentacije o podzemnim vezama rijeke Dobre i Mrežnice s drugim vodotocima i vrelima u bližoj i većoj udaljenosti, ustanovljeno je da će izgradnjom dolinske pregrade kod sela Sabljaki u većem dijelu godine presušiti nizvodna korita tih vodotoka, kao i rijeka Tounjčica te pojedina udaljenija vrela i vodotoci.

Ugrožena su bila naselja: Ribarići, Šegani, Stabarnica. Gornje selo, Belaj, Oštarije, Bužin, Španjevo, Mih, Podveljun, Tounj, Zdenac, Kukača, Košare, Kamenica, Capane, Brletići, Borovci, Orljak, Bristac i Skradnik. U tim je naseljima tada obitavalo približno 4 700 stanovnika. Predložena je izgradnja grupnog vodovoda s mogućnošću priključka i Ogulina (7 000 stanovnika) pa su stoga tako bili dimenzionirani vodovodni uređaji od crpilišta do vodne komore Stabarnica.

Prva etapa vodovoda obuhvatila je radove od crpilišta do Tounja, a druga opskrbu vodom područja Kamenice i Rebrovića. Odlučeno je da se voda zahvaća iz vrela Zagorske Mrežnice, kao tehnički i higijenski najbolje rješenje, jer osigurava vodu najbolje kvalitete.

Natječaj za izgradnju vodovoda Oštarije-Tounj-Kamenica raspisan je tek u 1958. godini, a za izvođenje radova izabrani su građevno poduzeće Hidroelektra (Ugovor je potpisan 20. ožujka 1958.) i montažno poduzeće Monter (Ugovor je potpisan 19. veljače 1958.). Poduzeće HE Gojak kao investitor bilo je dužno osigurati opskrbu vodom naselja preko glavnog opskrbnog cjevovoda, a ne i iz ogranaka.

Uz planiranu visinu investicije od 422 339 253 tadašnjih dinara, ugovoreni rok dovršetka vodovoda bio je 31. prosinca 1958. godine. Ali, izvođači radova su podcijenili izvedbu objekta duljine 17 kilometara, a radi kašnjenja građevnih radova kasnili su i oni montažerski. Osim toga, kasnila je isporuka lijevanih željeznih cijevi, a 15 tisuća kilograma fazonskih komada moralo se vratiti na popravak u ljevaonicu Varaždin.

Izgradnja vodovoda dovršena je u jesen 1959.



HE Gojak u hrvatskom elektroenergetskom sustavu (1959.)



U pokusnom radu skoro istodobno sva tri hidroagregata, bez zastoja

Na prigodnoj svečanosti 24. svibnja 1959. godine, postrojenja HE Gojak je u pogon pustio tadašnji predsjednik Izvršnog vijeća Sabora Hrvatske Jakov Blažević.

Savjet za privredu Narodnog odbora općine Ogulin je 1. lipnja 1959. godine dopustio puštanje u pokusni rad HE Gojak i to 1. srpnja 1959., u trajanju od šest mjeseci.

U pokusni rad skoro istodobno su ušla sva tri agregata! Agregat C sinkroniziran je s mrežom 31. ožujka 1959., agregat B – 27. travnja, a agregat A – 20. svibnja 1959. godine. To je bio svojevrsni presedan i, rekli bismo, jedinstveni događaj. Naime, do tada takvo iskustvo nije bilo zabilježeno.

Bez obzira na poteškoće prigodom gradnje – tehničke, financijske i kadrovske naravi, tijekom pokusnog rada strojevi su radili besprijekorno, bez zastoja. To je još jedna odlika postrojenja gojačke hidroelektrane, jer malo je elektrana u pokusnom radu ostalo bez ispada iz pogona te dodatnog usklađivanja i dorade na postrojenjima, što su za sustav iznimno neugodni događaji.

Stoga su strojevi u pokusnom radu odmah preuzeli nazivno opterećenje, a tijekom 50 dana rada, HE Gojak je elektroenergetskom sustavu isporučila približno 23 MWh.

Nakon ulaska u pogon valjalo je osigurati stručni kadar, što je bio veliki problem. U okolnom području nije bilo stručnjaka, a oni koji su se javljali na natječeaje i zadovoljavali kriterije struke, uvjetovali su njihov ostanak osiguranjem smještaja. Stoga je kod Republičkog i Općinskog stambenog fonda podignut kredit za izgradnju stanova, koji su bili useljivi tek krajem 1959. godine (kredit je dugo godina otplaćivan sredstvima Fonda zajedničke potrošnje HE Gojak).



Postrojenja HE Gojak je na prigodnoj svečanosti 24. svibnja 1959. godine u rad pustio tadašnji predsjednik Izvršnog vijeća Sabora Hrvatske, Jakov Blažević



Puštanje u rad HE Gojak popratili su brojni Ogulinci te predstavnici društveno-političkih i stručnih elektroprivrednih organizacija, kao i predstavnici isporučitelja opreme



Osnovni početni podaci Hidroenergetskog sustava Gojak (1959. godina)

Akumulacijska jezera		Sabljaki	Bukovnik
Uspor –	maksimalni radni	320,10 m.n.m.	320,15 m.n.m.
	maksimalni preljevni	320,20 m.n.n.	320,65 m.n.n.
	minimalni radni	317,5 m.n.m.	317,0 m.n.m.
Volumen –	maksimalnog uspora	4,1 hm ³	0,245 hm ³
	minimalnog uspora	0,402 hm ³	0,007 hm ³
	korisni	3,698 hm ³	0,238 hm ³
Energetska vrijednost korisnog volumena akumulacijskih jezera		0,9 GWh	0,05 GWh

Hidroelektrana

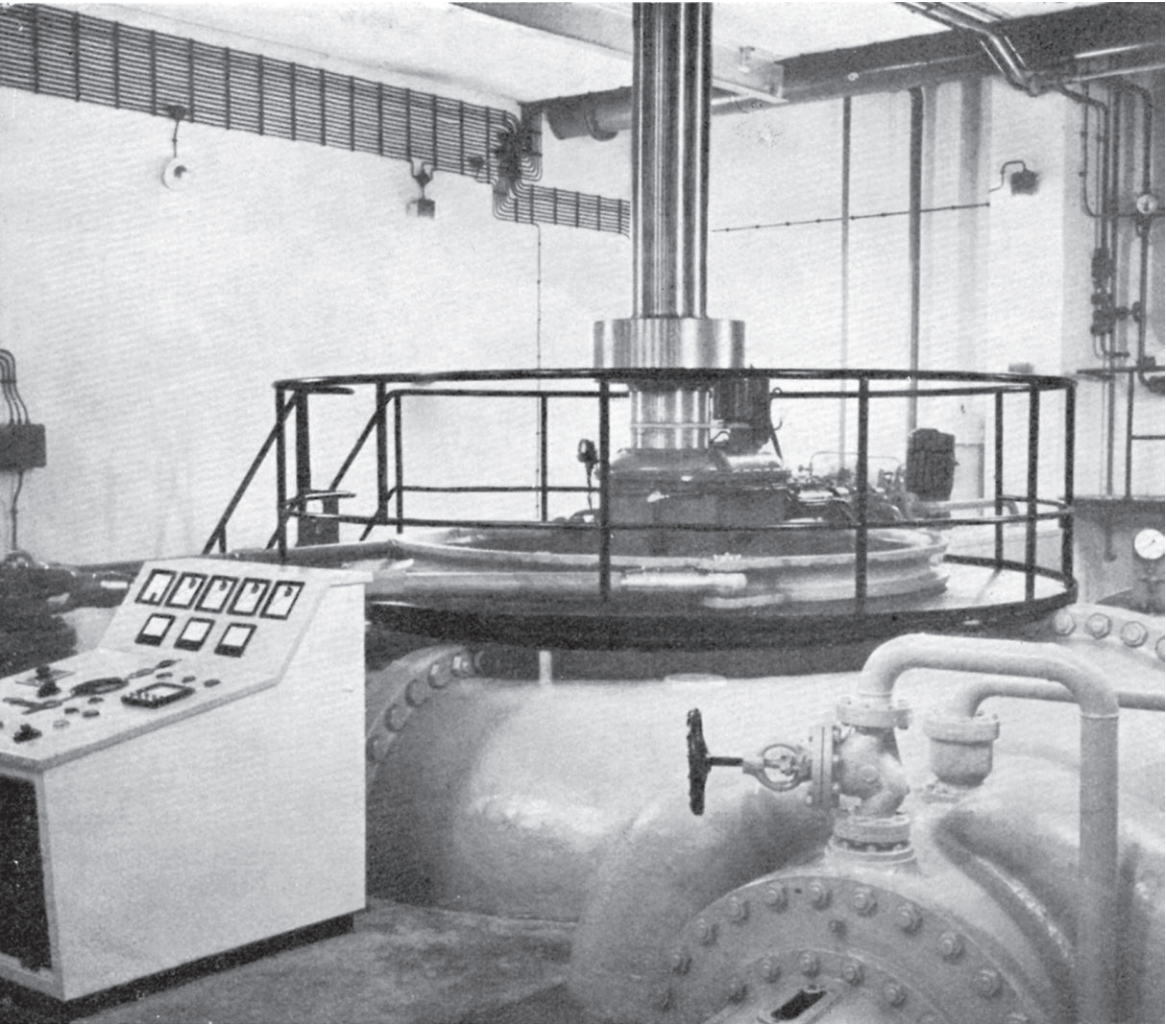
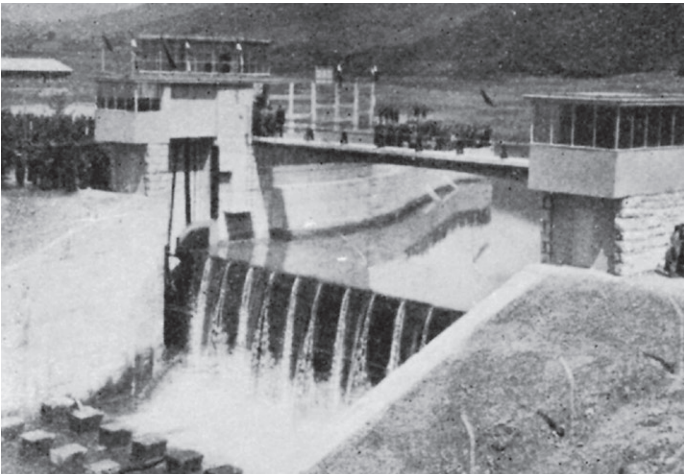
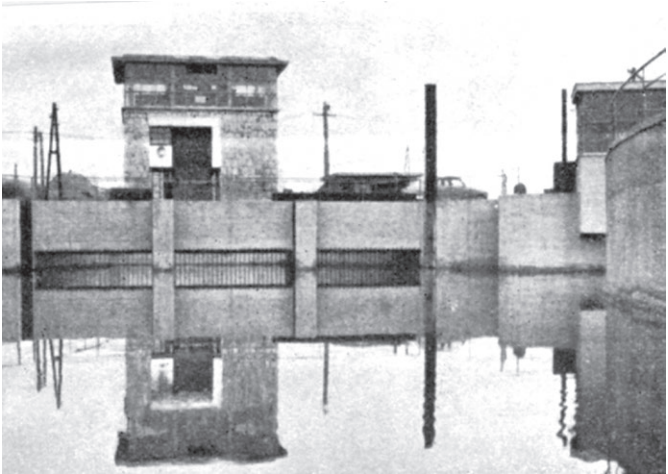
Bruto pad	134,5 m
Konstruktivni pad turbine	118,0 m
Srednji energetski ekvivalent	0,272 kWh/m ³
Snaga turbine	3 x 16,8 MW
Tip turbine i broj	Francis (tri kom.)
Snaga generatora	3 x 20 MVA
Faktor snage	0,8
Instalirana snaga elektrane	48,0 MW
Instalirani protok	50,0 m ³ /s
Brzina vrtnje agregata	428 min ⁻¹

Derivacijski tuneli (duljine):

Spojni tunel Sabljaki–Bukovnik	2 309 m
Tunel Bukovnik–vodna komora	7 077 m
Tlačni cjevovod	731 m

Energija

Prosječna godišnja	191,5 GWh
--------------------	-----------



Ulazni uređaj na
brani Sabljaki



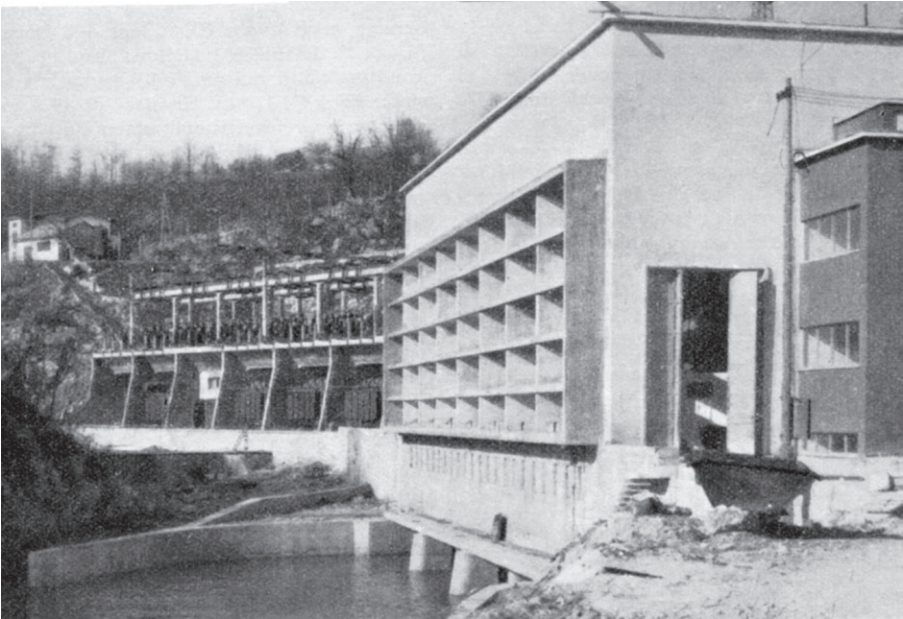
Brana Bukovnik na
Dobri i slapište



Turbinski prostor



Zgrada strojarnice
HE Gojak



Povezanost HE Gojak s mrežom zemaljskog sustava

Izgradnja HE Gojak započela je u vrijeme kada se malo vjerovalo da će prije njena dovršenja biti ostvarena prijenosna mreža 110 kV Zagreb-Jajce, odnosno povezan zapadni sa središnjim i istočnim područjem bivše Jugoslavije. Zato se bilanciranje zapadnog dijela provodilo odvojeno od ostalog dijela saveznog sustava, što je u određenoj mjeri povećalo energetske prednosti HE Gojak. Ona je, naime, uz HE Vinodol, prema rasporedu dotoka vode imala znatniji udjel u zimskoj energiji od ostalih hidroelektrana izgrađenih na slivovima s alpskim hidrološkim obilježjima, odnosno s iznimno malom zimskom proizvodnjom.

Izgradnjom spomenutog dalekovoda i povezivanja u jedinstveni sustav prijenosnom mrežom 110 kV, promijenila se uloga HE Gojak, jer je njen udjel u snazi i energiji bio relativno manji u cjelokupnom saveznom sustavu, s obzirom na usporedbu sa svim hidroelektranama, a ne samo s onima u zapadnom području.

Dalekovod 2 x 110 kV Zagreb-Jajce djelomice je promijenio i koncepciju uklapanja HE Gojak u prijenosnu mrežu. U prvoj etapi veza se trebala ostvariti dalekovodom iz Splita (Šibenik) i na taj bi se način viškovi hidroenergije iz slivova Krke i Cetine, kasnije i Neretve, novim najkraćim vodovima prenosili u područja s manjkom energije. Ponajprije u Hrvatsko Primorje i Istru, gdje nije bilo izvora, a potom prema Zagrebu – najvećem (i najjačem) potrošačkom središtu zapadnog područja.

Kako bi se HE Gojak što jednostavnije uključila u prijenosni sustav, o njenoj lokaciji se vodilo računa već pri izgradnji drugog dalekovoda Vinodol-Zagreb. Dalekovod od HE Gojak do Vinodola građen je kao jednostruka jela na čelično-rešetkastim stupovima, s vodičima 3 x 240 Ač i zaštitnim užetom. Od HE Gojak do lokacije buduće transformatorske stanice 110/30 kV Karlovac izgrađen je dvostruki dalekovod kako bi se omogućio veći prijenos u tom pravcu (tada je montirana samo jedna *trojka*), a vod od Karlovca do Zagreba izgrađen je na betonskim stupovima.

Odustajanjem od povezivanja Dalmacije i *Gojaka* te odabirom transformatorske stanice 220/110 kV Mraclin u blizini Zagreba s vodom 220 kV prema HE Senj i HE Split, promijenila se uloga dva dalekovoda između Zagreba i Rijeke, jer se promijenio tok energije. Stoga je u prvoj fazi pogona, HE Gojak energiju usmjeravala u Hrvatsko Primorje i Istru. Tamo je 1958. godine potrošnja električne energije iznosila 250 GWh, a proizvodnja TE Vlačka, TE Rijeka i HE Vinodol bila je približno 175 GWh, dok su u sjevernom dijelu zapadnog područja proizvodile snažne termoelektrane (Šoštanj, Trbovlje, Jertovec, Zagreb), a postojala je i transformacija 220/110 kV u Zagrebu.

Višestruka vrijednost HE Gojak

Pretežito, HE Gojak je proizvodila kao protočna elektrana, ali ona je i derivacijska.

Akumulacijska jezera Sabljaki i Bukovnik, s korisnih milijun kWh, samo djelomice mogu zadržati iznimno bujične vodotoke Zagorske Mrežnice i Ogulinske Dobre, a naravno, popravljaju i uvjete pogona elektrane.

Najveća vrijednost protoka javlja se u razdoblju od veljače do svibnja te od studenog do prosinca, a najmanja ljeti. Prigodom obilnih dotoka u proljeće i u kasnu jesen, HE Gojak je mogla pokrivati temeljno opterećenje dijagrama potražnje, a prigodom malih dotoka u zimi i ljeti proizvoditi u vrijeme vršnog opterećenja sustava, koristeći akumuliranu vodu u jezerima. Time je nadopunjavala ulogu HE Vinodol, omogućujući bolje korištenje protočnih hidroelektrana i ublažavajući varijacije opterećenja u termoelektranama.



Strojarnica



Izgradnjom HE Gojak spriječene su i ublažene česte poplave Ogulina, budući da se dio poplavnih voda upušta u dovodni tunel i koristi u elektrani. No, radi nedovoljne propusnosti Đulinog ponora te premalog korisnog volumena akumulacijskog jezera Bukovnik, poplave nisu bile isključene.

S obzirom na povoljan položaj u prijenosnoj mreži između Zagreba, Hrvatskog Primorja i Istre, HE Gojak je prigodom velikih voda bila snažan izvor energije, a prigodom malih voda imala je važnu zadaću pri kompenzaciji jalove snage, smanjenju gubitaka u prijenosu električne energije i u poboljšanju naponskih okolnosti.

Budući da je blizu Zagreba, poput TE Jertovec, u slučaju raspada prijenosne 110 kV mreže, HE Gojak je mogla odmah, prije uspostavljanja cjelokupnog sustava, preuzeti osnovno opterećenje zagrebačkog područja na koje je izravno povezana preko TS Rakitje.

↓ Upravljačnica



Rasklopno postrojenje

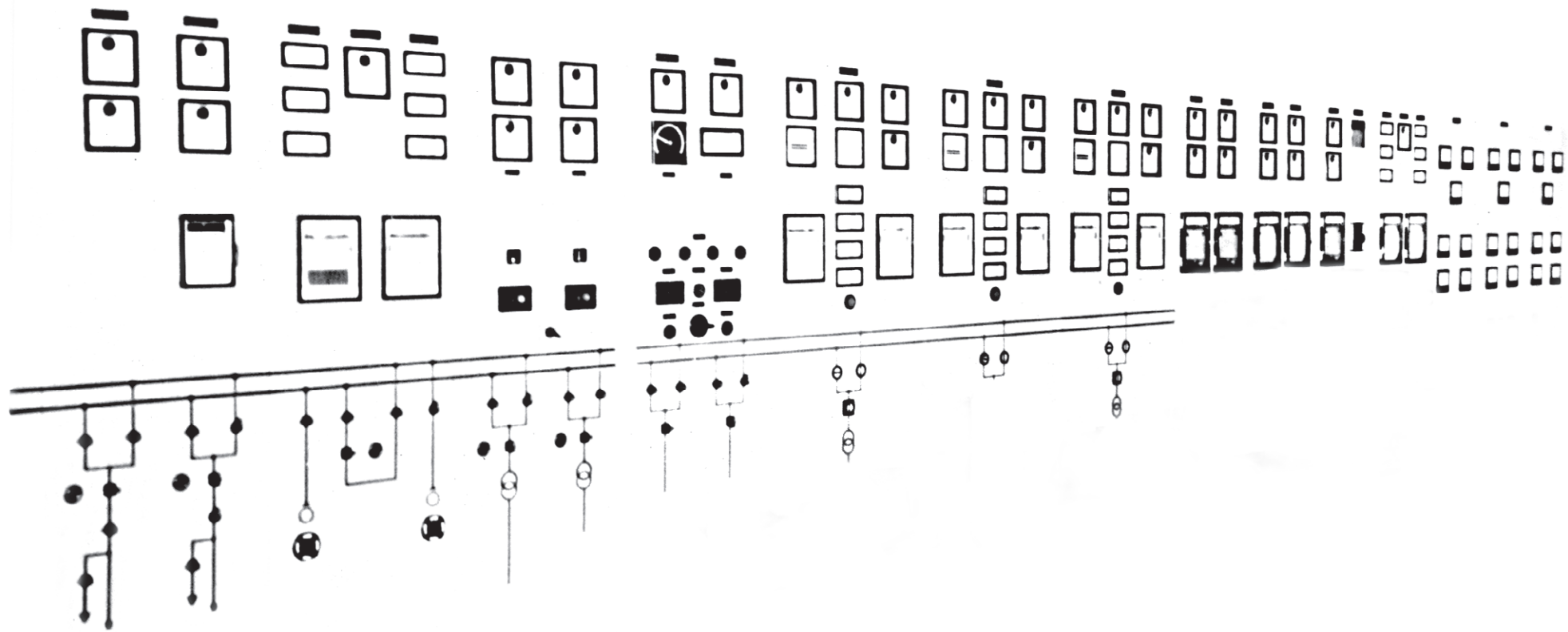
Specifično ogulinsko potrošačko područje

Najveći broj dalekovoda 10 kV i niskonaponske mreže na području koje pokriva distribucijski Pogona Ogulin izgrađeno je tek od 1968. do 1978. godine, premda je transformatorska stanica 35/10 kV Slunj bila izgrađena još 1963.

S obzirom na to da se ta transformatorska stanica preko jednog dalekovoda 35 kV na drvenim stupovima presjeka AČ 50 mm² napajala iz HE Gojak, a bez dvostrane veze, to je područje zbog učestalih kvarova na dalekovodu često ostajalo bez napona. Zato je 1984. godine izgrađena prva etapa nove transformatorske stanice 110/20 kV Slunj, koja je u prvim godinama bila u pogonu na naponskoj razini 35/10 kV. Te je godine izgrađen i dalekovod 110 (35) kV Vojnić – Slunj pa je zbog mogućnosti dvostranog napajanja povećana sigurnost u opskrbi.

Zbog daljnje elektrifikacije još uvijek neelektrificiranih dijelova općina Ogulin i Plaški, 1975. godine su u tim mjestima izgrađene transformatorske stanice 35/10 kV (Ogulin se do tada električnom energijom opskrbljivao preko dalekovoda 10 kV iz transformatorske stanice 35/10 kV Oštarije), kao privremena rješenja (vanjska montaža) pa su 1980. i 1981. godine izgrađene nove.

Do 2004. godine, šire područje grada Ogulina električnom energijom se napajalo preko 35 kV mreže iz transformacije 110/35 kV u okviru HE Gojak. Izgradnjom autoceste, dionice Bosiljevo – Mala Kapela, pojavila se potreba za novom vršnom snagom te je utvrđeno da je najpovoljnije napajanje iz novoizgrađene TS 110/35 kV Oštarije. Time je transformacija 110/35 kV u HE Gojak postala nepotrebna (distribucijski transformatori iz HE Gojak premješteni su u novu TS Oštarije 110/35 kV).



IV.

Prvih 30 godina HE Gojak: sustavna briga o opremi i objektima... istraživanja o mogućnostima povećanja snage

Organizacijski ustroj od 1959. do 1990.

Hidroelektrana “Gojak“ Ogulin, poduzeće za proizvodnju električne energije – bio je naziv nakon izgradnje i puštanja u pogon elektrane 1959. godine.

Od 1966. do 1972. godine je Hidroelektrana Gojak Ogulin poslovala u “Elektroprivredi“, Združenom poduzeću elektroprivrednih organizacija, a od 1972. OOUR HE Gojak Ogulin bio je u sastavu Elektroprivrede Zagreb, Radne organizacije za proizvodnju i prijenos električne i toplinske energije.

Utemeljenjem Hrvatske elektroprivrede 1990. godine HE Gojak je bio Pogon proizvodnja Ogulin u Direkciji za proizvodnju.

1.

Spriječiti gubitke vode i “privesti“ ju na turbine (1959.–1970.)

Sanacijom ponora Ogulinske Dobre povećani dotoci

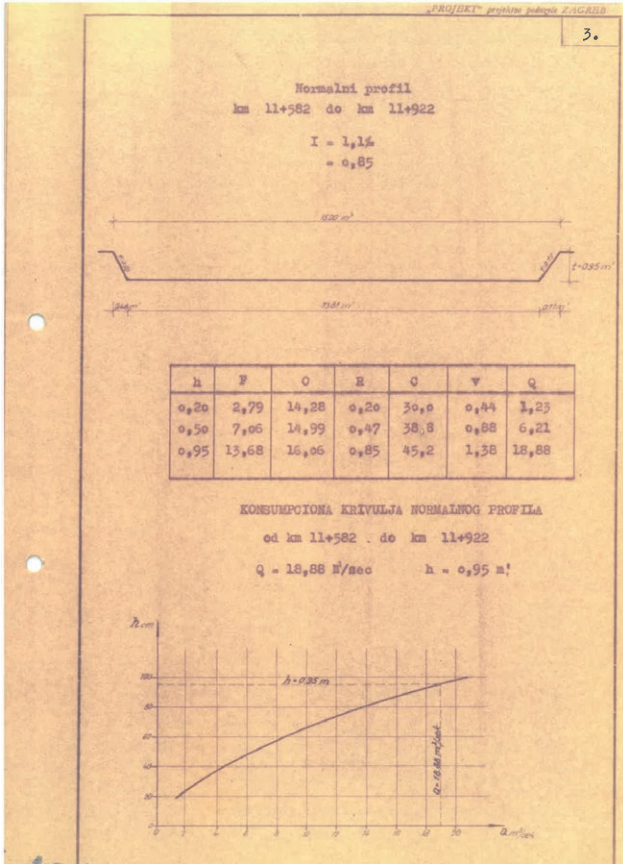
U godinama koje su uslijedile nakon puštanja u komercijalni rad HE Gojak, uz redovno održavanje i njegu postrojenja, tijekom praćenja pogona i stanja objekata elektrane uočene su veće promjene na vodotoku, odnosno obalama rijeke Ogulinska Dobre. Naime, dno korita rijeke na kompaktnoj je i cjelovitoj ploči – geološkom sloju vapnenca, a njene obale na rastresitim, smrvljenim slojevima vapnenca. Stoga se voda u koritu slijeva u šupljine i međuprostore i uzrokuje podzemno ispiranje tla i, posljedično, uleknuća i ponore na obalama te gubitke vode.

Da bi se smanjili takvi gubici u koritu Ogulinske Dobre, 1962. godine je u sektoru Hreljina Ogulinskog bio saniran ponor i to na desnoj strani vodotoka. Na dijelu korita bio je postavljen obložni zid, odnosno izgrađena kontinuirana građevina, dok su se na lijevoj obali samo zatvorili tek pojedini ponorski otvori. No, tijekom vremena se i na lijevoj obali pojavilo nekoliko novih ponora i procjednih zona, a na više mjesta i uleknuća u terenu, promjera od pet do deset metara. Kako nije bilo moguće odrediti točna mjesta procjeđivanja, rješenje je također bila kontinuirana građevina (zid od kamena u betonu s temeljima na ploči dna korita), koja je 1967. bila postavljena i na lijevoj njenoj obali, kao što je to bilo učinjeno pet godina ranije na desnoj.

Time je spriječeno otjecanje vode iz korita, tako da su povećani dotoci od 2,5 m³/s do 3 m³/s za veću proizvodnju električne energije HE Gojak.



Iz tehničke dokumentacije
Saniranje ponora rijeke
Dobre, normalni profil



Oštećenja dovodnog tunela zaprijetila njegovoj stabilnosti

Osim kapitalnog remonta agregata 1970., za koji su pripreme započele dvije godine ranije (preizolirani rotor i sva tri generatora u F klasu, postrojenje preuređeno za rad generatora u kompenzacijskom režimu...) trebalo je provesti sanaciju dijela dovodnog tunela, bez odgađanja.

Naime, još prigodom tehničkog preuzimanja HE Gojak 1959. godine, u dovodnom tunelu ustanovljeni su brojni nedostaci, ponajprije oni koji su se odnosili na kvalitetu izvedbe, odnosno oblogu koja je propuštala vodu kroz pukotine ili beton. Te nedostatke se od 1959. do 1961. godine pokušavalo otkloniti dodatnim injektiranjem i torkretiranjem pojedinih kratkih poteza. No, i nadalje se voda procjeđivala kroz betonsku oblogu i proces degradacije je ugrožavao stabilnost tunela, ali i ekonomičnost pogona HE Gojak.

Tunel – “ključ” proizvodnje HE Gojak u geološki složenom terenu

Dovodni tunel od zahvata Sabljaki na Zagorskoj Mrežnici do vodne komore dugačak je 9,4 kilometra. U prvom dijelu od približno 3,5 kilometra prolazi kroz dolomite, a daljnja dva kilometra u zoni je dodira dolomita i vapnenaca. Ostatak tunela u duljini od približno 3,9 kilometra prolazi kroz vapnenca. U sektoru dolomita i u prijelaznoj zoni je relativno tanak sloj iznad tunela pa su u tom dijelu česti vanjski tlakovi podzemne vode, a osobito u slučaju obilnijih oborina. U sektoru vapnenca bilo je više špilja, za koje je tijekom izgradnje rješenje za svaku od njih bilo posebno osmišljavano.

Debljina obloge projektirana je sukladno unutrašnjem tlaku vode, tako da varira između 35 i 50 centimetara, a na pojedinim mjestima je bila pojačana armiranim torkretom. Po cijeloj duljini tunela bilo je provedeno kontaktno injektiranje, a mjerenjem iz 1958. godine ustanovljeno je da se gubi 310 litara vode u sekundi, u cijelom tunelu.

Godine 1965. provedeno je ispitivanje betona obloge na uzorcima, ali i agresivnosti vode koja kroz nju prolazi. Nalazi su pokazali da su čvrstoća betona obloge i njena propusnost neujednačeni, a voda – premda nije bila agresivna – ako se trajno procjeđuje kroz beton, postupno ga razlaže i utječe na njegovu strukturu. Stoga su, prigodom obustava rada postrojenja i pražnjenja tunela, kontinuirano obavljani vizualni pregledi obloge te je praćena dinamika progresije oštećenja u tunelu.

Stac.	Štrc.bet.m3			Tip 1 (ml)			Tip 2 (ml)			Tip 3 (ml)		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
0-500	170	50	—	—	—	—	250	100	—	20	—	—
500-1000	180	60	—	—	—	—	300	100	—	30	—	—
1000-1500	200	40	—	—	—	—	200	50	—	30	—	—
1500-2000	100	90	—	—	—	—	200	50	—	20	—	—
2000-2500	50	60	—	—	—	—	50	100	—	—	—	—
2500-3000	—	—	—	—	150	—	70	20	—	30	20	—
3000-3500	—	—	—	—	200	—	50	50	—	30	30	—
3500-4000	—	—	—	50	200	—	60	50	50	40	20	—
4000-4500	—	—	—	—	60	40	40	30	30	30	—	—
4500-5000	—	—	—	—	—	100	—	—	60	30	30	—
5000-5500	—	—	—	—	—	100	—	—	40	—	50	—
5500-6000	—	—	—	—	—	100	—	—	20	—	40	—
6000-6500	—	—	—	—	—	100	—	—	30	—	50	—
Σ	700	300	—	50	610	440	1220	550	230	260	240	—
	1000			1100			2000			500		

Klasifikacija oštećenja dana je prema slijedećoj šemi:

- a) Oštećenja koja konstruktivno ugrožavaju objekt
- b) Oštećenja koja uzrokuju gubitke vode i imaju tendenciju da se razviju u ugrožavajuće po objekat
- c) Oštećenja koja uzrokuju gubitke vode

ELEKTROPROJEKT-ZAGREB
Br. 208.4 1616/9



Procjena rasporeda
tipova sanacije i
klasifikacija oštećenja

Ispitivanjima i pregledima ustanovljena su mjesta u oblozi s iznimno lošim betonom (i mjesta gdje ga uopće nije bilo) i to u podnožnom svodu, potom mjesta šupljikavog i vrlo propusnog betona, mjesta koncentriranog propuštanja vode kao žarišta za ispiranje betona te mjesta manjeg propuštanja vode.

Prema Projektu Elektroprojekta o sanaciji dovodnog tunela HE Gojak, način sanacije oštećenja u tunelu na dionici od 0 + 000 – 3 + 100 prilagođen je vrsti, odnosno naravi oštećenja i to: onima koja ugrožavaju konstrukciju tunela, onima koja uzrokuju gubitke vode s tendencijom ugrožavanja tunela; onima koja uzrokuju gubitke vode. Odnosno, mjesta lošeg ili potpuno nedostajućeg betona u podnožnom svodu su se očistila i zapunila kvalitetnim betonom, a jednako tako i mjesta koncentriranog propuštanja vode. Tamo gdje je bilo uočeno procjeđivanje vode kroz beton izvela se torkretna obloga.

Sanacija spomenute dionice dovodnog tunela provodila se od 1970. do 1972. godine.

Kako urediti gornje horizonte za energetska iskorištenje preljeva?

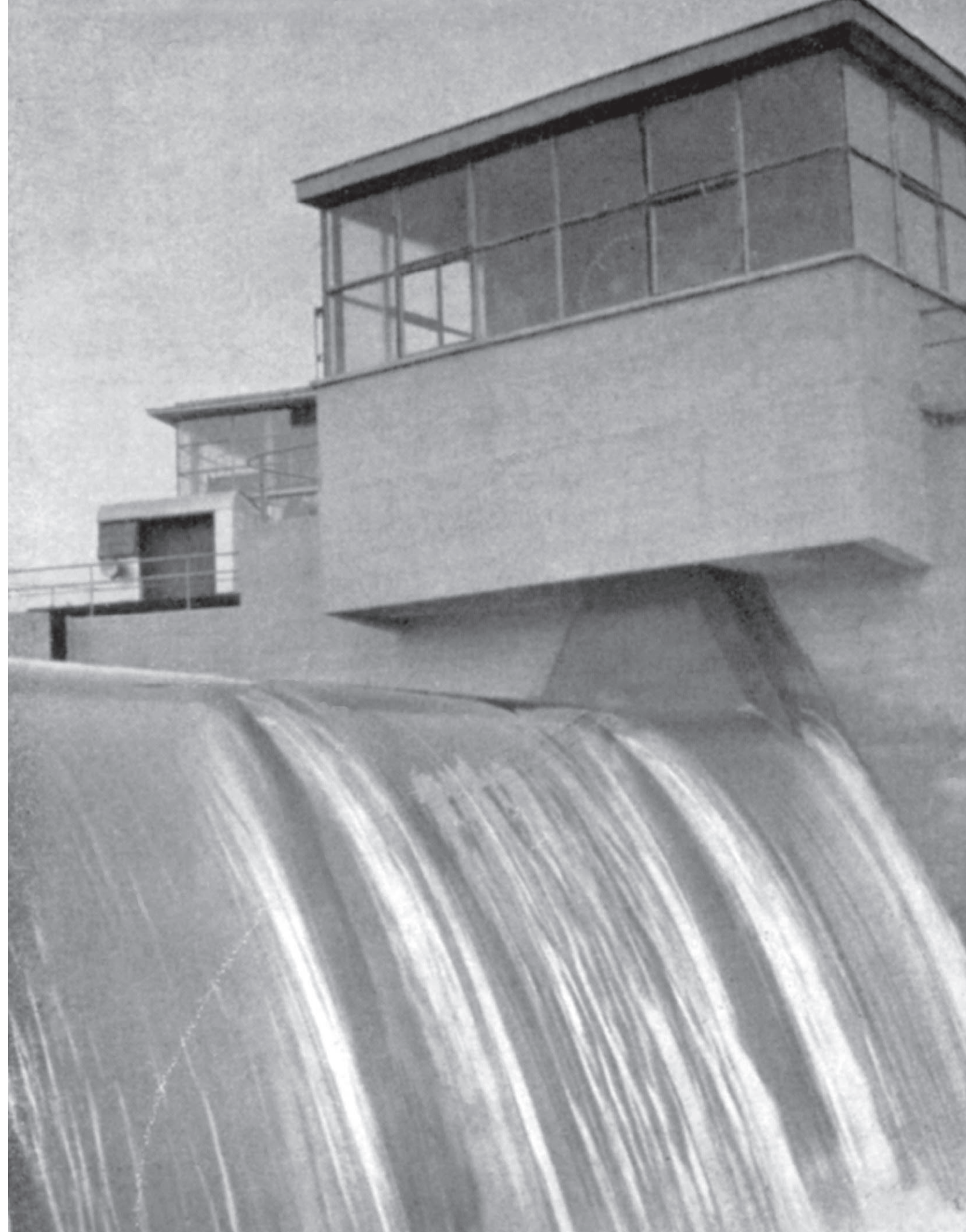
Budući da se u vrijeme projektiranja HE Gojak nije mogla izgraditi veća akumulacija radi geoloških i topografskih odnosa tog područja koji nisu dopuštali brane veće visine, postignut je vrlo mali korisni sadržaj akumulacijskih bazena i nije postignuto povoljno izravnavanje dotoka u slivu HE Gojak.

Naime, energetska vrijednost korisnog volumena akumulacijskog jezera Sabljaki iznosi samo 0,9 GWh, što omogućuje vršni rad HE Gojak, a djelomično i tjedno izravnaje i to samo kod malih dotoka. Neznatni korisni volumen akumulacijskog jezera Bukovnik, s energetska vrijednošću od samo 0,05 GWh, ne omogućava vršni rad elektrane, tako da se dotok Gornje Dobre koristi za protočni rad.

Radi (pre)malog korisnog volumena akumulacijâ na zahvatima te dvije rijeke, u preljevima se gubi skoro trećina srednjeg godišnjeg dotoka (koritom Gornje Dobre nizvodno od brane Bukovnik te koritom Zagorske Mrežnice nizvodno od brane Sabljaki, otječu preljevi koje nije moguće energetska iskoristiti u HE Gojak).



Preljev na
brani Sabljaki



Iznimno različiti vodotoci Zagorske Mrežnice i Ogulinske Dobre

Hidrološka obrada vodotoka na mjestima zahvata Zagorske Mrežnice (akumulacija Sabljaki) i Ogulinske Dobre (akumulacija Bukovnik) iz Osnovnog rješenja Kupe-Dobre-Mrežnice i Korane (Elektroprojekt, 1972.) za tridesetogodišnje razdoblje (1921. do 1950.), pokazala je iznimno velike razlike vodotoka. Naime, vodotoci te dvije rijeke različite su geološke strukture i hidrografskih značajki. Dok je Zagorska Mrežnica većim dijelom podzemni vodotok s relativno ujednačenim protocima, Ogulinska Dobra je bujična rijeka s iznimno izraženim ekstremnim vrijednostima dotoka.

Primjerice, u slivu Zagorske Mrežnice od 450 četvorna kilometra, uz godišnju oborinu od 2 050 mm njen se protok kreće od najmanjeg od 1,20 m³/s do najvećeg od 120 m³/s. Vodotok Ogulinske Dobre pokriva površinu od 380 četvorna kilometra, a uz godišnju oborinu od 1 700 mm njen najmanji protok iznosi 0,90 m³/s , a najveći 320 m³/s!

Ogulinska Dobra na dionici od Luka do Vražjeg prijelaza nizvodno od Svetog Petra ima brojne ponore u kojima se prosječno gubi 4,5 m³/s, a maksimalni gubici dosežu čak 12 m³/s! U sušnim godinama korito presuši do ušća Vitunčice, a kada kod malih dotoka i Vitunčica oteče ponorima, korito Ogulinske Dobre nizvodno od Svetog Petra skoro je potpuno suho.



Istraživanja, sanacije,
automatizacija...
(1970.–1980.)



Studiranje mogućnosti boljeg korištenja vodotoka i povoljnije energetske izravnavanje

Kako bi se sagledale mogućnosti i pronašlo rješenje za uređenje gornjih horizonata vodnog područja HE Gojak, 1977. je bila izrađena Studija energetskih mogućnosti i vodnog izravnavanja na području HE Gojak (Elektroprojekt, autor Stjepan Reštarović). Za bolje korištenje vodotoka i povoljnije energetske izravnavanje, u slivu Ogulinske Dobre i Zagorske Mrežnice razmatrala se mogućnost većih akumulacija. U dolini Dobre takve velike akumulacije nisu bile moguće radi konfiguracije terena ili, pak, naselja te u najvećoj mjeri željezničke pruge Zagreb-Rijeka koja na većem dijelu sliva Dobre prolazi njenom dolinom. U obzir je dolazio samo sliv Mrežnice. Istodobno je, radi ublažavanja bujičnog obilježja Dobre, u njenu slivu trebalo ostvariti veći broj manjih akumulacija i retencija.

Prema mišljenju Instituta za Elektroprivredu iz 1978. godine o Studiji i o prijedlogu rješenja za izravnavanje dotoka u tri ljetna mjeseca (lipanj, srpanj, kolovoz), preporučen je prioritetni slijed za provedbu istražnih radova i to: akumulacije – retencije na pritocima Ogulinske Dobre, akumulacije Sušik, sanacije korita rijeke Dobre i mogućnosti povećanja akumulacije Bukovnik, CHE Drežnica te CHE Salopeki.

Sanirana obala jezera Sabljaki i zemljani dio brane

Obala akumulacijskog jezera Sabljaki je više od deset godina bila pod utjecajima stalnih oscilacija vode (sukladno režimu rada HE Gojak), jakog vjetra (više od 100 kilometara na sat) i valova (dva do tri metra visine) te erodiranja obalne zone. Sve je to ostavilo traga na oblozi brane i na području zatvaračnice: obloga nije više bila dovoljna zaštita trupu zemljane brane, a obala koja se trajno zarušavala je na pojedinim mjestima oštetila i one poljoprivredne površine koje nisu bile u vlasništvu HE Gojak.



Akumulacijsko jezero Sabljaki
u vrijeme izgradnje HE Gojak...
njegova obala na stalnom
"udaru" vode i vjetrova nakon
više od desetljeća morala je
biti sanirana



Također, valovi su oštetili i nekoliko kraćih dijelova cesta, odnosno putova uz jezero, a zbog relativno velikog nagiba obala, oborinska je voda na takvim mjestima brazdama odnosila nanos zemlje izravno u jezero.

Zbog svega toga, od 1970. do 1972. godine provedena je sanacija obale jezera Sabljaki i zemljanog dijela brane. Uključivala je i povišenje maksimalnog uspora s 320,00 na 320,20 metara nad morem, a time i povećanje volumena akumulacije.

Istodobno povišenje kote maksimalnog vodostaja jezera je smanjilo negativne utjecaje na obalu, a i vegetacija obala se mogla bolje održavati i razvijati na višem terenu nego u zoni trajnog mehaničkog oštećenja i opterećenja režimom visokih podzemnih voda.

(Ne)mogućnosti za izgradnju akumulacija, poželjne prirodne retencije u slivu Mrežnice

Analizom lokacija u slivu Mrežnice, istraživanja za velike akumulacije mogla su biti izgledna u kraškim poljima: Drežničko polje (približno 440 m nad morem), Krakar (približno 460 m nad morem) te polja Gornje i Srednje Drežnice (približno 465 m nad morem). Ta su polja periodički poplavljena tijekom dugotrajnih jesenskih kiša ili naglog kopnjenja snijega, a postoje i podzemni tokovi kao veza među njima.

Drežničko polje je najniže i najdulje je pod vodom najveće njene dubine (zato i nije naseljeno). Ali, radi kraškog obilježja dna s brojnim estavelama (otvori u kršu koji tijekom suše primaju vodu – ponori, a tijekom visoke razine podzemnih voda daju vodu kao izvori – uzlazni i preljevni), sva tri polja bi se mogla koristiti samo kao retencije i to prirodne.

U to vrijeme bio je zanimljiv i potok Sušik i to u smislu zahvaćanja voda prije dolaska na pojedino od prethodno spomenuta tri polja te sprječavanja njihova poplavljivanja ili barem skraćivanja vremena njihova retencijskog djelovanja, odnosno poplavljenosti. Potok je duljine toka više od deset kilometara, a u polje Drežnice ulazi u njegovu sjeverozapadnom uglu, kod zaseoka Tomić. Premda uzvodno od zaseoka Tomić postoje brojne estavele, postojalo je rješenje (pregrada injekcijskom zavjesom), koje je valjalo istražiti, odnosno za izgradnju akumulacije Sušik provesti geološko kartiranje šireg područja, geofizičke radove, geološka bušenja te hidrološke radove.

U prioritetnom slijedu za provedbu istražnih radova, na posljednjem su mjestu crpne hidroelektrane, a razmatrana je CHE Drežnica, s tim da bi se za sve njih morao osigurati donji bazen, odnosno akumulacija Sušik.

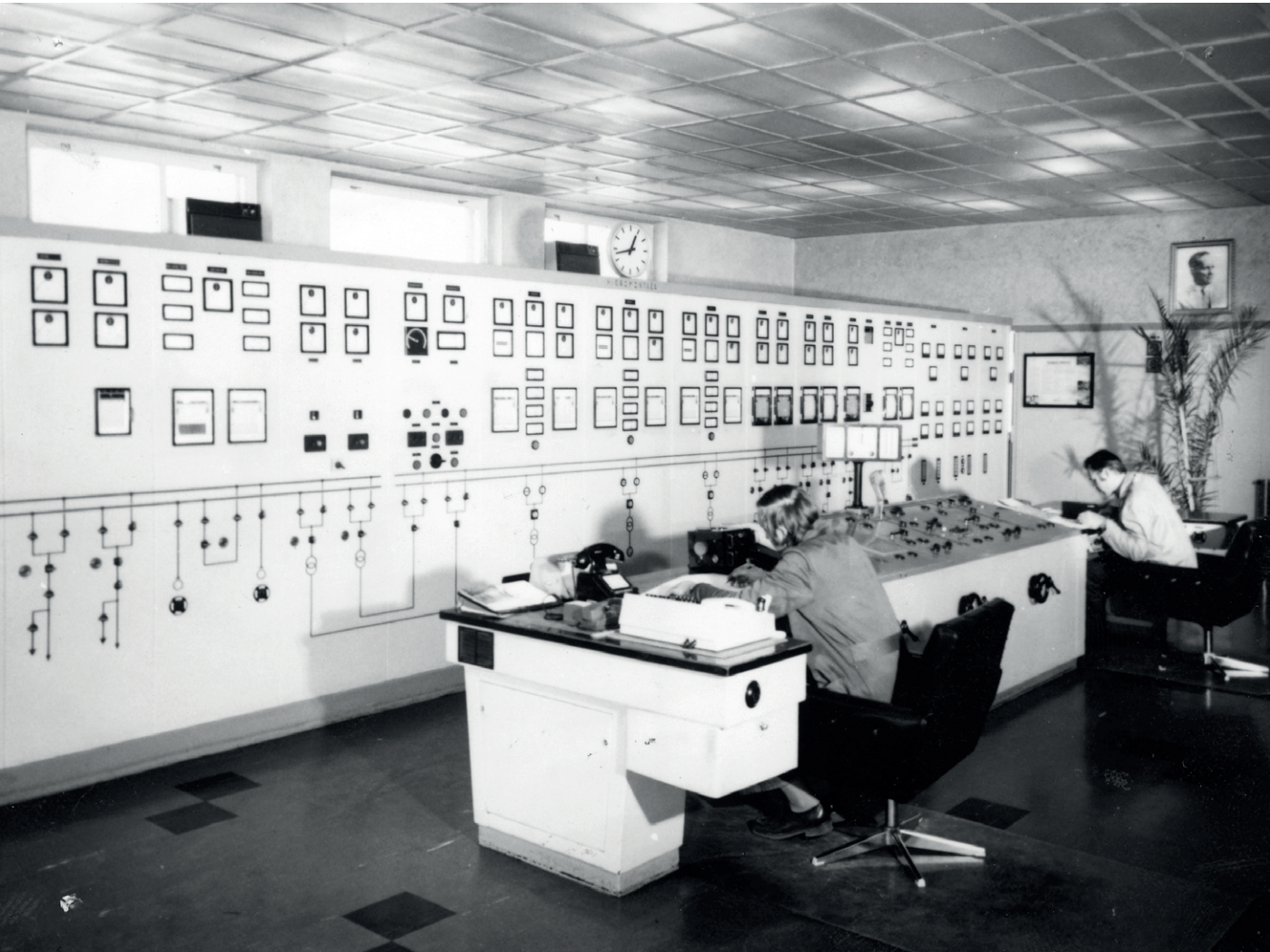
HE Gojak među prvim starijim hidroelektranama s automatskim vođenjem agregata iz upravljačnice

Nakon što je 1978. godine bio ugrađen automatski filter rashladne vode generatora te rekonstruiran cjelokupni rashladni i drenažni sustav, a i 1970. preuređeno postrojenje za rad generatora u kompenzacijskom režimu, 1980. je rekonstruirana upravljačnica za potpuno automatsko vođenje agregata i obradu podataka.

Upravljačnica s upravljačkim pultom i upravljačkom te pločom hidraulike (upravljanje kućnim generatorom) središnje je mjesto upravljanja postrojenjem, osim turbinskog ormarića koji je smješten u strojarnici, uz turbine. S upravljačkog pulta se automatski i ručno upravlja agregatima te uređajima za obradu podataka.



Radom agregata HE Gojak upravlja se s jednog mjesta, zahvaljujući automatizaciji pogona



Tu su izlazne jedinice obrade podataka (pisač) te telefonski posrednik, kao što je bilo i ranije. Instalirana su nova impulsna brojila, kao i mjerni pretvarači analognih veličina te uređaji automatike i obrade podataka, odnosno sekventni automati, ulazno-izlazni podsustavi, procesno računalo s memorijama te uređaji signalizacije i registracije događaja.

Rekonstrukcija i automatizacija zahtijevala je i određene zahvate na turbinskoj opremi (turbinski regulator za daljinsko upravljanje, uređaji za promjenu ograničenja otvaranja i promjenu broja okretaja, pneumatski ventili umjesto ventila optočnog voda s elektromotornim pogonom, nove krajnje sklopke, protočni indikatori, kontaktni manometri...). Iz upravljačnice i s turbinskog ormarića upravlja se preko odvojenih releja, odnosno sklopnika.

U okviru automatizacije pogona i njegova daljinskog upravljanja provedena je i rekonstrukcija uređaja uzbude i regulacije napona.

Na sučelju elektroničkog računala je, u okviru uvođenja automatske obrade podataka, uveden određeni broj digitalnih stanja, signala smetnji i zaštita, kao i mjernih veličina iznimno važnih za rad elektrane. Procesor računala PDP8 tvrtke Digital Equipment omogućio je priključivanje velikog broja I/O uređaja (*input/output*), kao i uređaja sučelja.

Automatizacijom upravljanja agregatima obuhvaćeni su uređaji upravljanja, zaštite, signalizacija, mjerenja, obrade podataka i pomoćnih pogona, što je svakako pridonijelo sigurnosti pogona, skratilo vrijeme manipulacija i smanjilo utjecaje ljudske pogreške.

HE Gojak je među prvima od starijim hidroelektranama tadašnje države ostvarila automatizaciju elektrane, odnosno automatsko vođenje agregata s jednog mjesta, i kronologijsku obradu podataka. Takav tehnološki iskorak omogućio je udovoljavanje zahtjevima rada elektroenergetskog sustava u pogledu pouzdanosti napajanja, kvalitete i ekonomičnosti.

3.

...zamjene, rekonstrukcije (1980.-1988.)

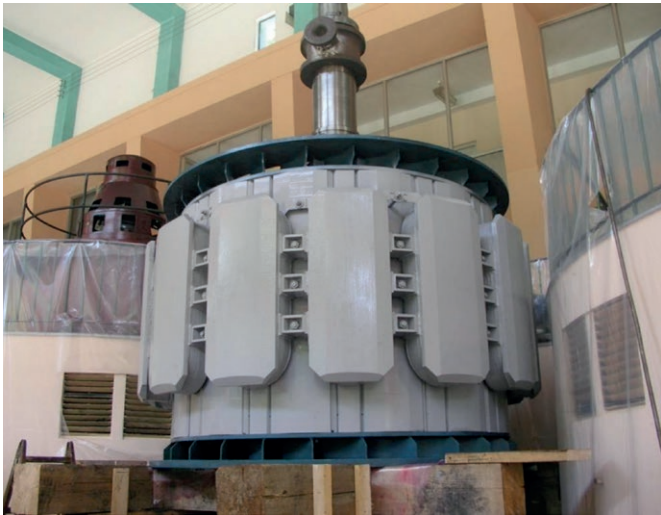
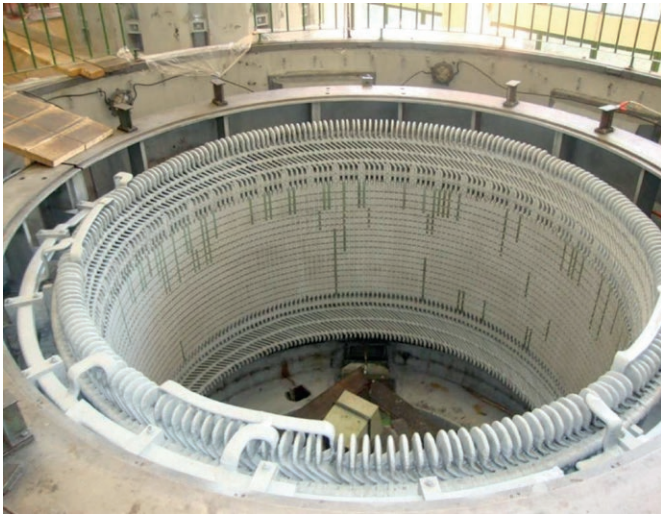
Zamijenjeni statori sva tri generatora

Tijekom više od 20 godina proizvodnje HE Gojak, na njenoj pravilno korištenoj i redovno održavanoj opremi nije bilo težih kvarova i havarija. Međutim, na generatorima sva tri agregata zamijećene su neuobičajene vibracije statorskog paketa: na generatoru A i B na granici dopuštenih, a generatoru C čak 25 posto veće od maksimalno dopuštenih vibracija.

Ispitivanjima na generatoru C je utvrđeno da je uzrok vibracijama istrošenost izolacije limova statorskog paketa tijekom vremena, tim veće radi teških uvjeta, odnosno česte promjene režima rada i velikog broja ulazaka i izlazaka iz pogona.

S obzirom na mehaničko oštećenje statorskog namota, koje najčešće uzrokuje električne proboje, ali i proklizavanje takvog statora vertikalne izvedbe, kao i povećano naprezanje mehaničkih učvršćenja – stator generatora C nakon 115 tisuća sati rada morao se zamijeniti novim, što prije.

Zamjena, odnosno ugradnja novog kućišta statora s novim paketom i novim namotom je obavljena 1980. godine i to u posljednji trenutak, jer je prijetio požar na generatoru.



Stator... rotor... gornji nosač sa sklopom GKL generatora C

S obzirom na slične probleme s vibracijama zbog starenja izolacije na limovima paketa te zauljivanja statorskih paketa i betonskih temelja, jednako je trebalo učiniti i na ostala dva generatora (A i B).

Tako je 1985. godine u generator B ugrađeno staro kućište generatora C s prepaketiranim paketom i novim statorskim namotom, a 1988. je u generator A ugrađeno staro kućište generatora B s prepaketiranim paketom i novim statorskim namotom.

Rekonstruirano postrojenje 110 kV, obavljene pripreme za daljinsko vođenje iz CDU Tumbri

Budući da je oprema postrojenja 110 kV bila dotrajala te su prijetili dulji prekidi, a postojala je opasnost i za ljude, od 1984. do 1987. obavljena je njegova rekonstrukcija.

U poljima proizvodnih grupa zamijenjeni su stari pneumatski prekidači suvremenijima (s plinom SF₆), zamijenjeni su rastavljači na pneumatski pogon onima na motorni te strujni i naponski transformatori i odvodnici prenapona.

Budući da se prešlo na neposredno uzemljenje nul-točke transformatora, uz njih su ugrađeni uzemljivači zvjezdišta, a rekonstruirani su vodovi za uzemljenje te provedene zaštitne mjere na 110 kV strani. Dograđena su i dva dalekovoda za potrebe željeznice.

Uz takve promjene te modifikacije na upravljačkoj ploči, relejnoj ploči i ploči brojila, postrojenje je pripremljeno za uvođenje sustava daljinskog vođenja iz CDU Tumbri.

Godine 1987., izgrađena su dalekovodna polja 110 kV Oštarije I i II u HE Gojak radi napajanja električnom energijom elektrovučne podstanice (EVP) Oštarije s ciljem elektrifikacije željezničke pruge Zagreb-Moravice.

Tehnička dokumentacija za ishodovanje građevinske dozvole, izrađena je u okviru rekonstrukcije 110 kV postrojenja kada je bila zamijenjena dotrajala oprema te automatizirane proizvodne grupe i postrojenje je pripremljeno za daljinsko vođenje.

(Postrojenje 110 kV HE Gojak ima dva sustava sabirnica i sastoji se od 12 polja: tri polja proizvodnih grupa, dva polja mrežnih transformatora 110/35 kV i pet dalekovodnih polja.)



Rasklopno
postrojenje 110 kV



Sustavna i složena ispitivanja energetske obilježja za cjelovitu “sliku” o postrojenjima

Načelo vodstva Elektroprivrede, a time i rukovoditelja HE Gojak, bilo je postizanje što većeg stupnja iskorištenja hidroelektrane, odnosno iskoristivosti opreme i hidropotencijala. Tijekom tri desetljeća rada, uz redovno održavanje, obavljena je nužna rekonstrukcija i sanacija dijelova opreme i objekata, kako bi se u postojećim okolnostima osigurala pogonska spremnost i ekonomičnost pogona HE Gojak.

Nakon sanacije velikog dijela dovodnog tunela (1970.-1972.), a i promijenjenih obilježja agregata tijekom godina eksploatacije, valjalo je snimiti postojeće stanje opreme i objekata te osigurati pouzdane podatke, kao utemeljenja za sagledavanje mogućnosti povećanja snage HE Gojak.

Mjerenjima u stvarnim uvjetima eksploatacije obavljena su sustavna i složena ispitivanja energetske obilježja dovodnih objekata i agregata pri pojedinačnom njihovom radu i pri paralelnom radu dva ili tri agregata, u rasponu od minimalne do maksimalne snage.

Ispitivanja (1986.) su pokazala da agregati, a time i turbine, u potpunosti odgovaraju raspoloživim padovima i postižu relativno visoki koeficijent iskorištenja potencijala.

Ocijenjeno je da bi se njihov jedini energetski nedostatak, uzrokovan relativno niskim ograničenjem maksimalnih protoka i snaga, mogao pretvoriti u prednost ako bi se utvrdilo da je moguće povećanje protoka i maksimalnih snaga agregata.

Ispitivanja vodne komore su pokazala da uspješno obavlja funkciju, u postojećim uvjetima.

Upozoreno je na relativno visoke koeficijente trenja na nizvodnom dijelu dionice tunela Sabljaki – Bukovnik, ali i Bukovnik – vodna komora i potrebu zaglađivanja obloge.

Ukazano je da se optimizacija rada sustava treba posebno istražiti, s obzirom na složenost mehanizma oblikovanja ukupnog protoka i potencijala iz dvije akumulacije s različitim dotocima i volumenima.

Rekonstrukcija opskrbe i razvoda istosmjernog napona i izgradnja dalekovoda 110 kV Oštarije I i II u HE Gojak

HE Gojak je opremljena postrojenjima istosmjernog napona 220 V i 48 V, koja su se mijenjala tijekom godina eksploatacije. Postrojenje 220 V sastoji se od dva neovisna razvoda: prvi je bio projektiran 1957. u skladu s tadašnjim potrebama sigurnog pogona, a drugi 1976. uz suvremeniju tehnologiju i služi za potrebe automatskog vođenja elektrane.

Postrojenje 48 V sastoji se od tri razvoda: za potrebe automatskog vođenja elektrane, za potrebe sustava daljinskog vođenja i za potrebe telekomunikacija.

Što se tiče pomoćnog istosmjernog napona 220 V, njegova oprema i razvod su bili zastarjeli, s nedovoljnom pouzdanošću napajanja i neselektivnošću zaštite, a nepouzdana je bila i oprema postrojenja 48 V. Stoga je ta postrojenja trebalo rekonstruirati, odnosno osuvremeniti.

To je učinjeno 1986. godine i to zadržavanjem postojećih razvoda istosmjernog razvoda kao podsustava nadograđenog suvremenijeg postrojenja.

Gojačka hidroelektrana – čvorište 110 kV mreže

Rasklopno postrojenje 110 kV smješteno je na slobodnom prostoru uzvodno od strojarnice. Zbog malog raspoloživog prostora (51x30 m), ono je raspodijeljeno na četiri razine-terase. Izvedba rasklopnog postrojenja je visoka, a ima 12 rasklopnih polja: tri polja proizvodnih grupa, jedno spojno i mjerno polje, dva polja mrežnih transformatora 110/35 kV i pet dalekovodnih polja.

Na najnižoj terasi su niše s energetske transformatorima. Na drugoj terasi su prekidači, mjerni transformatori, ormarići za upravljanje i portali koji nose dva sustava sabirnica i sabirničke rastavljače. Na trećoj terasi su smješteni rastavljači dalekovoda i zatezni portali, a na četvrtoj su odvodnici prenapona i ranije korišteni visikofrekventni kondenzatori.

HE Gojak je čvorište 110 kV mreže, s dalekovodnim poljima 110 kV Oštarije I i II radi napajanja električnom energijom elektrovrhne podstanice (EVP) Oštarije.

Izgradnja autoceste Bregana-Zagreb-Dubrovnik, dionica Bosiljevo-Mala Kapela, nametnula je potrebu za novom vršnom snagom na području koje se napaja iz HE Gojak. Imajući u vidu raspored postojećih potrošača, pojavu novog potrošačkog područja (autoceste) i lokacije s najvećim opterećenjima, utvrđeno je da je najpovoljnije napajanje iz novoizgrađene transformatorske stanice 110/35 kV Oštarije u krugu postojeće EVP Oštarije. Tako je transformacija 110/35 kV u HE Gojak postala nepotrebna. Radi toga, ali i ostalih razloga za obnovu 35 kV postrojenja (dotrajalost postojećeg 35 kV postrojenja; premještanje transformacije

110/35 kV 20 MVA u novu TS 110/35 kV Oštarije; potreba za povećanom snagom transformacije za napajanje vlastite potrošnje zbog povećanja snage priključenih trošila), HE Gojak je obnovila 35 kV postrojenje, čime je povećana pouzdanost i raspoloživost elektroenergetske mreže na naponskoj razini 35 kV na tom području. Istodobno je osigurano kvalitetnije i pouzdanije napajanje vlastite potrošnje HE Gojak, transformacije 35/0,4kV.

Visoka pogonska spremnost i raspoloživost postrojenja tijekom tri desetljeća rada HE Gojak

U prvih 30 godina rada HE Gojak, nije bilo havarija, ni većih kvarova. To je bio rezultat tehničkog znanja, zalaganja i odricanja njenih ljudi. Njihov je cilj bio: održavanje pogonske spremnosti i raspoloživosti postrojenja na visokoj razini.

Održavanje su pretežito provodili zaposlenici HE Gojak (zamjena ugljenih turbinskih brtvi, zamjena segmenata nosećih generatorskih ležajeva, filtriranje transformatorskog ulja, održavanje rasklopnih postrojenja...), a prema potrebi i stručnjaci proizvođača opreme.

Redovno su provođene revizije i ispitivanja opreme kako bi se otkrila potreba za zamjenom ili rekonstrukcijom pojedinog dijela opreme, čime se preduhitrio kvar.

Dragocjena je bila budnost iskusnih majstoga gojačke hidroelektrane, koji nisu dopuštali (ni čekali) da kvar ili zastoj u radu upozori na nedostatke ili zamor materijala pojedinih dijelova postrojenja. Stoga se moglo pravodobno reagirati zamjenom i ugradnjom opreme.

Ilustracije radi, tijekom 30 godina rada agregat C je radio bez ikakvog zastoja, agregat A je imao 11 minuta zastoja, a agregat B 1774 sata, što je približno 50 posto planiranih dopuštenih mogućnosti stajanja i ne smatra se nedostatkom pogonske spremnosti.

Ribogojilište Vitunj, prepoznatljiva sporedna djelatnost HE Gojak

Temeljem odluke izvršne vlasti grada Ogulina, staro ribogojilište Vitunj (postoji od 1935.), 1986. godine je na korištenje i upravljanje dodijeljeno HE Gojak. Time je od 30. lipnja te godine, proizvodnja konzumne pastrve postala sporedna djelatnost Pogona HE Gojak (sve do danas).

Ribogojilište je bilo zapušteno u poslovnom, građevnom, organizacijskom i financijskom pogledu. Stoga je nakon preuzimanja, već 1987. započela građevinska rekonstrukcija, koja je obuhvatila vodozahvat, dovodni kanal, bazene za konzumnu ribu i mlađ te izgradnju pratećeg objekta sa skladištem za hranu. Godine 1989. Ribogojilište je službeno započelo proizvodnju kalifornijske pastrve.

Ribogojilište koristi vodu rijeke Vitunjčice, pritoke Gornje Dobre, a do bazena voda se privodi otvorenim betonskim kanalom. Ima 12 velikih bazena (za konzumnu ribu) i šest malih (za mlađ). Svi bazeni povezani su na glavni odvodni kanal i taložnice za pročišćavanje vode.

Istodobno funkcioniranje spomenutih bazena zahtijeva dotok od 0,88 m³/s, što je dostatno za 48 izmjena dnevno u velikim i 96 izmjena na dan u malim bazenima. Minimalni potrebni dotok iznosi 0,3 m³/s, a omogućava 24 izmjene na dan u malim bazenima i 16 izmjena u velikima.

U okolnostima optimalnih dotoka i broja izmjena vode, u ribogojilištu je moguća maksimalna godišnja proizvodnja konzumne kalifornijske pastrve od približno 60 000 kg (Vitunj je uzgojni objekt i tovište, jer nema matičnog jata i uvjete za proizvodnju mlađi).

Ciklus započinje nabavom 350 tisuća kalifornijske pastrve. Od ulaska mlađi u bazene (nabavlja se u proljeće) do prodaje, ovisno o dinamici uzgoja-prirasta, prođe 12 do 18 mjeseci. Sustavno se nadzire i bilježi prirast, težina, mortalitet, utrošena hrana, prodaja, ulaz hrane i mlađi, količina vode, temperatura vode u bazenima...

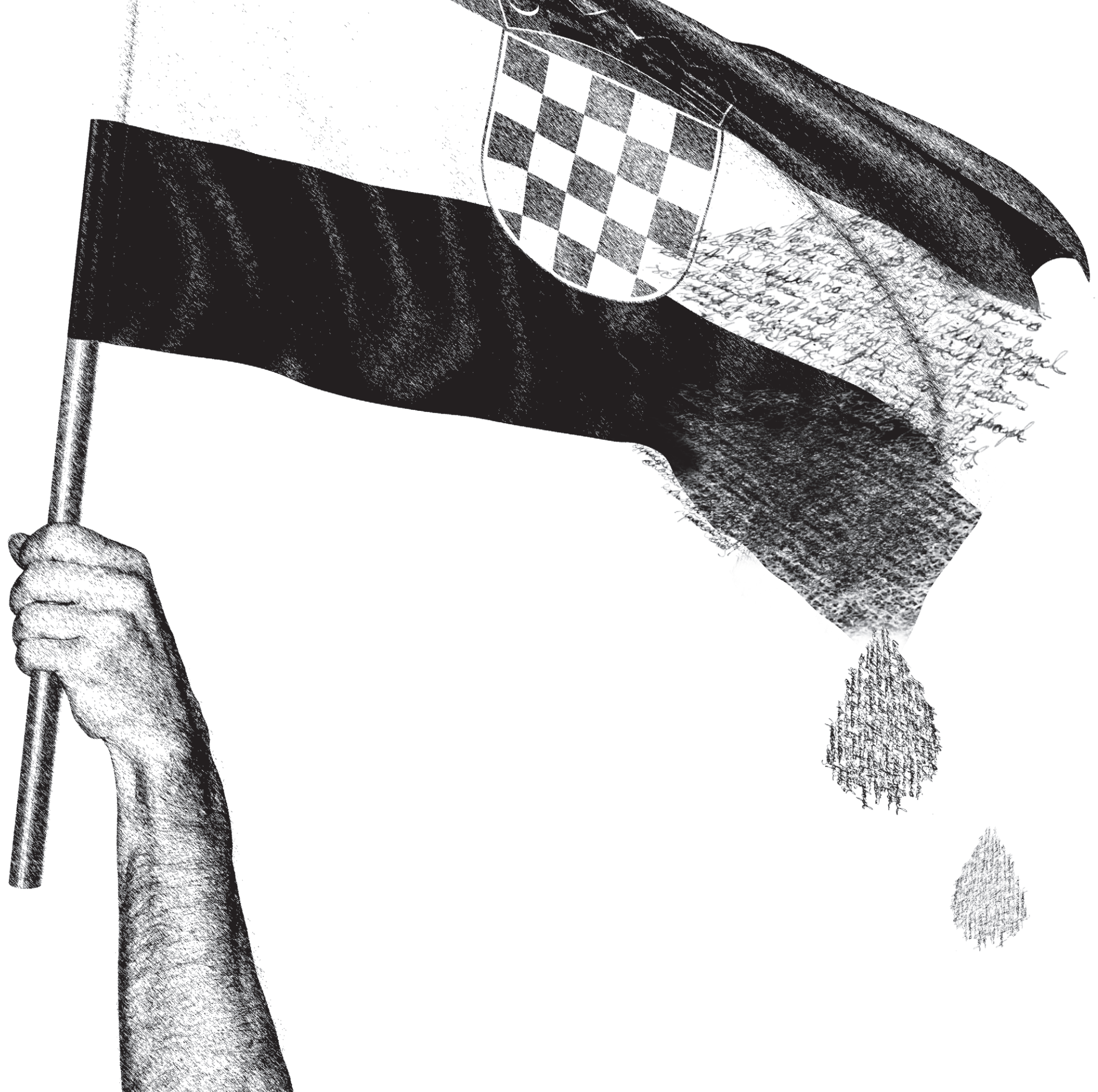
Uz potvrde ovlaštenih dijagnostičkih i zdravstvenih ustanova o urednom zdravstvenom i kondicijskom stanju mlađi kalifornijske pastrve, koje je dužan priložiti proizvođač mlađi, u Ribogojilištu se svakodnevno prati stanje riba kako bi se promptno reagiralo u slučaju bilo kakve iznenadne pojave. Naime, u Ribogojilištu, gdje radi šest zaposlenika, organizirano je danonoćno dežurstvo.



Pastrve konzumne veličine plasiraju se neočišćene (u rinfuzi) i očišćene, a zahvaljujući vrhunskoj kvaliteti – prepoznatljive su na hrvatskom tržištu.

Istina, sudjelovanje Ribogojilišta u tržišnoj utakmici dodatni je izazov i, dodatni posao, za zaposlenike gojačke hidroelektrane. Cilj je što veća djelotvornost, uz unaprjeđenje proizvodnje, što se definira u gospodarskom planu koji se za Ribogojilište izrađuje svaku poslovnu godinu. Privlačenje novih kupaca za osiguranje isporuke ribe tijekom cijele godine te finalizacija proizvodnje kroz nove asortimane proizvoda, poput konfekcionirane, poleđene, duboko zamrznute i dimljene ribe – dva su temeljna smjera razvoja Ribogojilišta.

Uzgoj i tov ribe doista je specifična i osjetljiva djelatnost s visokim stupnjem poslovnog rizika. Na pitanje što povezuje HEP i Ribogojilište, odgovor je – voda.



V.

Hrvatska povijesna prijelomnica

1.

Prijetnje hrvatskoj opstojnosti, rat za Domovinu (1990., 1992.)

~

Otvoren put ka demokratskom i višestranačkom društvu

Devedesetih godina prošlog stoljeća, u zemljama srednje i istočne Europe oslabio je utjecaj sovjetske dominacije, što je ubrzalo slom komunističke vladavine – u državama od Baltika do Jadrana. Pad tzv. željezne zavjese simbolično je navijestio novo doba. Hrvatska je bila na pragu povijesne prijelomnice.

Raspadom Saveza komunista i komunističkog totalitarizma u siječnju 1990. godine, u Hrvatskoj se osnivaju političke stranke. Početkom veljače 1990. bilo ih je registrirano osam i to: Hrvatska demokratska stranka, Hrvatska demokratska zajednica, Hrvatska kršćanska demokratska stranka, Hrvatski socijalno-liberalni savez, Radikalno udruženje za Sjedinjene Europske Države, Socijaldemokratska stranka Hrvatske, Savez komunista Hrvatske i Socijalistički savez radnog naroda Hrvatske (do 9. travnja u Republičkom sekretarijatu za upravu i pravosuđe registrirane su 33 stranke, dok će na izbore izaći i druge društveno-političke organizacije).

U predizornoj kampanji naujočljivije su bile: Hrvatska demokratska zajednica – koja se žestoko suprostavila velikosrpskom hegemonizmu s porukom "Svoj na svomu". Dr. Franjo Tuđman je izričitije i odlučnije od drugih tražio pravo hrvatskog naroda na samoodređenje i državnu suverenost. Krajnji je cilj bila samostalna i neovisna Hrvatska. Do tada vladajući Savez komunista Hrvatske nazvan je Strankom demokratskih promjena (SDP), koja se također protivila Miloševićevim velikosrpskim pretenzijama, ali rješenje krize tražili su unutar demokratske, federativne Jugoslavije. U posljednji trenutak, 1. ožujka, u izbornu utrku uključila se i Koalicija narodnog sporazuma na čelu sa Savkom Dapčević – Kučar i Mikom Tripalom. No, te grupacije nisu privukle veći broj glasača, premda su njihovi predizborni skupovi bili iznimno dobro posjećeni.

Povijesna odluka o suverenosti i samostalnosti Republike Hrvatske

U travnju 1990. godine održani su prvi parlamentarni izbori i 30. svibnja 1990. konstituiran višestranački Sabor Republike Hrvatske. Najviše zastupničkih mjesta imala je Hrvatska demokratska zajednica, a za predsjednika novog Predsjedništva Republike Hrvatske Sabor je izabrao dr. Franju Tuđmana. U pristupnom govoru F. Tuđman je izrazio spremnost za pregovore s ostalim narodima Jugoslavije, s tim da se državni suverenitet Hrvatske u takvoj zajednici može osigurati jedino na konfederativnom utemeljenju kao ugovorni savez suverenih država. Istodobno s unutrašnjom preobrazbom moraju se poduzimati mjere za uključenje Hrvatske u Europsku uniju, ustanoviti poredak pravne države, modernizirati državnu upravu i provesti korjenite promjene u vlasničkim odnosima i gospodarstvu, tada je najavio F. Tuđman.

Sabor Republike Hrvatske je 22. prosinca 1990. prihvatio novi Ustav Republike Hrvatske, usklađen s pravnim standardima tadašnje demokratske Europe. Prema Ustavu, Hrvatska je država koja prihvaća demokraciju, zaštitu ljudskih prava, prava manjina, slobodno tržište, različite oblike vlasništva i vladavinu prava.

Stoljećima prigušenu težnju za samobitnošću hrvatskog naroda, za političkim i državnim suverenitetom, hrvatski narod izrazio je referendumom o budućnosti Hrvatske 19. svibnja 1991. godine, kada se “za” suverenu Hrvatsku izjasnilo 94,17 posto građana.

Zbog neuspjelih pregovora o reformi jugoslavenske federacije, hrvatska Vlada je 25. lipnja 1991. godine proglasila razdruživanje od drugih republika i Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije (SFRJ), kao i postupak za međunarodno priznavanje Republike Hrvatske. Temeljem volje naroda iskazane svibanjskim referendumom, Sabor Republike Hrvatske donio je 26. lipnja 1991. godine jednu od najvažnijih povijesnih odluka: Ustavnu odluku o suverenosti i samostalnosti Republike Hrvatske i Deklaraciju o uspostavi suverene i samostalne Republike Hrvatske. Također i Povelju o pravima Srba i drugih nacionalnosti u Republici Hrvatskoj.

Međutim, pod pritiskom međunarodne zajednice, objavljen je tromjesečni moratorij na postupak o razdruživanju.

Zakon o elektroprivredi već 26. srpnja 1990.

Važnost elektroenergetske infrastrukture, osobito u okolnostima rata i njena zaštita radi trajne i sigurne opskrbe potrošača kvalitetnom električnom energijom te očuvanja stabilnosti elektroenergetskog sustava – potvrdilo je žurno donošenje Zakona o elektroprivredi, već krajem srpnja 1990. godine.

Njime je Sabor Republike Hrvatske, između ostaloga, osnovao Javno poduzeće za proizvodnju, prijenos i distribuciju električne energije i upravljanje elektroenergetskim sustavom s p.o. – Hrvatska elektroprivreda (HEP), prvo takvo poduzeće u samostalnoj Republici Hrvatskoj.

Kao pravni slijednik Zajednice elektroprivrednih organizacija Hrvatske (ZEOH), umjesto njenih 119 osnovnih organizacija udruženog rada, Hrvatska elektroprivreda je organizirana prema funkcionalno-teritorijalnom načelu s centraliziranim funkcijama odlučivanja i jedinstvenim financijskim sustavom.

U skladu s nastalim promjenama, trebala se napustiti dogovorna ekonomija i stvoriti poduzeće za prilagodbu promjenama u hrvatskom gospodarstvu, koje bi se razvijalo sukladno promjenama u vlasničkim odnosima i prema načelima tržišnog gospodarstva.

Na sjednici održanoj 8. i 9. studenog 1990. godine, Sabor Republike Hrvatske prihvatio je Izmjene u Zakonu o elektroprivredi, a najvažnija se odnosi na sredstva Hrvatske elektroprivrede koja postaju vlasništvo Republike Hrvatske.

Prema novom Statutu Hrvatske elektroprivrede, donesenom 23. siječnja 1991., ustanovljeno je šest direkcija i to: Direkcija za proizvodnju, Direkcija za upravljanje i prijenos, Direkcija za distribuciju, Direkcija za razvoj, inženjering i informatiku, Direkcija za ekonomske poslove i Direkcija za pravne, kadrovske i opće poslove.

Hrvatska elektroprivreda prekinula je sve poslovne veze sa Zajednicom jugoslavenske elektroprivrede (JUGEL).

Pobuna hrvatskih građana srpskog podrijetla prema scenariju velikosrpske imperijalne politike

Budući da je u Jugoslaviji slom komunističkog režima pratio koncept bezuvjetnog stvaranja velike Srbije, uz snažan srpski nacionalizam koji se oslanja na Memorandum Srpske akademije nauka i umjetnosti (SANU), za mirnu integraciju bilo je malo izgleda. Velikosrpska imperijalna politika desetljećima se pripremala za provedbu tog koncepta u komunističkoj Jugoslaviji. Tako su oružane snage SFRJ krajem osamdesetih godina prošlog stoljeća preustrojene i srbizirane, a teritorijalna obrana republika, do tada pod republičkom ingerencijom, podvrgnuta je tzv. Jugoslavenskoj narodnoj armiji (JNA) i Saveznom sekretarijatu za narodnu obranu. Uvjereni da im brojčana nadmoć i jake oružane snage daju nedostižnu prednost, nasuprot nenaoružanim Hrvatima, Srbi su odbacivali bilo kakvo rješenje, osim vojnog. Stoga su odmah nakon demokratskih promjena u Hrvatskoj utemeljili paradržavne institucije: “Sabor” i tzv. Srpsko nacionalno vijeće. Prihvatili su i Deklaraciju o autonomiji i suverenosti srpskog naroda u Republici Hrvatskoj.

Zagovornici velikosrpskog koncepta, uz potporu tzv. JNA su u kolovozu 1990. godine organizirali pobunu hrvatskih građana srpskog podrijetla. Nazvana je *balvan revolucijom*, jer su kninski Srbi 17. kolovoza 1990. balvanima zapriječili prometnice na tom području. Dan poslije napadnute su policijske postaje u Gračacu, Obrovcu, Benkovcu, Korenici i na drugim područjima s većinskim srpskim stanovništvom.

Sinkroniziranu povezanost srpskih pobunjenika u Hrvatskoj sa tzv. JNA dokazalo je presretanje tri helikoptera Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske (MUP) i njihovo prisilno spuštanje u Ogulinu. Njih su zrakoplovi Ratnog zrakoplovstva tzv. JNA 18. kolovoza 1990. spriječili u prebacivanju hrvatskih policijskih snaga na područje Knina, radi otvaranja blokiranih prometnica. Ubrzo su pobunjeni Srbi održali referendum o vlastitoj autonomiji u Hrvatskoj i u prosincu 1990. proglasili “Srpsku autonomnu oblast Krajinu”, za područje općina Knin, Obrovac, Benkovac, Gračac, Korenica, Dvor na Uni, Glina, Vojnić i Hrvatska Kostajnica. Tzv. Srpsko nacionalno vijeće u Kninu je 1. ožujka 1991. donijelo odluku o “razdruživanju” Republike Hrvatske i samoproglashene “Krajine”, a mjesec dana kasnije prihvatili su odluku o “prisajedinjenju Krajine Republici Srbiji” te poslije i druge slične odluke.

Proglašena suverena Republika Hrvatska, započela otvorena ratna agresija tzv. JNA i srpskih paravojnih jedinica

Nakon desetodnevnog rata u Sloveniji, koji je započeo 28. lipnja, 7. srpnja 1991. godine započeli su jugoslavensko-velikosrpski napadi na područja Republike Hrvatske.

U kolovozu 1991. napadnuti su mnogi hrvatski gradovi, a osobito Vukovar i Dubrovnik. Istekom tromjesečnog moratorija međunarodne zajednice, Sabor je prekinuo preostale veze s Jugoslavijom i 8. listopada donio Odluku o raskidu državnopravnih veza s ostalim republikama i pokrajinama SFRJ (dan nakon što su zrakoplovi JNA raketirali sjedište hrvatskoga političkog vodstva i simbol hrvatske državnosti – Banske dvore) te proglasio suverenu Republiku Hrvatsku.

Tada je ograničeni sukob prerastao u otvorenu ratnu agresiju tzv. JNA i srpskih paravojnih jedinica na Hrvatsku – započeo je rat za obranu Hrvatske, Domovinski rat.

Tijekom jeseni 1991., smjer napada i područja koja je okupirao srpski agresor nedvojbeno upućuju na velikosrpsku nakanu ovladavanja svim ili većim dijelovima prostora Hrvatske istočno od crte Virovitica-Karlovac-Ogulin-Karlobag.

Hrvatska je trpjela uništenje u Slavoniji, Banovini, Kordunu, Lici, Dalmaciji...

Badinterova komisija

Hrvatska je od rujna 1991. sudjelovala u radu Mirovne konferencije o Jugoslaviji, koja je djelovala u Haagu pod predsjedanjem lorda Carringtona. Arbitražna komisija spomenute Konferencije, koju je vodio Robert Badinter, 7. prosinca 1991. zaključila je da bivše jugoslavenske republike – koje to žele – mogu formirati nove asocijacije, jer da “ nije riječ o odcjepljenju, već procesu dezintegracije” Jugoslavije.

Stvaranje hrvatske obrambene sile

U trenutku izbijanja srpske pobune Hrvati su bili nenaoružani, bez vojske, ali i bez diplomacije, sigurnosnih službi i izgrađenih osnovnih institucija demokratske države. Hrvatsko Predsjedništvo je početkom srpnja 1990. godine odlučilo formirati lojalne oružane sile, kao jamca za provedbu političke volje legalno izabrane nove hrvatske vlasti. Međutim, trebalo je riješiti pitanje legalnosti i legitimnosti takve oružane sile, kako prema tadašnjim republičkim, tako i prema savezним zakonima. Podsjetimo da je Hrvatskoj tijekom svibnja 1990. oduzeto oružje Teritorijalne obrane i, radi političkog stanja u Hrvatskoj, pronađena je zakonska mogućnost za formiranje potrebnog broja jedinica posebne namjene u obliku uspostave tečaja za

redarstvenike. Već 5. kolovoza 1990., na prostoru današnje Policijske akademije u Zagrebu, postrojene su dvije bojne sa sedam satnija s približno 1 800 pripadnika – to je bio začetak Hrvatskih oružanih snaga.

Premda su se brojni domoljubi lokalno dragovoljno samoorganizirali u obrani svog područja, kao građanska zaštita, to su pretežito bili civili bez primjerenog vojnog znanja i – oružja. Nova hrvatska vlast morala je na cjelokupnom državnom području osigurati teritorijalni integritet i funkcioniranje pravne države i stoga je predsjednik F. Tuđman 20. travnja 1991. donio Odluku o ustrojstvu Zbora narodne garde (ZNG).

Do 12. kolovoza su ustrojene četiri brigade, a time je bilo zaokruženo ustrojstvo obrambenog sustava Republike Hrvatske. Hrvatske oružane snage su tada imale približno 60 tisuća pripadnika, a od toga 30 tisuća pripadnika u sastavu MUP-a.

Temeljem Zakona o obrani, donesenog u rujnu 1991., oružane snage su se organizirale u jedinstvenu Hrvatsku vojsku (HV). ZNG je bio njen dio kao profesionalni sastav (početkom studenog 1991. formalno preimenovan u Hrvatsku vojsku), a dio oružanih snaga bilo je i Domobranstvo.

Kako se (o)braniti bez oružja?

U jeku najžešćih borbi u Hrvatskoj, Vijeće sigurnosti UN-a je 25. rujna 1991. donijelo rezoluciju o Jugoslaviji br. 713, kojom je odmah uveden “potpuni embargo na sve isporuke oružja i vojne opreme Jugoslaviji“. To se odnosilo i na hrvatski narod (još nije bila međunarodno priznata Republika Hrvatska), koji se nenaoružan pokušavao obraniti od srpske agresije. Pozvane su “sve strane da svoje sporove riješe na miran način i pregovorima tijekom Konferencije o Jugoslaviji“. Za provedbu tih odluka bilo je predviđeno angažiranje mirovnih snaga UN-a u Hrvatskoj, a za ostvarenje Rezolucije je kao posebni savjetnik Glavnog tajnika UN-a za Jugoslaviju imenovan bivši državni sekretar za vanjske poslove SAD-a, Cyrus Vance.

Osvajanje vojarnâ za naoružavanje Zbora narodne garde i Policije

U uvjetima razoružane Teritorijalne obrane u Hrvatskoj i uz embargo na uvoz oružja, a prijeko potrebnog naoružanja za obranu Domovine, još je 1990. godine bilo zagovornika akcija okruženja i napada na vojarne, kao jedinog načina za pribavljanje oružja. Uz prijepore zagovornika i protivnika takvih akcija, ipak su 14. rujna 1991., na zapovijed vrhovništva Republike Hrvatske, započele bitke za vojarne tzv. JNA s ciljem razoružanja i opremanja skoro golorukih postrojbi ZNG-a i Policije.

Glavnina napada na vojarne provedena je od 14. do 19. rujna 1991. U tih šest dana je zarobljeno ili predano 36 vojarnâ i skladišta i 26 drugih vojnih objekata.

Rat za vojarne završen je 7. listopada kada je Hrvatska vojska osvojila vojarnu u Samoboru te skladište oružja Teritorijalne obrane i vojarnu u Velikoj Buni pokraj Velike Gorice. Kolika je za obranu Hrvatske od srpske agresije bila važnost oružja i streljiva iz vojarnâ i vojnih skladišta pokazuje podatak da je samo ono osvojeno iz vojarnâ varaždinskog korpusa bilo sedam puta snažnije od oružja kojim je dotad Hrvatska raspolagala.

Mirovni plan za Hrvatsku

Međunarodna zajednica, ponajprije Europska unija, rasporedila je u Hrvatskoj svoju promatračku misiju od rujna 1991. U Ženevi je 23. studenoga 1991. dogovoren mirovni plan za Hrvatsku koji je, radi sudjelovanja američkog diplomata Cyrusa Vancea, poznatiji kao *Vanceov plan*. Planom mirovnih operacija Ujedinjenih naroda (UN) bila je predviđena obustava borbi, dolazak mirovnih snaga UN-a i uspostava zona pod zaštitom pripadnika UN-a. Njegovu provedbu jamčile su mirovne Zaštitne snage UN-a (UN *Protection Force*, UNPROFOR). Raspoređene su u tzv. područja pod zaštitom UN-a (UN *Protetected Areas* – UNPA). To su bili sektori Jug (unutrašnjost sjeverne Dalmacije i istočna Lika), Sjever (Kordun i Banovina), Istok (Baranja i istočna Slavonija) i Zapad (zapadna Slavonija). Svi sektori bili su područja pod nadzorom pobunjenih Srba, a Sektor zapad pod nadzorom hrvatskih vlasti, osim dijela oko Okučana.

Iz tih je zona trebalo povući sve oružane snage i zaštititi tamošnje pučanstvo od svakog nasilja. Toga dana u Hrvatskoj je bilo registrirano 500 tisuća prognanih, a krajem 1991. – 700 tisuća prognanih (i izbjeglih iz Bosne i Hercegovine). Uz posredovanje izaslanika UN-a C. Vancea u Sarajevu je 2. siječnja 1992. bio potpisan potpuni prekid vatre na kopnu, moru i u zraku. Na žalost, taj je sporazum obustavio daljnje hrvatske oslobodilačke akcije, a srpska strana je i dalje povremeno vrlo žestoko granatirala i uništavala hrvatske gradove i sela u blizini crte razgraničenja (to napadanje s distance bila je službena srpska strategija – strategija realne prijetnje).

Republika Hrvatska priznata kao samostalna i neovisna država

Na zasjedanju Sabora 7. studenog 1991. godine, u trenutku kada je bila okupirana skoro trećina hrvatskog teritorija, kada je u neprijateljskom okružju bilo 150 tisuća i skoro 10 tisuća poginulih ljudi, Sabor se apelom obratio parlamentima i vladama u svijetu. Apelirao je da zaustave rat protiv Hrvatske i to primjenom gospodarskih i političkih sankcija protiv agresora – Srbije, Crne Gore i jugoslavenske vojske.

Činjenica je da je bilo malo država u svijetu koje su podupirale hrvatske težnje za samostalnošću, za razliku od države Jugoslavije iza koje su stajale najmoćnije države svijeta. Uvježbana i perfidna srpska propaganda je, uz pomoć država koje su zagovarale opstanak Jugoslavije, Hrvate svijetu prikazivala genocidnima te time opravdavala stravične četničke zločine kao osvetu za događaje iz Drugoga svjetskog rata. Namjera je bila stvoriti privid da su agresori Hrvati (u vlastitoj Domovini i državi?!), a da je tzv. JNA branitelj srpskog naroda – to je bila srž cijelog srpskog agresorskog plana u ratu protiv Hrvatske. Zato tzv. JNA – glavni nositelj srpskog osvajačkog programa - najčešće nije izravno intervenirala, nego je posrednom i strategijom iscrpljivanja stvaran dojam da je riječ o spontanom otporu “nenaoružanog srpskog naroda” koji se brani od “genocidnog” hrvatskog naroda.

No, nakon priznanja Svete Stolice (13. siječnja 1992.), Hrvatsku i Sloveniju su predvođeni Saveznom Republikom Njemačkom priznale i druge zemlje, a 15. siječnja 1992. godine objavljena je vijest da je Republika Hrvatska priznata kao samostalna i neovisna europska država. Do tada ju je priznalo već 30 država starog kontinenta, ali i Australija i Kanada te 8. travnja 1992. godine i SAD. Napokon, 22. svibnja 1992., na 46. zasjedanju Glavne skupštine OUN-a, Republika Hrvatska dobila je potpuni međunarodni legitimitet.

Međunarodnim priznanjem Republike Hrvatske, Hrvatska elektroprivreda je postala punopravni član međunarodnih strukovnih asocijacija, kao što su UCPTE, CIGRÉ, IAEA, IEA, UNPEDE, EURELECTRIC i druge.

2.

Hrvatska
elektroprivreda u
Domovinskom ratu
(1991.–1994.)



Oštećena približno trećina prijenosne i
distribucijske mreže te petina elektrana HEP-a

Procjenjuje se da je ratnim razaranjima ili privremenom okupacijom u ratnom razdoblju od 1991. do 1994. godine devastirana, u većoj ili manjoj mjeri, približno trećina prijenosne i distribucijske mreže HEP-a i petina elektrana!

Već 1990., na područjima s pretežitim srpskim stanovništvom, u diverzijama na elektroenergetskim objektima minirani su pomno odabrani stupovi elektroenergetske mreže. Korištena vrsta eksploziva i ugrožavanje temelja ključnih čvorišta ukazivali su na izvore opskrbe eksplozivom i stručnost terorista, koji su očito dobro poznavali elektroenergetski sustav, tokove energije i posljedice za područja na kojima su ciljano nastojali otežati život i rad stanovništva, bez električne energije.

Prve prikrivene diverzije na prijenosnoj mreži na tim područjima započele 22. studenog 1990., kada je bila minirana jedna noga stupa 400 kV dalekovoda Konjsko-Obrovac.

Zatezno-kutni stup dalekovoda 110 kV Biograd - Zadar kod naselja Kakma tri puta je bio srušen na području koje je tada bilo pod nadzorom tzv. JNA. Zbog toga je bila ugrožena opskrba električnom energijom grada Zadra, a posljedično i vodom. Na tom području, od kraja 1990. do kolovoza 1991. godine bilo je 15 diverzija na dalekovodima prijenosne mreže, a uništavanje elektroenergetske infrastrukture zaprijetilo je sigurnosti sustava. Posljedice ranjavanja sustava djelomično je 1992. ublažio novi dalekovod 400 kV Melina-Tumbri u duljini od 126 kilometara, čija je izgradnja započela neposredno prije Domovinskog rata. Važna elektroprijenosna veza osigurana je u vrijeme kada je to bilo iznimno važno za funkcioniranje razdvojenog elektroenergetskog sustava.



Na područjima s pretežitim srpskim stanovništvom minirani su pomno odabrani stupovi elektroenergetske mreže

Autonomni elektroenergetski sustav Vukovara i Borova Naselja za život u ratu

Vukovarsko područje je 1990. godine dramatično proživljavalo neprijateljsku propagandu te organiziranje i naoružavanje lokalnog pobunjenog srpskog stanovništva. S oružjem su u sela s većinskim srpskim stanovništvom dolazili i četnici iz Srbije, a Borovo selo je postalo najjača četnička utvrda. Radi zaštite civilne vlasti, tamo je Hrvatska policija namjeravala uspostaviti narušeni pravni poredak i u noći 1. na 2. svibnja 1991. godine, u sukobu s četnicima kojima se pridružila i tzv. JNA iz Dalja (sa sedam *oklopnjaka*?!), poginulo je 12 hrvatskih policajaca, a tijela njih nekoliko bila su masakrirana. Tridesetak policajaca bilo je ranjeno.

U lipnju 1991. su uslijedili mjestimični minobacački napadi, a početkom kolovoza napadi dalekometnom artiljerijom. Od 25. kolovoza 1991. godine prosječno je na grad dnevno padalo 1 500 do 2 000 granata, a 2. studenog 1991. – 9 000 granata!!!

Budući da je od 27. rujna 1991. godine Vukovar ostao bez napona, zaposlenici Pogona Vukovar morali su brzo osmisliti na koji način u izoliranom energetsom *otoku* osigurati napajanje električnom energijom za 13 tisuća ljudi, koliko ih je ostalo u gradu.

Korištenjem raspoloživih agregata, trebalo je koncipirati mali elektroenergetski sustav Vukovara i Borova Naselja na naponskoj razini 0,4 kV, koristeći kabelsku mrežu 35 kV, 10 kV i 0,4 kV. Vukovarski *elektraši* snimili su stanje, a ukupna snaga 17 dizelskih agregata bila je 2 185 kVA – u Vukovaru 960 kVA, a u Borovu Naselju 1 225 kVA. Zaposlenici Pogona Vukovar uspostavili su mali autonomni elektroenergetski sustav te omogućili napajanje električnom energijom vodovoda, Bolnice, kuhinja i pekarnica, skloništa (rasvjeta, provjetravanje, grijanje i priključak radio i televizijskih aparata), MUP-a, Općine, Stožera Teritorijalne obrane i Radio Vukovara, punionice akumulatora, Tvornice strojeva i radionica za proizvodnju raznih vrsta oružja i oružanih priprava, strojeva za vulkanizaciju automobilskih guma...

Vukovar je *slamalo* više od 600 tenkova i oklopnih transportera tzv. JNA, više tisuće *do zuba* naoružanih četnika i mobiliziranih rezervista, veliki broj svih vrsta artiljerijskog oružja, streljiva u izobilju i srpski zrakoplovi kojima se u zraku nije imao tko suprotstaviti.

Svanućem 18. studenog 1991. godine, kada su branitelji ostali bez protuoklopnog punjenja – agresorska vojska ušla je u grad. Branitelji su pokleknuli nakon tri mjeseca obrane Vukovara. U tim danima mraka, mali vukovarski elektroenergetski sustav i dalje je odašiljao svjetlost!

Snažnu okupatorsku vojnu silu zaustavilo je nekoliko stotina pripadnika ZNG-a i Policije i približno tisuću dragovoljaca bez vojnog iskustva, s iznimno skromnim naoružanjem. No, branitelji Vukovara uništili su više od 300 tenkova i oklopnih transportera, a oborili 25 zrakoplova!



Borovo Naselje tragediju predaje agresorskoj vojsci doživjelo je dan poslije – 19. studenog 1991. godine. I tamo su agregati radili, a služili su civilima u tri velika skloništa Kombinata Borovo, gdje je ukupno bilo 4 100 civila i približno 300 ranjenika.

Nakon što je ušla u Vukovar, srpska vojska, četnici i rezervisti započeli su *drugi čin* vukovarske tragedije. Žene, djecu i starce su nakon višednevnog zlostavljanja pustili na slobodni teritorij Republike Hrvatske, a nad ostalima su paravojne srpske jedinice, uz potporu tzv. JNA, počinile strašan zločin. Osobito nad braniteljima koji se nisu uspjeli spasiti u probojima i, što je najstrašnije – nad ranjenicima vukovarske Bolnice, iz koje je odvedeno 260 teških ranjenika i ubijeno na obližnjoj Ovčari. Veliki broj odvezen je u srpske logore i zatvore (Stajićevo, Begejci i Arandelovac, Niš, Sremska Mitrovica).

U obrani grada poginulo je i ubijeno 2 000 branitelja i civila, 800 ih je nestalo, 3 000 ih je završilo u logorima u Srbiji, a približno 42 000 je prognano.

U srpskim logorima i zatvorima u Stajićevu te u Nišu i Sremskoj Mitrovici bilo je utamničeno 38 zaposlenika Pogona Vukovar i dvojica uklopničara Elektroprijenosa, koji su u Vukovaru i Borovu Naselju ostali do posljednjeg dana obrane. U izravnoj obrani Vukovara sudjelovalo je 23 zaposlenika Pogona Vukovar – dvojica su poginula, sedmorica su bila ranjena, a petorica se vode kao nestali. Zlostavljanja u srpskim logorima i zatvorima bila su nezamisliva ljudskom umu - fizička i psihička. Zatočenike su tukli, tukli i tukli...mnoge su i dotukli.

Obrana Vukovara je vojno teorijski fenomen koji proučavaju velike vojne sile, a ne znaju (ili znaju) da su Vukovar branili ljudi snažna duha, ujedinjeni u borbi za svoju Domovinu, za svoj Grad, za svoj dom.



Na Vukovar je prosječno padalo 1 500 do 2 000 granata, a 2. studenog 1991. godine – 9 000 granata!

(Iz)gorjela osječka postrojenja na Zelenom polju, oteta TS Ernestinovo, drvenjaci i skrivene trafostanice za spas Slavonije

Skoro svakodnevni minobacački napadi na Osijek započeli su krajem lipnja 1991., a rušilački petodnevn napad iz svih raspoloživih artiljerijskih oružja uslijedio je 13. rujna 1991. Svu žestinu neprijatelji su usmjerili na industrijske kapacitete TE-TO Osijek na Zelenom polju, gdje su stradali spremnici uskladištenog goriva. Proizvodna postrojenja bila su djelomično oštećena: postrojenja Termoelektrane je pogodilo 280 granata, razoren je agregat 25 MW Plinske termoelektrane (drugi njen agregat 25 MW ostao u pogonu do kraja rata), a potpuno je uništeno gospodarstvo tekućeg goriva. Ali sva postrojenja bila su u funkciji. Na pragu ogrjevn sezone 1991./1992., velikim je naporima osigurana ogrjevna toplina i tehnološka para za osječke potrošače, a radijatori osječke Bolnice nisu bili hladni niti jedan dan. Također, Osijek nije *spojio* puna 24 sata bez električne energije.

U zračnim napadima stradala su i ostala postrojenja i zgrade Elektroslavonije na Zelenom polju, ali i zgrada Distribucije plina, samo sto metara udaljena od zloglasne “Bijeke vojarne“, odakle se po gradu svake noći *tuklo* topovskom paljbom.

Prema podacima Opće bolnice u Osijeku, između početka svibnja 1991. i kraja veljače 1992., prosječno je ukupno poginulo više od dvije osobe svakoga dana u tih deset mjeseci rata.

Nakon pada Vukovara 18. studenog 1991., srpsko topništvo i zrakoplovi još su žešće razarali Vinkovce i Osijek, ali zbog vukovarskog lošeg iskustva nije bilo većih pokušaja proboja u gradove. Potkraj studenog 1991. Hrvatska vojska je uspješno obranila Nuštar, a sredinom prosinca oslobođen je dio teritorija između Osijeka i Kopačeva.

Moćno i važno
čvorište 400 kV
mreže, TS 400/110 kV
Ernestinovo, bilo je
uništeno u okolnim
borbama, a potom
pod nadzorom
mirovnih snaga UN-a
agresor je temeljito
opljačkao njena
vrijedna postrojenja



Stalna meta neprijatelja 1991. bila su i okolna sela Laslovo i Sarvaš. Dan nakon napada na selo Ivanovac u neposrednoj blizini TS 400/110 kV Ernestinovo, koja je bila u središtu neposrednih artiljerijskih i pješačkih borbi, znači 21. studenog 1991. njeni uklopničari su bili prisiljeni napustiti tada već znatno uništeno postrojenje. Time je prijenosna mreža Slavonije i Baranje ostala bez čvorišta Erenestinovo.

Sredinom svibnja 1992., UNPROFOR (sektor Istok) preuzeo je odgovornost u okupiranom dijelu istočne Slavonije, i nad TS Ernestionovo, gdje je uslijedila daljnja devastacija pljačkom opreme i materijala. Drugi teški udar na prijenosnu mrežu Slavonije uslijedio je 23. travnja 1992. godine, kada su u potpunosti prekinute sve elektroenergetske veze prema Bosni i Hercegovini.

Kada je 61 posto dalekovoda mirnodopske mreže bilo izvan pogona, u najkritičnijim ratnim okolnostima osmišljena su privremena rješenja (provizoriji) za spas Slavonije: dalekovodi 110 kV i 220 kV na drvenim stupovima i dvije privremene transformacije – 110/35 kV, koja je osiguravala opskrbu Osijeka sa zapadne strane, i 220/110 kV – koja je nakon prekinute dobave iz Bosne postala odlučujuća za Slavoniju. (O tom projektu za opskrbu Osijeka sa zapada dogovaralo se u najvećoj tajnosti, a nosio je oznaku “505“ kao o spasu, jer SOS bi bilo previše prepoznatljivo pa su slova S zamijenjena brojkom 5: primjerice, TS 110/35 kV “505“ i priključni vod “505/1“ na drvenim stupovima ili TS 220/110 kV “1505/2“.)

Privremenim rješenjima je bila omogućena doprema energije iz zapadnog dijela hrvatskog elektroenergetskog sustava ali, budući da nije bilo rezerve, ako bi iz pogona ispao bilo koji dio, cijela Slavonija ostala bi bez električne energije.

Velikosrpski plan o zapadnoj Slavoniji i Pakracu – “malom Beogradu“

Prvi četnički pucnji u zapadnoj Slavoniji, kao odjek kninske pobune, zabilježeni su u listopadu 1990., u Slatini. Međutim, oružani sukob započeo je napadom četnika i nekoliko oficira tzv. JNA na Pakrac 1. ožujka 1991. Napali su policijsku postaju te oteli oružje i pobjegli u okolna brda. Taj dio Slavonije u to vrijeme bio je prepolovljen smišljenim postavljanjem barikada na potezu Virovitica-Grubišno Polje-Daruvar-Pakrac-Lipik-Okučani-Stara Gradiška, sukladno velikosrpskom planu. Referendumom o stvaranju “Srpske opštine“ Pakrac – zvane “mali Beograd“, uz pomoć tzv. JNA, nastojalo se zaokružiti područje sa svim selima s većinskim srpskim stanovništvom u tzv. SAO Krajina. Sve je to trebalo biti provedeno u samo nekoliko dana. S obzirom na vojnu silu tzv. JNA te potporu pobunjenog srpskog stanovništva, to je i bilo ostvarivo. Započela su strašna razaranja, nestajali su gradovi i sela, gospodarstvo se *ugasilo*, a prvi na nišanu bili su elektroenergetski objekti.

Otvoreni sukob ZNG-a s tzv. JNA i mjesnim pobunjenicima započeo je u kolovozu 1991., a zaposjedanjem Okučana početkom rujna prekinut je promet autocestom Zagreb – Lipovac.

Neprijatelj je građanima Pakraca 29. rujna 1991. godine uputio prijetnju/ultimatum, da ako se Pakrac ne preda, *sa zemljom će spraviti* Lipik. Na žalost, ultimatum nije bio samo prijetnja. Lipik su u potpunosti razorili, a uništeni su elektroenergetski objekti, kao i upravna zgrada Pogona Lipik HEP-a. Posljednji njegov zaposlenik je 13. listopada 1991. morao napustiti Lipik i od tada do 6. prosinca 1991. četnici su divljali i ubijali ljude koji nisu uspjeli pobjeći na vrijeme. Potpuno su bili uništeni dalekovodi 10 kV i niskonaponska mreža, ali i u Pakracu i Novskoj, a u velikoj mjeri i na području Grubišnog Polja, Daruvara i Nove Gradiške.

Budući da su četnici s tzv. JNA nadzirali Psunj, Papuk i dio Bilogore, zbog opasnosti od presijecanja Hrvatske na dva dijela, Hrvatska vojska je uz oružje iz osvojenih vojarnâ u listopadu 1991. pokrenula veliku ofenzivu za oslobađanje zapadnog dijela Slavonije. Do prve polovice studenog te godine oslobođena je cijela grubišnopoljska općina, a u prosincu je HV oslobodila Papuk, Bilogoru i veliki dio Psunja. Takav oslobodilački nalet, kada je Hrvatska vojska bila spremna osloboditi i Okučane zaustavilo je potpisano tzv. Sarajevsko primirje 2. siječnja 1991. te je uspostavljena crta razdvajanja na koju je poslije došao UNPROFOR (sektor Zapad).

Osim što su u Četekovcu masakrirali 24 osobe, četnici su sredinom prosinca 1991. u Voćinu i Humu (Slatina) masakrirali 43 osobe, a potkraj siječnja 1992. u Kusionjama je otkopana grobnica s 20 ubijenih gardista koji su bili zarobljeni još u ljeto 1991.



Bez poštovanja za
bolesne, razoreno
je njihovo utočište u
pakračkoj novoj Bolnici

Otkos 10, prva uspješna operacija hrvatskih snaga

Početkom jeseni 1991., u vrijeme najintenzivnije agresije velikosrba na Republiku Hrvatsku, kada su se spojili banjalučki i bjelovarski korpus i veliki dio bilogorskih Srba prešao na stranu neprijatelja, vođe tzv. SAO Krajina proglasili su dio od Grubišnog Polja do Pakraca jedinicom svoje para-države. Pobunjeni Srbi su sami ili uz pomoć tzv. JNA sve Hrvate i nesrbe protjerali s bilogorskog prostora ili poubijali.

Kako bi zaustavili napade na području Bilogore i širenje agresora prema istočnom dijelu Slavonije, hrvatske snage pokrenule su operaciju *Otkos 10*. To je bila jedna je od prvih oslobodilačkih operacija hrvatskih snaga u Domovinskom ratu. Započela je 31. listopada, prekinuta 5. studenog 1991., jer je neprijatelj tražio primirje. Nije ga poštovao i tada je započela druga faza *Otkosa 10*, koja je trajala deset dana. Bilogora je u potpunosti očišćena od neprijatelja, zarobljena je velika količina oružja i municije koje je koristilo za daljnju obranu, kao i neprijateljski dokumenti iz kojih se saznalo o njihovim namjerama i planiranim potezima.

Najvažnije je da je tom operacijom srušen san o velikoj Srbiji, presijecanju hrvatskog teritorija i izlasku na rijeku Dravu. Osim toga, smanjena je crta bojišnice u zapadnom dijelu Slavonije, snage su rasterećene tako da je agresor odustao od borbi za Pakrac. Otvoreni su i potpuno osigurani strateški pravci nužni za obranu istočnog dijela Slavonije. I što je najvažnije – akcija *Otkos 10* povećala je samopouzdanje hrvatskih obrambenih snaga koje su stekle nova borbena iskustva u vođenju i zapovijedanju te koordinaciji na višim razinama.

Oštećeni skoro svi objekti TE Sisak

Banovina je bila snažna velikosrpska utvrda za rušenje hrvatske države (uz Knin). Početkom travnja 1991., skupštine općina Glina i Hrvatska Kostajnica odlučile su se priključiti tzv. SAO Krajina. Kako su na okupiranom teritoriju u obruču ostala hrvatska sela i gradići, već u lipnju je pučanstvo nezaštićenih sela započelo bježati pred četničkim nasiljem. U naseljima s hrvatskim stanovništvom uz Unu, u općini Dvor – u Kozibrodu i Strugi, četnici su počinili strašan zločin nad civilnim stanovništvom. Bio je to jedan od prvih pokolja banovinskih seljaka i policajaca, ali ne i posljednji, jer je uslijedio pokolj u Kraljevčanima i Hrastovici, pokraj Petrinje.

U Termoelektrani Sisak očita je bila promjena u odnosima kolega srpske nacionalnosti, koji su se krajem 1990. intenzivno okupljali i sve više izostajali s posla – otišlo je čak približno 40 zaposlenika. S višegodišnjim iskustvom u tom proizvodnom pogonu HEP-a, u neprijateljskim su postrojbama znali kamo trebaju usmjeravati topničke i minobacačke projekte iz Petrinje.

Neprijatelju su se pridružili skoro svi zaposlenici Pogona Dvor na Uni Elektre Sisak, nakon okupacije tog mjesta. Poslije Dvora, uslijedio je napad na Glinu i u istoimenom Pogonu Elektre Sisak ostali su samo oni srpskog podrijetla. Ubrzo su i oni prekinuli komunikaciju sa sjedištem u Sisku. Mjesto Topusko je bilo pod nadzorom hrvatskih oružanih snaga pa je dio tamošnjih zaposlenika srpskog podrijetla sisačke Elektre prebjegao u Vrginmost.

Nakon prividnog mira u Petrinji, sve je bila učestalija pucnjava po gradu iz vojarnâ i kada je početkom rujna 1991. neprijatelj okupirao taj grad, četnici i tzv. JNA topništvom su napali Sisak, Sunju i Komarevo.

Najteži dani za Sisak započeli su sredinom listopada 1991. Do kraja godine neprijatelj ga je danomice razarao i pokušavao svladati njegovu i obranu okolnih mjesta, ali bezuspješno. Sredinom studenog, u sisačkoj industrijskoj zoni napadnuta je TE Sisak (i Rafinerija nafte INA-e).

U Termoelektrani je najveće štete pretrpjelo rasklopno postrojenje, potom spremnici mazuta, spremnik ulja, a jedan geler na sreću samo je okrznuo generator. Oštećeni su bili i zgrada strojarnice, skladišta, kemijska priprema vode, dimnjak, upravna zgrada...

Jedno od *najomiljenijih* neprijateljskih meta na banijskom ratištu bila je Sunja. Napadi su započeli još 27. srpnja 1991. godine i više se nije oglašavala sirena s upozorenjem na opasnost. Opasnost je bila stalna. Pojedinih dana padalo je i do 1200 granata. Bez obzira na temeljito uništenu mrežu, prekidi u opskrbi električnom energijom trajali su najdulje 24 sata.



Krajem 1991. Sisak je danomice razaran... u TE Sisak su bili oštećeni skoro svi objekti, osobito je stradalo rasklopno postrojenje, zapaljeni su spremnici mazuta...



Besprekidno napajanje Like zahvaljujući brojnim provizornim rješenjima i prespajanjima

Pobuna Srba u ličkim općinama Gračac, Korenica i Donji Lapac započela je u jesen 1990., a kasnije i u ostalim općinama – Gospić i Otočac. Potkraj ožujka 1991. četnici su zauzeli Plitvice, gdje je za Uskrs u oružanom sukobu četnika s hrvatskom policijom ubijen Josip Jović – prva žrtva pobunjenih Srba u Hrvatskoj.

Elektrolika Gospić jedno je od distribucijskih područja koje je tijekom Domovinskoga rata naviše nastradalo. Naime, četnici su 1991. godine okupirali 70 posto ličkog teritorija, a cilj agresije na ličkom ratištu bio je ovladati područjima pod nadzorom hrvatskih branitelja, u početku ponajprije postrojbi Policije. Stoga je neprijatelj napadao u smjerovima Gračac-Gospić-Karlobag, Korenica-Gospić i Korenica-Vrhovine-Otočac-Senj.

Početkom rata, s tzv. JNA su se vodili pregovori o opskrbi električnom energijom, posebice o TS 110/35 kV Lički Osik, koja je bila ključna točka za napajanje Gospića, te o rastavljaču Ribnik. Ali, svi dogovori brzo su *pali u vodu*. Zato su lički *Hepovci* morali biti domišljati i smisliti privremeno rješenje. U jeku ratnih razaranja ponajprije su izgradili dalekovod 35 kV Perušić-Gospić, a kasnije i dalekovod 10 kV. Zahvaljujući tomu - gospićko područje imalo je električnu energiju, a tijekom cijelog rata Gospić je samo petnaestak dana bio bez električne energije.

Postrojbe tzv. JNA su 8. i 10. travnja 1991. pokušale ući u Gospić iz smjera Bunića, ali su ih onemogućili hrvatski policajci. U Gospiću su bile vojarne s bojn timerom tzv. JNA, a pokušaj izlaska tenkova iz vojarnâ i zaposjedanja položaja po gradu u svibnju 1991. Gospićani su onemogućili. Ali, pobunjenici i tzv. JNA ipak su u srpnju 1991. ovladali Ljubovom i prometnicom Lički Osik-Bunić.

U okruženju su bili Lovinac, Sveti Rok i Ričice, sela u kojima su živjeli isključivo Hrvati, koje su četnici u studenom potpuno razorili i spalili. I na ličkoj bojišnici počinjeni su teški zločini srpskih zlikovaca nad civilnim stanovništvom, poglavito u Lovincu, Svetom Roku i Saborskom. Usprkos napadima na Gospić, koji su 17. rujna 1991. napali i napalm-bombama, četnici i tzv. JNA nisu ga uspjeli zaposjesti.

Brojna provizorna rješenja i prespajanja u mreži omogućili su besprekidno napajanje potrošača Like tijekom cijelog rata te proizvodnju i evakuaciju energije iz HE Sklope i HE Senj.



Svakodnevni su bili napadi na ličke gradove i mjesta gdje žive Hrvati, a na Gospić i napalm bombama, ali četnici i tzv. JNA nisu ga uspjeli zaposjesti



Miniranjem zatvaračnice Gusić Polje bio je ugrožen rad HE Senj i opskrba pitkom vodom dijela stanovništva Primorja, ali to je područje ubrzo oslobođeno i zatvaračnica je privremeno osposobljena (potpuno obnovljena 1992.)

Zaprijetili HE Senj, minirali zatvaračnicu u Gusić Polju

Ujesen 1991., četnici su u strahu od napada hrvatskih branitelja minirali objekt ulaznog uređaja (zatvaračnica) iz akumulacijskog bazena Gusić Polje za HE Senj. Zapravo su zaprijetili da će minirati HE Senj, ali je njeno postrojenje bilo izvan dometa neprijateljskog oružja.

Veliku količinu eksploziva aktivirali su 20. rujna 1991. godine i raznijeli zgradu, servomotore s uređajem i pomoćne pogone. Zatvoren je dotok vode u tlačni tunel koji vodi prema turbinama HE Senj. Na svu sreću, jedna od dvije postavljene eksplozivne naprave nije eksplodirala, a da jest - šteta bi bila puno veća. Eksploziv je, očito, postavio netko tko je to postrojenje dobro poznao (od ukupno devet zaposlenika HE Senj srpske nacionalnosti, koji su otišli na okupirano područje pod nadzorom četnika i tzv. JNA, četvorica su radila u zatvaračnici u Gusić Polju). Namjeravali su onesposobiti HE Senj tako da ne može proizvoditi električnu energiju, ali i da Senj, Velebitsko primorje i otoci ostanu bez pitke vode (HE Senj je morala obustaviti proizvodnju električne energije mjesec dana).

Hrvatski branitelji su već za nekoliko dana krenuli u akciju oslobađanja i uspješno otjerali neprijatelja, tako da su *Hepovci* mogli započeti i žurno zgotoviti sanaciju zatvaračnice.

U to su vrijeme HE Senj i Sklope, hidroelektrane iz Hidroenergetskog sustava Senj proizvodile električnu energiju nepovezano – u Grabovi i u Sklopama. Neprijatelj je presjekao cestu koja preko Vratnika spaja Senj s Otočcem i ostatkom Like, tako da se do Senja prometovalo preko Krasnog, uskom i neasfaltiranom šumskom cestom.

Ali, najteže je bilo dolaziti na posao u HE Sklope i odlaziti s posla, jer se trebalo prolaziti kroz srpska sela. Tamo su lokalni pobunjeni Srbi postavljali barikade, a tzv. JNA im je još ranije helikopterima dopremila oružje.

I u hidroelektrani je trebalo imati *oči na leđima*, jer su dežurali sa srpskim kolegama i nisu znali što smjeraju. No, ubrzo su se mnogi od njih pridružili neprijatelju na privremeno okupiranom području.



Rekonstrukcija talijanskog voda 30 kV Zadar-Biograd na 110 kV napon bilo je spasonosno rješenje

Prijetnja mrakom Zadru i Biogradu

Zbog čestog miniranja stupova na trasi dalekovoda 110 kV iz smjera Šibenika (TS Bilice) na privremeno okupiranom području, moralo se pronaći rješenje za šire područje Zadra i Biograda. Grad je usred zime bio tri mjeseca bez električne energije, vode i grijanja. Nakon što su srušena i dijelom okupirana oba dalekovoda 110 kV Šibenik-Zadar i nakon spoznaje da se ne može računati na pozitivan ishod pregovora s predstavnicima tzv. JNA, vodećem timu zadarske Elektre *sijevnula* je izvrsna zamisao za privremeno rješenje: uz preusmjerenje postojećeg 110 kV dalekovoda Bilice-Biograd-Zadar na postojeći dalekovod 30 kV Biograd-Stankovci i Zadar-Biograd (tzv. talijanski vod izgrađen prije Drugog svjetskog rata). Tako je to područje 12. siječnja 1992. priključeno na elektroenergetski sustav na naponu 110 kV TS Bilice. Uz minimalne tehničke kriterije prilagođene raspoloživoj opremi, ali i ratnim uvjetima, to je bilo domišljato rješenje i služilo je svrsi, ali samo privremeno.



Nove diverzantske akcije pobunjenih Srba uslijedile su 3. i 13. svibnja 1992. na postojećem dalekovodu 110 kV Bilice – Biograd. Žiteljima Zadra i Biograda ponovno je morala biti uskraćena opskrba električnom energijom. Očito su bili potrebni složeniji zahvati i to brzo. Zato je u roku od samo 13 dana izgrađena nova privremena 110 kV veza Marina – Dobra Voda (premosnica), u duljini od približno 11 kilometara. Primijenjena su slična tehnička rješenja kao za prvo rješenje, ali uz tehnički dodatno prilagođene stupove prema tipizaciji za naponsku razinu 20 kV. Ta je privremena veza funkcionirala tijekom cijelog Domovinskog rata, a napuštena je znatno kasnije, odnosno nakon definitivne obnove ostalih dalekovodnih veza na tom području.

Baćeni deseci bombâ na TS 400/220/110 kV Konjsko

Godine 1991. elektroenergetski objekti trpe teška ratna razaranja: tijekom kolovoza bili su oštećeni i izvan pogona dalekovodi 220 kV Konjsko–Brinje i 400 kV Konjsko–Obrovac i Obrovac–Melina. Prijenosna mreža na području Dalmacije u potpunosti je odvojena od mreže sjeverozapadne Hrvatske i povezana je s prijenosnom mrežom BiH.

Na postrojenje i uklopnicu TS 400/220/110 kV Konjsko 20. rujna bačene su 64 (!) avionske bombe i znatno su oštetile postrojenja svih naponskih razina. Očito je cilj napada bilo dugoročno onesposobljavanje tog ključnog energetskog čvorišta, kako bi se onemogućila opskrba električnom energijom Splita i Dalmacije. Dan poslije bombardirana je i TS 220/110/35 kV Bilice, gdje su srušeni prekidači, mjerni transformatori, probušeni kotlovi energetskih transformatora te oštećene ili uništene sabirnice u svim postrojenjima.

(Prvi put je 6. listopada 1991. raketirana i TS 400/110 kV Tumbri, a pri drugom raketiranju iz zraka 8. studenog agresor je teško oštetio transformator 400/110 kV, 300 MVA.)

Zaposjednute su i dalmatinske hidroelektrane na okupiranom području. Od 20. srpnja 1991. godine, kada je RHE Obrovac započela rad u ratnim uvjetima, bilo kakve poslovne komunikacije bile su znatno otežane, a često i potpuno nemoguće. Od kraja kolovoza sve se teže i rjeđe komuniciralo i s HE Manojlovac s kninskog područja, a tzv. JNA i srpska paravojska su 17. rujna 1991. godine zaposjeli objekte brane i strojarnice HE Peruća.

Budući da su, bez obzira na siječanjско primirje 1992., nastavljeni topnički udari na dalmatinske gradove, čiji su stanovnici trpjeli i sve posljedice prometne izdvojenosti od ostalog dijela Hrvatske, Hrvatska vojska je u lipnju 1992. ofenzivnim udarom oslobodila Miljevačku uzvisinu.



Zbog elektroenergetske odvojenosti Dalmacije od središnjeg dijela elektroenergetskog sustava, instalirani su interventni dizelski agregati ukupne snage 29 MW.

Nakon što je u veljači 1993. neprijatelj onesposobio za pogon TS 110/35 kV Biograd, za samo osam dana izgrađena je provizorna i skrivena transformatorska stanica 110/10 kV Kava s pripadajućim vodovima.

Velike redukcije električne energije u Dalmaciji od ponekad 10 do 15 sati dnevno, prestale su 1. listopada 1993.



Cilj napada na TS 400/220/110 kV Konjsko bilo je dugoročno onesposobljavanje tog ključnog energetskog čvorišta, kako bi se onemogućila opskrba električnom energijom Splita i Dalmacije

Razoreno elektroenergetsko srce Dubrovnika

Ratna razaranja na dubrovačkom području započela su neprijateljskom minobacačkom vatrom po Đurinićima i Vitaljini 22. rujna 1991, a učestala je bila i pucnjava pješačkim oružjem po Brgatu.

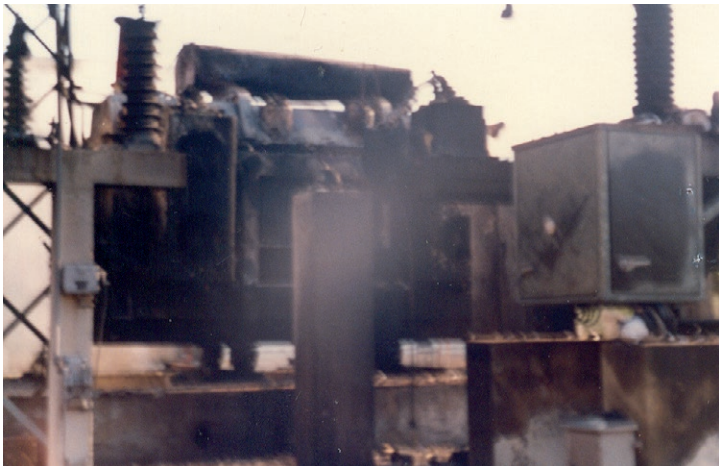
Već 26. rujna 1991. oštećena su elektroenergetska postrojenja u Konavlima, što su zaposlenici Elektrojuga odmah djelomično sanirali, pod neprijateljskom vatrom.

Pri općem napadu na Dubrovnik, koji je započeo u jutarnjim satima 1. listopada 1991. godine, u bombardiranju napalm bombama razoreno je cjelokupno postrojenje 110 kV u TS 110/35 kV Komolac, srce dubrovačkog distribucijskog područja. To je glavna pojna točka za napajanje električnom energijom Dubrovnika i šireg područja općine, od Konavala do Slanog. Grad je ostao bez napajanja električnom energijom, a posljedično i vodom. Tog dana uništeno je postrojenje 220 kV HE Dubrovnik 2 x 120 MVA i zaustavljen je rad dubrovačke Hidroelektrane. Izvedenim provizorijem, spojenim na dalekovod 110 kV za Trebinje pod naponom 35 kV, grad Dubrovnik je na Božić zasvijetlio. Nakon 85 dana mraka!

Budući da je osposobljavanje za rad HE Dubrovnik (i njihovu polovicu tamo proizvedene električne energije) bilo u interesu predstavnicima HE na Trebišnjici, 27. veljače 1992. su započeli sanacijski radovi u elektrani (prema dogovoru na višoj razini, sanirati to proizvodno postrojenje trebali su zaposlenici HE Dubrovnik, jer jedino su oni to znali i mogli). Postrojenje je pušteno u pogon 10. travnja, a pedesetak zaposlenika HE Dubrovnik je svakog dana brodom odlazilo na okupirani neprijateljski teritorij u Platu i radilo u (svojoj) Elektrani pod oružanom prijetnjom neprijatelja. Kada su se brodom “Aurora” 6. svibnja 1992. vraćali s posla u HE Dubrovnik iz tadašnjeg okupiranog Cavtata, uz grušku obalu dogodila se najveća pomorska tragedija u novijoj povijesti Dubrovnika i Hrvatske: puno veći trajekt “Ilirija” čeličnim je pramcem udario u drvenu krmu “Aurore”, koja je potonula. Nastali vrtlog u smrt je povukao deset putnika, među kojima i troje maloljetne djece. Smrtno je stradao i zaposlenik HE Dubrovnik Niko Bulum, a nekoliko zaposlenika bilo je ozlijeđeno. Tada je na brodu bilo još 19 zaposlenika HE Dubrovnik.



Napalm bombama razoreno je 110 kV postrojenje u TS 110/35 kV Komolac, glavne pojne točke za napajanje električnom energijom Dubrovnika i područja od Konavala do Slanog



(Odlučeno je da se jedan agregat u HE Dubrovnik priključi na elektroenergetski sustav Hrvatske: jedan blok-transformator prilagođen je premotavanjem namota na napon 110 kV, izgrađen je novi vod 2×110 kV Komolac–Plat duljine 13 km, izgrađeno je novo rasklopno postrojenje 110 kV HE Dubrovnik te obnovljena TS Komolac, koja je puštena u pogon 2. srpnja 1993. Agregat 1 HE Dubrovnik priključen je na elektroenergetski sustav Hrvatske, odnosno otočni sustav Dalmacije, i time je dubrovačkom području osigurano pouzdanije napajanje električnom energijom.)

Eksplוזiv u galeriji brane HE Peruća!

Nakon zaposjedanja objekata brane i strojarnice HE Peruća 17. rujna 1991., neprijatelj je u injekcijsku galeriju i prelivnu građevinu na pet mjesta postavio između 20 i 30 tona eksploziva (TNT). Namjera je bila temeljito uništenje potapanjem: ljudi, nastambi i tla nizvodnog područja – vodena apokalipsa. Vodena bomba trebala je uništiti cijelo nizvodno naseljeno područje s 40 tisuća stanovnika, sve do Jadranskog mora.

Zbog takve prijetnje, u srpnju 1992. potpunu kontrolu i odgovornost nad branom i HE Peruća preuzeo je UNPROFOR. Međutim, 27. siječnja 1993. četnici su ponovno zaposjeli Peruću, a 28. siječnja Kenijski bataljun bez obećanog pojačanja Kanadskoga napustio je svoj položaj. U tom odlučujućem trenutku Hrvatska vojska je u izravnom oružanom sukobu uspjela svladati neprijatelja koji je, pri povlačenju, aktivirao ranije postavljeni eksploziv! Snaga eksplozije najviše je oštetila prelivnu građevinu i injekcijsku galeriju, na kruni brane pojavili su se veliki krateri promjera 25 do 30 metara, dubine otprilike 10 metara. Kroz pukotine nastale u brani i kroz drenažni bunar prodirala je voda koja je erodirala branu i poplavila rasklopno postrojenje i strojarnicu. Prijetilo je samourušenje brane.

Brzom intervencijom Hrvatske vojske i zaposlenika HEP-a spriječen je profesionalno osmišljen suludi plan potpunog urušavanja brane.

Na sreću, bila je to nasuta inherentno stabilna brana koju je projektirao profesor Ervin Nonweiller i dobro je podnijela velika oštećenja, jer da je bila betonska ili brana drukčijeg strukture – tko zna bi li izdržala.

Da je brana srušena, 570 milijuna prostornih metara vode poplavilo bi cijelo Sinjsko polje, srušilo branu i HE Đale, preplavilo i, možda, srušilo branu Prančevići, uništilo HE Kraljevac i strojarnicu HE Zakućac, a Omiš bi bio pod vodom visine tri metra!

I najtragičnije, bez obzira na brzu evakuaciju 30 do 40 tisuća ljudi koji žive nizvodno, procjenjivalo se da bi bilo tisuću do dvije tisuće ljudskih žrtava?!

(Sanacija i dogradnja brane HE Peruća završena je 1995. godine.)



Aktiviranjem između 20 i 30 tona eksploziva, neprijatelj je namjeravao vodenom bombom uništiti cijelo nizvodno područje do Jadranskog mora



Akcija Maslenica

Napadna akcija Hrvatske vojske pod kodnim imenom “Gusar“, poznatija kao akcija Maslenica, započela je 22. siječnja 1993. Cilj je bio udaljiti neprijatelja od ceste Karlobag – Maslenica – Zadar i osigurati Masleničko ždrilo radi gradnje mosta, odnosno cestovnog povezivanja sjeverne i južne Hrvatske; udaljiti neprijatelja od Zadra; osloboditi zadarsko zaleđe i Zrakoplovnu bazu Zemunik.

Glavni ciljevi operacije postignuti su već nakon 72 sata, ali zbog pritiska međunarodne zajednice i prijetnji sankcijama, 25. siječnja je zaustavljeno napredovanje obrambenih snaga Republike Hrvatske, nadomak Obrovca i Benkovca.

Neprijatelj je reorganizirao svoje snage, a iz skladišta pod nadzorom snaga UNPROFOR-a oteo oklopna i topnička sredstva za protunapade, koji su bili učestali do svibnja 1993. Osim prema postrojbama Hrvatske vojske i naseljima u zadarskom zaleđu, napadi su bili usmjereni na područje Novskog ždrila. Cilj je bio onemogućiti izgradnju pontonskog mosta, koji je ipak pušten u promet krajem srpnja 1993. Time su kopnom bili ponovno povezani sjeverni i južni dio Hrvatske (pontonski most služio je do izgradnje novog Masleničkog mosta 1997. godine).

Otočna veza za povezivanje Dalmacije sa sustavom

U potrazi rješenja za urednu opskrbu električnom energijom zadarskog područja i radi dokidanja odvojenosti Dalmacije od ostalog dijela elektroenergetskog sustava, Hrvatska elektroprivreda je pokrenula projekt *Otočna 110 kV veza*.

Uoči Dana državnosti 30. svibnja 1993., u pogon je puštena TS 110/20 kV Rab, kao dio 110 kV podsustava za rješenje problema opskrbe električnom energijom otoka Paga, sigurnije i kvalitetnije napajanje otoka Raba te rezervno napajanje zadarskog potrošačkog područja. *Otočnom vezom* spojio se Zadar i zadarska županija s Rabom, odnosno hrvatski jug sa sjeverom. Podsustav se sastojao od TS 400 kV, 220 kV, 110 kV i 35 kV i to: Melina-Krk-Rab-Pag-Novalja do TS 110/35 kV Zadar. To je rješenje značilo da Dalmacija više neće biti u *otočnom* radu, a otoci i Zadar će biti dvostrano napajani.

Samo osam mjeseci nakon potpisivanja Ugovora sa švedskom tvrtkom ASEA *Brown Boveri* – isporučiteljem podmorskog kabela (to je bio kritični dio Projekta), Dalmacija i zadarsko područje povezani su s hrvatskim elektroenergetskim sustavom.

Radilo se i gradilo uz opću opasnost, čiji je prestanak u Zadru proglašen 19. siječnja 1994.

Otočna veza je bio opsežan i tehnički zahtjevan projekt, za čije bi ostvarenje u normalnim okolnostima trebalo najmanje tri godine. Dalmacija i zadarsko područje



povezani su s hrvatskim elektroenergetskim sustavom sa zapadne strane u roku od samo osam mjeseci.

Tijekom 1994. u Splitu je instalirana interventna PTE Dujmovača na loživo ulje (dizelsko gorivo), snage 48 MW.

Okupirana polovica Karlovačke županije, razorena elektroenergetska postrojenja

Užas rata događao se i na karlovačkom području. Za neprijatelja je geostrateški položaj Korduna (kao i Banovine), bio važan radi prostornog povezivanja okupiranih zapadnoslavonskih s ličkim i kninskim okupiranim hrvatskim područjima. Bio je još važniji radi blizine Zagreba i mogućnosti presijecanja Hrvatske u smjeru zapada. Uz općinu Karlovac, Kordunska bojišnica je obuhvaćala i općine Vrginmost, Vojnić, Duga Resa, Ogulin i Slunj.



Otočna veza puštena je u rad 26. srpnja 1994. godine, uz nazočnost hrvatskog predsjednika dr. Franje Tuđmana

Dijelovi područja – od Plitvica prema Karlovcu, potpali su pod tu tzv. SAO Krajina, osim Slunja, i neprijatelj je njenu granicu zamislio nadomak Karlovca. Grad Karlovac, zbog velikog broja vojarnâ na njegovu području i u okolici, bio je u iznimno teškom položaju, a u njemu je živjelo 25 posto stanovnika srpske nacionalnosti. Krajem kolovoza bila je prekinuta komunikacija s Lasinjom, Orešićima, Trepčom i Prkosom, a u kolovozu 1991. i s Vojnićem i Slunjom. Od 4. listopada 1991. sve do početka siječnja 1992. godine Karlovac je svakodnevno bio napadan teškom artiljerijskom vatrom minobacača, haubica, tenkova, VBR-a... Ali, uspješno je obranjen, premda su borbe u njegovu predgrađu trajale sve do 1995. godine, uz česte napade na grad.

Razoreni su brojni elektroenergetski objekti. Granatama i projektilima je onesposobljeno više od 15 transformatora 10/0,4 kV, a u potpunosti je srušen magistralni dalekovod 35 kV Jugoturbina – Vojnić, jer je prolazio crtom bojišnice, kao i dalekovod 35 kV Oštarije – Plaški. Na većem dijelu trase srušen je i dalekovod 35 kV Oštarije – Slunj, a do temelja su na crti razdvajanja srušeni svi 10 kV dalekovodi, kao i cjelokupna niskonaponska mreža. Osobito su stradali elektroenergetski objekti na desnoj obali rijeke Kupe od Karlovca do Lasinje, potom objekti na području Perjasice, Kamenice, okolice Josipdola.

Krajem 1992. godine, bilo je okupirano 55 posto Karlovačke županije. Zaposjednute su bile četiri TS 35 kV, 250 TS 10/04 kV i približno 30 posto 10 kV i 0,4 kV mreža.



Karlovac je svakodnevno bio napadan teškom artiljerijskom vatrom minobacača, haubica, tenkova, VBR-a: zaštićena poslovna zgrada Elektre Karlovac na najkritičnijim mjestima



Ogulinsko područje u Domovinskom ratu (1990.–1995.)



Plan pobunjenih Srba – presijecanje Hrvatske u Gorskom kotaru

Ogulin je u Domovinskom ratu bio dio iznimno važnog karlovačko-ogulinskog bojišta.

U ogulinskom kraju, kao i na drugim područjima s pretežitim stanovništvom srpskog podrijetla, pobunjeni velikosrbi su dobili *vjetar u leđa* nakon kninske pobune. Poziv srpskom narodu da se “odupre teror u ustašoidne vlasti” bio je usmjeren osobito na Srbe iz Like, Gorskog kotara, Banovine i Korduna. Cilj kninskog pučističkog vodstva, uz kreatore i zagovornike velike Srbije iz Beograda, bilo je presijecanje Hrvatske u Gorskom kotaru preko Drežnice, Gomirja i Srpskih Moravica, kroz koje je prolazila glavna prometnica i jedina preostala željeznička pruga prema jadranskim lukama. Odlučujuća potpora u presijecanju Hrvatske očekivala se od Riječkog korpusa JNA, koji je pokrивao Gorski kotar i najveći dio Like.

Referendum o autonomiji Srba na području općine Ogulin održan je u svim mjesnim zajednicama Plaščanske doline, Ličkoj Jesenici, Jasenku, Partizanskoj Drežnici i Dubravama (u Plaškom, drugom po veličini naselju u ogulinskoj općini, od ukupnog broja stanovnika bilo je 91,33 posto Srba) te i u Gomirju. Proveden je na inicijativu Koordinacije mjesnih zajednica Plaški, 30. prosinca 1990., s velikim postotkom odziva pobunjenih Srba (referendumu nisu pristupili stanovnici Saborskog, kojima je “savjetovano” da se pripoje Općini Slunj). Sukladno rezultatima referenduma, pobunjeni građani Republike Hrvatske srpske nacionalnosti s područja mjesnih zajednica Plaški, Vojnovac, Janja Gora, Blata i Lička Jesenica su se odmah izdvojili iz općine Ogulin i pripojili općini Titova Korenica, odnosno ušli u sastav tzv. SAO Krajina (u rano proljeće 1991. priključile su se i općine Vojnić i Vrginmost).

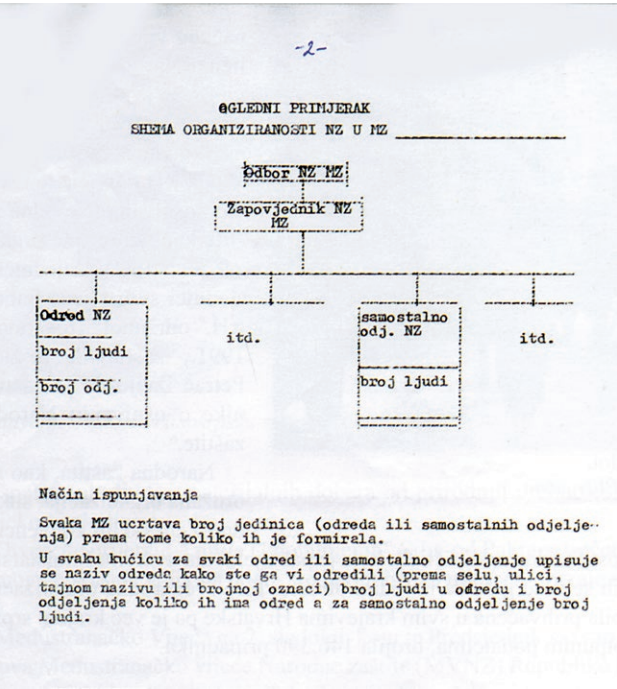
Narodna zaštita za osiguranje 18 mjesnih zajednica

Slijedom opisanih okolnosti, prema Odluci vrhovništva Republike Hrvatske od 18. ožujka 1991., na inicijativu gradskog ogranka Hrvatske demokratske zajednice (HDZ) u Ogulinu je 24. travnja 1991. utemeljeno Međustranačko vijeće za narodnu zaštitu općine Ogulin. Osim članova HDZ-a, u Vijeću su bili i nezavisni općinski vijećnici, a poslije su se uključili i predstavnici HDS-a, HKDS-a i HNS-a, a od kraja svibnja i SDP-a i SSH-a.

Temeljem odluke Hrvatskog Sabora od 16. travnja 1991. o formiranju Narodne zaštite, u 18 mjesnih zajednica osnovana su vijeća narodne zaštite, koja su trebala rukovoditi akcijama obrane mjesnih zajednica. Prema preporuci predsjednika Republike Hrvatske dr. Franje Tuđmana od 25. travnja 1991., Međustranačko vijeće donijelo je odluku o upisu pučanstva u dobrovoljačke odrede Narodne zaštite i tijekom dva dana, 4. i 5. svibnja 1991., bilo je upisano 3 820 osoba od 18 do 60 godina starosti. Kao seoske straže bez oružja, oni su u narednim mjesecima provodili osiguranje u tadašnjih 18 mjesnih zajednica.



Ogledni obrazac za organiziranje Narodne zaštite u mjesnim zajednicama (preuzeto iz knjige Ogulinska narodna zaštita)



Prvi upisani dragovoljci Narodne zaštite Mjesne zajednice Žegar-Podvrh, 4. svibnja 1991. (iz knjige Ogulinska narodna zaštita)

UPIS U NENAORUŽANE
DOBROVOLJAČKE ODREDE

1. LUKETIĆ IVAN	Luketić Ivan
2. PUŠKARIĆ MILO	Puškarić Milo
3. HI- IVIČA	
4. LUKETIĆ STIPE	Luketić Stipe
5. STIPETIĆ ANTON	Stipetić Anton
6. STIPETIĆ IVAN	
7. LOKVIČKI DANIIR	
8. MARKOVIĆ JOSIP	
9. FRANO GRGURIĆ STARIJI VODNIK	
10. MILAN STIPETIĆ (MEO)	
11. ŽELKO MERNAR	
12. ENIS LUKETIĆ	
13. DANIIR SAMONAI	
14. JURE MARKOVIĆ	
15. BRADANO FRANO	
16. JUREKO DUGAN - BRADANO	
17. IVKA PUŠKARIĆ	
18. MILAN PUŠKARIĆ	
19. ROBERT STIPTIĆ	
20. ANTON PUŠKARIĆ	
21. MARIAN STIPETIĆ	
22. DANIIR PUŠKARIĆ	
23. IVKA PUŠKARIĆ	
24. DIONDIĆ RUŽA	
25. TINDIJA STIPETIĆ	

Zapovjednikom odreda Narodne zaštite općine Ogulin imenovan je Dragan Luketić iz Podvrha, a njegovim zamjenikom Josip Ceranić-Matek iz mjesne zajednice Prapuće. Prema popisu prioritetnih objekata životne važnosti u općini Ogulin, pripadnici organizirane Narodne zaštite i pripadnici MUP-a osiguravali su: HE Gojak, branu na jezeru Sabljaki, branu na jezeru Bukovnik, trafostanicu u Žegaru, vodospremište u Ogulinskom Zagorju, spremnik vode u Bitoraju, most Vražji prijelaz u Marković selu, asfaltnu bazu u Puškarićima, vodospremište i ribnjak u Turkovićima te dio ceste Ogulinski Hreljin – Kučaj, kao i ceste Ribarići - Šegani, Prehrambeni kombinat Sloboda, sve prilaze Ogulinu te mostove i objekte javne namjene na području općine. Osim toga, u mjesnim zajednicama i poduzećima organizirali su izradu zapreka – barikada i čeličnih ježeva te ih postavljali na važnije strateške položaje radi sprječavanja prodora oklopnih snaga tzv. JNA. Organizirali su proizvodnju (improviziranu) eksplozivnih sredstava i cijevi od različitog materijala te nabavljali i izrađivali protuoklopne eksplozivne naprave, uz obuku inženjerijske i diverzantske skupine za rukovanje njima. Dobavili su i veću količinu protuoklopnih mina te izradili plan minskih polja na sektorima obrane kod Cerovnika, Careva Polja, Čakovca Oštarijskog i Skradnika. Pripadnici odreda Narodne zaštite osiguravali su pravce Josipdol – Modruš - Vojnovac - Plaški – Saborsko – Slunj te potencijalno žarište Dubrave, Ponikve, Prtenjaci, Ljubošina, Gomirje, Brestovac, Potok Musulinski, Jasenak, Drežnica, kao i pravac prema Trošmariji.

Dobrovoljački odredi Narodne zaštite su se od 30. srpnja 1991. godine organizirali u poluvojne formacije, a 5. listopada 1991. dobili su status oružane sile u sustavu obrane Republike Hrvatske. Time su postali teritorijalna sastavnica Oružanih snaga Republike Hrvatske.

Oružjem tzv. JNA, pobunjeni Srbi u tajnosti *kuju* planove

Prema brojnim dokumentima koji svjedoče da je tzv. JNA naoružavala pobunjene Srbe u Gorskom Kotaru, umirovljeni visoki časnici iz većinski srpskih dijelova Hrvatske, svaki u svom kraju, u tajnosti su organizirali dopremu oružja i stvaranje vojnih formacija. U dokumentina stoji da se u svim selima grade fortifikacijski objekti, skuplja hrana, izrađuju barake...uspostavlja sustav uzbunjivanja u slučaju napada, nadziru glavne komunikacije... Noću su u svakom selu bile organizirane straže i zasjede, provodila se obuka. U Jasenku je bila baza “Štaba odbrane Gorskog Kotara“ koji je i službeno utemeljen.

Većinska srpska “enklava“ odnosi se na područje Gomirja, Srpskih Moravica, Jasenka i Partizanske Drežnice, koje je bilo u okruženju hrvatskih snaga i odsječeno od ostalih okupiranih dijelova Hrvatske. Naoružavanjem se namjeravala omogućiti oružana pobuna protiv hrvatske vlasti i pripojenje tog dijela teritorija Republike Hrvatske tzv. SAO Krajina, odnosno proširenoj velikosrpskoj državi. Time bi

srpske vojne snage došle u neposrednu blizinu granice sa Slovenijom i omogućile presijecanje Hrvatske na dva dijela. Spajanje spomenutog područja s hrvatskim okupiranim dijelovima bilo je moguće samo zaposjedanjem Ogulina i Josipdola, a spajanje područja Plašćanske doline i Ličke Jesenice s ostatkom okupiranih dijelova Hrvatske, bilo je moguće zaposjedanjem Saborskog. Stoga su tim ciljevima pobunjeni Srbi usmjerili akcije.

Naglasimo da su na području općine Ogulin postojala brojna skladišta oružja i ratne opreme, a Oštarije su bile strateški najvažnije zapovjedno mjesto. Također, na istočnom dijelu ogulinske općine (rubno područje današnjih općina Tounj, Josipdol, Plaški i Saborsko) dio je slunjskog vojnog poligona, tada glavnog centra

obuke Pete vojne oblasti tzv. JNA. Osim slunjskog vojnog poligona te 13. korpusa JNA u Rijeci, oslonac za naoružavanje pobunjenog srpskog stanovništva Gorskog kotara bila su i skladišta oružja i opreme u Delnicama, Oštarijama i Skradniku.



Slunjski poligon bio je bogat izvor za naoružavanje pobunjenog srpskog stanovništva (iz knjige Ogulinska narodna zaštita)

Bataljun “Klek” Zbora narodne garde, prva naoružana vojna postrojba

Dok je prva diverzija na području Ogulinske općine – miniranje željezničke pruge kod Ličke Jesenice u selu Blata izvedena u rujnu 1990., prvi minobacački napad bio je napad na Modruš 16. lipnja 1991., bez većih oštećenja. Napadom na Josipdol 22. srpnja 1991. i pogibijom Ivice Cindrića-Pive, započeli su prvi oružani sukobi na području bivše ogulinske općine te je tada otvoreno karlovačko-ogulinsko bojište. Dan 22. srpnja 1991. datum je početka Domovinskog rata na ogulinskom području.

Razvoj okolnosti i napadi pobunjenih Srba u ogulinskom i u drugim područjima Republike Hrvatske, nametnuli su stvaranje hrvatskih vojnih postrojba.

U Ogulinu se 7. srpnja 1991. utemeljuje bataljun Zbora narodne garde “Klek” sa 109 pripadnika, naoružanih prvenstveno lakim oružjem, puškama M-48. Ta postrojba i odredi Narodne zaštite, zajedno s pripadnicima MUP-a, specijalnom i temeljnom policijom su 22. srpnja 1991. godine uspjeli zaustaviti prve napade na područje

Cerovnika i Josipdola. U srpnju su se intenzivirali ratni okršaji južno od Ogulina. Iz smjera Plaškog minobacačima se napadao Josipdol, a cilj napada bilo je presijecanje vitalne komunikacije Karlovac-Split i odsijecanje južnog dijela Hrvatske. Međutim, pripadnici MUP-a i ZNG-a, kojima se u Josipdolu pridružilo 120 pripadnika odreda Narodne zaštite, naoružani lovačkim i drugim samostalno nabavljenim oružjem, neprijatelja su potjerali prema Plaškom. Četnike potisnute do Vojnovca od potpunog neuspjeha spasile su jedinice tzv. JNA, jer su uspostavile tzv. tampon zonu između sukobljenih strana (tampon zona uskoro je prerasla u crtu bojišnice).



Brdo Treskavac, s kojega je započeo minobacački napad na Josipdol 22. srpnja 1991. i toga je dana započeo Domovinski rat na ogulinskom području (iz knjige Ogulinska narodna zaštita)



Zaposjedanje vojarnâ, Ogulinci u skloništima

Tijekom kolovoza 1991. godine sve su bili žešći neprijateljski napadi pa su pripadnici MUP-a, bataljuna “Klek” ZNG-a i Narodne zaštite sudjelovali u vojnim operacijama kod Tržica i Kamenice. Budući da intenzitet sukoba i svakodnevne provokacije nisu jenjavale, temeljem odluke vrhovništva Republike Hrvatske i na ogulinskom području se pripremalo zaposjedanje vojarnâ i skladišta tzv. JNA.

Poslije žestokih borbi ogulinskih obrambenih snaga s pripadnicima tzv. JNA 16. rujna 1991., u 2 sata i 30 minuta predala se komanda garnizona i vojarne u Ogulinu i naselju Sveti Petar, među prvima u Hrvatskoj. Osigurano je nekoliko tisuća automatskih i poluautomatskih pušaka, teško naoružanje, kao i velika količina logističke opreme. Tim su oružjem naoružani pripadnici 4. ojne 110. karlovačke brigade ZNG-a i odreda Narodne zaštite, a jedan dio je upućen u Dugu Resu, Vrbovsko, Zagreb, Dubrovnik, Opatiju, Ravnu Goru, Metković i Pag.

Pripadnici odreda Narodne zaštite su istog dana, 16. rujna, pri pokušaju zaposjedanja vojarne Oštarije, protuzračnom strojnicom oborili jedan MIG 21, koji se srušio na području Kamenice, a pilot je bio zarobljen.

Tzv. JNA je uzvratila napadom 19. rujna 1991. i to pravcem poligon Slunj – Carevo Polje – Skradnik, s ciljem osiguranja vojarnâ Skradnik I. i Skradnik II. Nije uspjela i tog su dana osvojeni skladište i vojarne Skradnik te je osigurano priželjkivano naoružanje za hrvatske branitelje (četnici su raketirali vojarne u Skradniku, iz kojih su se povlačili vojnici tzv. JNA).

Ubrzo potom ustrojeno je Zapovjedništvo obrane grada Ogulina, prema zapovjedi Glavnog stožera Hrvatske vojske. Osvojeno oružje iz vojarnâ omogućilo je osnivanje i opremanje novih, većih vojnih postrojba. Tako se utemeljuje 4. pješačka bojna, a potom i 5. ogulinska pješačka bojna, koje se tada vode i ustrojavaju u sastavu 110. karlovačke brigade ZNG-a. Istodobno, osvojena topnička oruđa omogućila su



Pripadnici čete bataljuna "Klek" drže na nišanu Komandu garnizona tzv. JNA u Ogulinu (iz knjige Ogulinska narodna zaštita)



formiranje prve samostalne topničke bitnice, koja će prerasti u mješoviti artiljerijski divizion 143. brigade. Novoosnovane pješačke bojne utvrđuju i zaposjedaju obrambenu crtu bojišnice, koja se prostirala od zaseoka Kamenica sve do vrha Kapele, s više od 27 kilometara duljine.

Nakon trodnevnih stalnih uzbuna za zračnu opasnost, život u Ogulinu vratio se iz skloništa na ulice, a nakon višednevnog prekida rada zbog borbi pokraj Ogulina i opasnosti od avionskih napada, 23. rujna 1991. su ponovno započele raditi sve ogulinske tvrtke i ustanove, dok nastave u školama i boravka djece u vrtićima i dalje nije bilo.



Ophodnja pripadnika MUP-a uoči blokade vojarna (iz knjige Ogulinska narodna zaštita)



U vojnim skladištima u Oštarijama eksplodiralo deset tisuća tona eksploziva!

Pregovori za predaju najvećih vojnih skladišta municije i eksploziva tzv. JNA u općini Ogulin, Oštarije I. Oštarije II., nisu urodili plodom. Stoga su pripadnici tzv. JNA, koji su se nalazili u skladištu Oštarije II., 13. listopada 1991. – u nedjelju oko 9 sati, zapalili skladišta i opremu. Za 15 minuta uslijedila je prva u nizu eksplozija u skladištima Oštarije I. Od jačine detonacija teško su stradale stambeno-gospodarske zgrade na širem području Mjesne zajednice Oštarije. Desetak granata i drugih projektila doletjelo je i u Ogulin. Na sreću nisu eksplodirale. Od jačina detonacija popucala su stakla na zgradi strojarnice HE Gojak.

U skladištima je bilo više od sedam tisuća tona eksplozivnih sredstava, a eksplodiralo je deset tisuća tona eksploziva! Na mjestu detonacije posljedice su bile slične eksploziji atomske bombe, a na užem području okoliš je onečišćen teškim metalima živom i kadmijem.

Oštarije, nekada jedno od najvećih vojnih skladišta eksploziva u Hrvatskoj prozване su Hirošimom hrvatskog rata, a tzv. JNA je tvrdila da su eksplozije uzrokovali gromovi.

↓ Nakon neuspjelih pregovora, pripadnici tzv. JNA zapalili su jedno od najvećih vojnih skladišta eksploziva u Hrvatskoj (iz knjige Ogulinska narodna zaštita)



Branitelji Saborskog nemoćni pred silinom napada iz više pravaca

Ranije smo spomenuli da je za pobunjene Srbe u Plaškom iznimno važno bilo zauzeti mjesto Saborsko, jedan od *klinova* koji je razdvajao jedinstven teritorij tzv. SAO Krajina. Odnosno, bilo im je najvažnije otvoriti komunikaciju prema Plitvicama i čvrsto se povezati s ostalim okupiranim hrvatskim područjima.

Minobacački napad tzv. JNA i paravojnih srpskih snaga iz plaščanske doline na Saborsko je započeo 5. kolovoza 1991. iz smjera Ličke Jesenice i Javornika, uz potporu vatre iz pješačkog naoružanja. Od tada je Saborsko bilo u neprijateljskom okruženju, bez mogućnosti dostave potrebne hrane, lijekova i sanitetskog materijala, bez električne energije i telekomunikacijskih veza. Dodatno, u Saborskom je utočište pronašao veliki broj stanovnika s područja Rakovice, Poljanka, Sertić Poljane i drugih mjesta. Još žešći minobacački napad uslijedio je dan poslije 6. kolovoza, kada su četnici krenuli u pješački proboj, ali snage branitelja zadržale su crtu obrane. Od tada skoro da nije bilo dana zatišja (položaji branitelja gađani su i rasprskavajućim, zabranjenim kasetnim granatama iz vojarne tzv. JNA u Ličkoj Jesenici).

Zahtijevanja četnika

Nakon što su četnici srušili elektroenergetske vodove za opskrbu Saborskog, u Ogulinu je odlučeno da se iz mreže isključi Plaški i okolna sela s pobunjenim Srbima. Bez električne energije nisu mogle raditi crpke za vodu pa su Plaščani zahtijevali da im se “pusti struja”. No, uvjet za to bio je popravak elektroenergetske mreže za Saborsko. Pritom su branitelji Saborskog tražili da mrežu popravljaju provjereni elektromonteri iz Ogulina, a nikako oni iz Plaškog. Četnici iz Plaškog su zaprijetili da, ako se ne uspostavi opskrba električnom energijom, napast će Josipdol, a i da neće jamčiti sigurnost ogulinskim *elektrašima*. No, u Ogulinu su ostali dosljedni svojoj odluci.

Nakon svakodnevnih intenzivnih napada na Saborsko tijekom listopada, koje je u potpunom okruženju bilo više od pet mjeseci, u noći s 12. na 13. studenog 1991. uslijedio je snažan kombinirani napad iz više pravaca. Ratna jedinica Saborsko, samo 200 branitelja koji su sto dana odbijali sve neprijateljske napade, nisu (više) mogli spasiti svoje mjesto, na koje je nasrnulo više od 1 500 pješaka i četiri tenkovske čete te tri MIG-a 21. Bili su slabo naoružani i to oružjem koje su ponajviše sami nabavili, probijajući se vrletima Kapele do Ogulina i natrag.

Poslije okupacije Saborskog, 18. studenog 1991. neprijatelj je zaposjeo i Slunj.

Saborsko su branili hrabri

Borbe za Saborsko vodile su se sto dana, skoro svakog dana. Branitelji su, neobjašnjivo, s obzirom na malobrojnost i slabo naoružanje, odolijevali neprijatelju sve do žestokog artiljerijsko-tenkovsko-avionsko-pješačkog napada. Dio mještana uspio je pobjeći, a preostali Saborčani su se nakon okupacije mjesta predali neprijatelju. Na dan pada tog mjesta 12. studenog 1991. i poslije, ubijeno je 40 mještana, od čega 25 civila. Ukupno je 51 stanovnik Saborskog položio svoj život na oltar Domovine.

Mnogi dobri poznavatelji okolnosti i uvjeta ratovanja s poštovanjem (i čuđenjem) razmatraju način na koji su branitelji Saborskog uspijevali zadržavati tu golemu neprijateljsku snagu. Znalo se da Saborsko ne smije pasti u ruke četnicima, jer bi se srpski *klin zabio* sve do Karlovca, a uslijedio bi pokolj Hrvata na tom području.

Obrana Saborskog može se mjeriti s obranom Vukovara, njegovi branitelji s vukovarskim braniteljima... Vukovarci i Saborčani su tenkove i avione svladavali hrabrošću i snagom ljubavi za svoj hrvatski dom.

Saborsko je bilo vukovarski razoreno. Dogodio se i vukovarski scenarij nakon ulaska četnika u mjesto, kada je započela pljačka napuštenih kuća, paljenje preostalih kuća i gospodarskih zgrada. Oštećeni su i srušeni svi infrastrukturni i društveni objekti (zgrada mjesne zajednice, škola, pošta), a miniranjem je u potpunosti srušena crkva Sv. Ivana Nepomuka iz 1864. godine, dok je kapelica Rođenja Blažene Djevice Marije iz 1726. godine teško oštećena. Tenkovskim gusjenicama pregaženi su grobovi na Starom i Novom groblju. Četnici su svjesno i namjerno uništavali sve ono što je bilo svjedokom nacionalnog, kulturnog i vjerskog identiteta mještana Saborskog.



Dio odvažnih pripadnika Ratne jedinice Saborsko u Ogulinu, nakon zaposjedanja njihova mjesta (iz knjige Ogulinska narodna zaštita)



Ustrojbeni put ogulinskih branitelja

Dan nakon pada Saborskog, 13. studenog 1991., bataljun “Klek“ Ogulin, Zapovjedništvo obrane grada Ogulina te 4. i 5. pješačka bojna 110. brigade Zbora narodne garde, preustrojili su se u 143. brigadu Hrvatske vojske Ogulin. (U Ogulinu i dalje ne rade škole i vrtići, obvezno je potpuno zamračivanje, a policijski sat traje od 23 do 5 sati.)

Ogulinska 143. brigada HV-a preuzela je i uspješno branila utvrđenu crtu bojišnice te je u obrani svakodnevno borbeno djelovala sve do proljeća 1992. godine.

Nakon međunarodnog priznanja Republike Hrvatske i dolaska mirovnih snaga UN-a, privremeno je postala pričuvena, a njeni pripadnici su bili razvojačeni. Održavanje crte bojišnice preuzela je 20. veljače 1992. utemeljena Domobranska bojna Ogulin, u čijem je sastavu privremeno bio dio topničkih i izvidničkih postrojbâ te samostalna satnija Saborsko i dio pripadnika 143. brigade.

Nadalje, polovicom 1993. godine u širem području grada Ogulina utemeljena je privremena formacija, operativna grupa OG-1 te se razmjestila 1. gardijska brigada “Tigrovi“, a u jesen se ponovno iz pričuve aktivirala 143. brigada. Njeni pripadnici su sa 14. domobranskom pukovnijom Slunj i Domobranskom bojnom Ogulin preuzeli obranu tada već više od 40 kilometara duge crte bojišnice od Kamenice do Jezerana.

Budući da je na širem području Ogulina bio veliki broj postrojbâ, utemeljeno je “Zborno mjesto Ogulin“ – teritorijalna vojna ustanova Ogulinaca za logističku potporu svim postrojbama razmještenima u zoni odgovornosti.

Početkom rujna 1994. godine, novim ustrojem Hrvatske vojske reorganizirana je većina brigada u pukovnije. Od 143. brigade HV-a i Domobranske bojne Ogulin utemeljena je 143. ogulinska domobranska pukovnija.

Mirovne snage UN-a

Radi provedbe mirovnog plana u Hrvatskoj, 1992. su formirane zaštićene zone (UNPA) gdje su razmještene Zaštitne snage UN-a (UNPROFOR). UN Sektor Sjever obuhvaćao je prostore 11 tadašnjih općina, uključujući i okupirano područje općine Ogulin. Dijelovi pojedinih općina izvan UNPA zona, koji su bili pod srpskom okupacijom, nazvani su ružičaste zone, uspostavljene i na cjelokupnom okupiranom dijelu općine Ogulin.

Uz uništeno i okupirano Saborsko, u ratu su bila oštećena i djelomično razorena mjesta (stanje 1992.): Carevo Polje, Cerovnik, Gerovo Tounjsko, Kamenica Skradnička, Modruš, Modruški Sabljaki, Modruški Salopeki, Potok Tounjski, Rebrovići i Tounj.

Granate, artiljerijski i zračni napad i na Ogulin

Ogulin, koji je bio uz crtu bojišnice ali bez izravnih napada neprijatelja na grad, 14. srpnja 1993. doživio je granatiranje. Pri napadu su bila ranjena trojica civila, a pogođena je i ogulinska Bolnica... U rujnu 1993., 9. njegova dana, pri artiljerijskom napadu teško je bilo ozlijeđeno šestoro ljudi, a sedmoru lakše, bila je pogođena pilana, distribucijski centar ogulinske željezničke stanice ... oštećeno je više stanova, športska dvorana, četiri škole, dva željeznička kolosijeka, deset željezničkih vagona, dva sakralna objekta...

Ogulin je doživio i avionski napad na prvi dan vojno-redarstvene operacije *Oluja*, 4. kolovoza 1995., kada je projektilom ponovno pogođena Bolnica (uništen je ulaz na Dječji odjel te Ortopedija i Interni odjel). Prethodno su svi pacijenti evakuirani u skloništa, a osoblje s pokretnom opremom bilo je premješteno u podrum pa, na sreću, nitko nije stradao.

Zahvaljujući uspješnoj obrani Ogulina i njegove okolice, pobunjeni Srbi okupirano područje nisu uspjeli povezati s većinski srpskim naseljima u Gorskom kotaru.

U Domovinskom ratu poginulo je 125 branitelja, pripadnika Hrvatske vojske i 86 pripadnika MUP-a s područja bivše općine Ogulin, a 710 ih je ranjeno s trajnim zdravstvenim posljedicama. Više od četiri tisuće pripadnika HV-a i MUP-a prošlo je kroz redove vojnih i policijskih postrojba ogulinskog kraja.



HE Gojak u
Domovinskom ratu
(1990.-1995.)



Jedinstvene mjere pripravnosti za obranu u HEP-u

U HEP-u, na cijelom državnom području, provodile su se jedinstvene mjere pripravnosti za obranu Republike Hrvatske. Mjere su morale provoditi sve organizacijske i strukturne razine i to za zaštitu i obranu ljudi, vitalnih objekata i svih drugih vrijednosti. Bile su obvezujuće za sve, a stupile su na snagu 6. rujna 1990. godine.

U svim organizacijskim jedinicama HEP-a, mjere su se ponajprije odnosile na zaštitu i normalno funkcioniranje hrvatskog elektroenergetskog sustava. Svi su ljudi bili raspoloživi, svi su znali što trebaju raditi. Važni objekti postrojenja čuvali su se danonoćno, a svatko tko bi na terenu primijetio bilo što neuobičajeno bio je dužan to odmah dojaviti. Uređena su skloništa, a prema odluci generalnog direktora HEP-a pojačan je nadzor pri ulasku i izlasku u pogonske i poslovne prostore. Svi zaposlenici morali su prekinuti korištenje godišnjih odmora, a posao se obavljao u skladu s uputama generalnog direktora i u suradnji s kriznim stožerima.

U radionicama pogona HEP-a ubrzano su se izrađivali tzv. ježevi, koji su postavljani na ulaze objekata posebne važnosti (elektrane) i/ili pristupne ceste tim objektima, kako bi se zapriječio put tenkovima, transporterima, minobacačima...

Objekte HE Gojak, uz njene zaposlenike, osiguravale i postrojbe MUP-a i HV-a

Uz redovne mjere zaštite HEP-a, odnosno samozaštite zaposlenika HE Gojak, pripadnici Narodne zaštite s pripadnicima MUP-a su, u okviru plana obrane Općine Ogulin od agresora, od svibnja 1991. godine osiguravali i postrojenja Hidroenergetskog sustava Gojak, kao objekte životne važnosti za područje ogulinske općine.

S obzirom na važnost tog sustava, ne samo za općinu Ogulin nego i hrvatski elektroenergetski sustav, postrojbe MUP-a su već od kolovoza 1990. povremenim obilascima u smjeni osiguravale HE Gojak te branu Sabljaki i Bukovnik, kao i vodnu

komoru, kako bi se zaštitila imovina, ljudi i objekti te omogućila proizvodnja električne energije. Zbog sve većih ratnih opasnosti, od 23. svibnja 1991. do kraja ožujka 1992. godine, policijske ophodnje objekata HE Gojak bile su kontinuirane.

U fazi stvaranja nove 143. brigade HV-a, Zapovjedništvo obrane grada Ogulina je iz njene Druge bojne – Drugu satniju dodijelilo osiguranju HE Gojak i vodne komore. Takvo osiguranje započelo je 3. listopada 1991. godine na čelu sa zapovjednikom satnije, satnikom Zvonkom Vučićem. Pod njegovim nadzorom su postavljeni temelji obrane elektrane, a inženjerija Brigade postavila je mine za zaštitu.

Nakon međunarodnog priznanja Republike Hrvatske i dolaska mirovnih snaga UN-a, pripadnici 143. brigade HV se privremeno prevode u pričuvu i demobiliziraju, a prema izdanoj zapovjedi Glavnog stožera Hrvatske vojske od 26. travnja 1992. godine, mobilizirana su dva voda iz sastava Samostalne domobranske bojne Ogulin za osiguravanje dva objekta posebnog interesa za obranu Republike Hrvatske i to HE Gojak i željezničkog mosta na rijeci Globornici kod Gornjih Dubrava. Tako je bilo mobilizirano 27 pripadnika spomenute Bojne, koji su 30. travnja 1992. preuzeli osiguranje HE Gojak i činili to uspješno sve do 30. kolovoza 1994. godine.

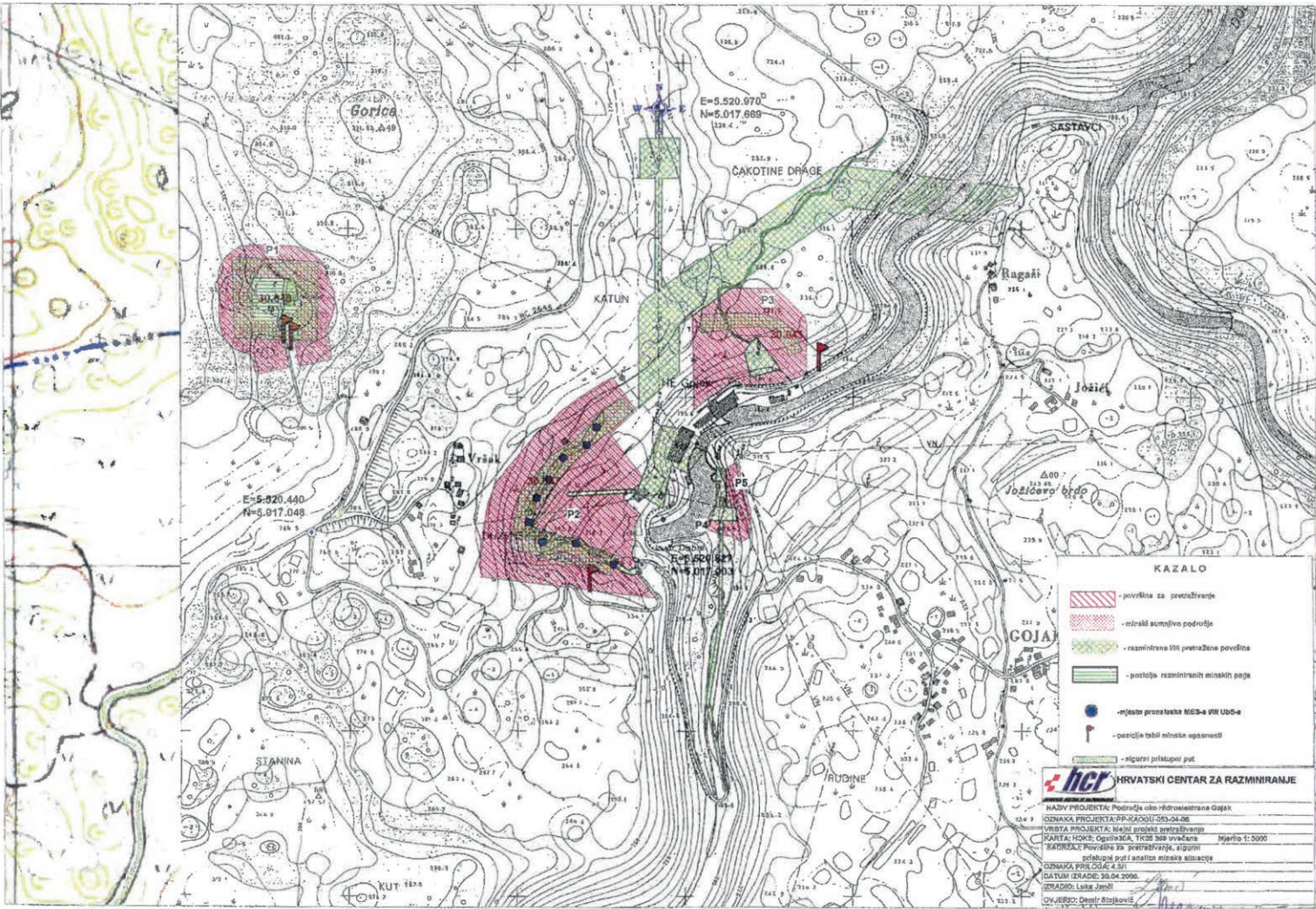
Od 1. rujna 1994. do kraja Domovinskog rata, HE Gojak su osiguravali pripadnici 143. domobranske pukovnije Ogulin.

Zahvaljujući dobroj suradnji zaposlenika HE Gojak, pripadnika Narodne zaštite i MUP-a te HV-a, gojačka elektrana – svi njeni objekti i svi njeni ljudi koji su opsluživali postrojenja, očuvani su od teškog stradanja u Domovinskom ratu.

Mine oko objekata HE Gojak – zaštita u ratu, opasnost u miru

Oko postrojenja i objekata HE Gojak kao objekta životne važnosti za područje ogulinske općine, pripadnici Hrvatske vojske su tijekom Domovinskog rata postavili minska polja i o njima postoje izvorni dokumenti. Međutim, na tom su području tijekom četiri godine boravile različite jedinice, a radi nekontroliranog aktiviranja mina su prvobitno postavljena minska polja dopunjavana pojedinačnim minama, o kojima nije postojala evidencija. To znači da nije bilo podataka o vrsti, niti preciznoj lokaciji mina.

Nakon završetka Domovinskog rata, pripadnici inženjerijskih postrojba Hrvatske vojske uklonili su ili uništili one mine čiji je položaj bio evidentiran u minskim zapisnicima. Međutim, prigodom razminiranja oko ograde HE Gojak 1998., pronađene su protupješačke mine...



Hrvatska osnovna karta (HOK) u mjerilu 1: 5 000 s ucrtanim površinama za pretraživanje, sigurnim pristupnim površinama i rekonstruiranom minskom situacijom oko HE Gojak

Radi specifičnog minskog stanja i opasnosti da na tom prostoru još uvijek ima zaostalih neeksploziviranih ubojitih sredstava ili njihovih dijelova, Hrvatski centar za razminiranje je 1995. proveo projekt pretraživanja područja oko HE Gojak i to: obala rijeke Dobre oko izvora, područja oko vodne komore, repetitora, područja uz ceste te posebno uz pogonske objekte, radionice i druge objekte. Pregledan je i od mina očišćen taj teren ukupne tlocrtne veličine projektirane površine od 99 029 četvornih metara.



Jedan od zapisa
iz dnevnika vođe
smjene

Zapisi iz dnevnika vođe smjene HE Gojak

U godinama rata na ogulinskom području, dnevnicu vođe smjene HE Gojak, osim stanja postrojenja, sadržavali su i posebne upute o obveznom ponašanju zaposlenika u ratnim uvjetima, a posebno onih koji su bdjeli nad radom elektrane.

Takvi zapisi vjerodostojno svjedoče o životu i radu zaposlenika HE Gojak u uvjetima povećane odgovornosti za postrojenje te za vlastiti i život kolega.

Primjerice, u dnevniku Josipa Puškarića, koji je vodio prvu smjenu 12. srpnja 1991. godine, stoji da se “radi složenih političkih okolnosti i potencijalne ugroženosti gospodarskih objekata, posebno skreće pozornost dežurnom osoblju, a izričito vođi smjene, da pooštri budnost i kontrolu potčinjenog osoblja da savjesno obavlja zadane dužnosti“. Zapisano je i da se izvan radnog vremena zabranjuje svaki ulazak stranih osoba bez propusnice Uprave HE Gojak, a jednako se to odnosi i na osoblje elektrane koje nije na dužnosti. U krug elektrane zabranjen je ulazak stranih automobila, a o svim sumnjivim posjetama i kretanju nepoznatih osoba i raznih vozila, zaposlenici su dužni obavijestiti postaju MUP-a Ogulin i direktora Pogona – predmetni nalog direktora upisao je inženjer Josip Štimac.

Pri osvajanju vojarnâ tzv. JNA u Ogulinu 16. rujna 1991., brana Sabljaki, Bukovnik, Ribogojilište i elektrana moraju biti potpuno zamračeni, kako je naložio Centar za OiO, a zapisao toga dana Josip Puškarić, vođa druge smjene.

U dnevniku vođe prve smjene Antuna Kirasića 15. studenog 1991. zapisana je obavijest o zabrani kretanja osoba i vozila za vrijeme uzbune, kako je zapovjedio Krizni štab Općine Ogulin. Tako se smjena neće obaviti dok traje uzbuna pa za vrijeme uzbune osoblje koje treba doći preuzeti smjenu neće kretati od kuće sve dok ne bude objavljen prekid uzbune. Sve do njihova dolaska u smjenu, dežurno osoblje koje je u smjeni za vrijeme uzbune produljit će rad.

U dnevnicima od 3., 4. i 18. prosinca 1991. zapisana su važna upozorenja: okolina i krug objekta vodne komore – sve minirano; zabranjuje se ulazak u tlačni cjevovod, jer je miniran; krug elektrane izvan ograde je miniran.

“Sve službeno oružje povučeno je s radnih mjesta i pohranjeno u ormaru vođe smjene. U slučaju opasnosti, vođa smjene dužan je podijeliti oružje radnicima koji se zateknu u pogonu zbog osobnog i materijalnog osiguranja. Vođa smjene je u stalnom kontaktu s hrvatskim domobranima, koji su na osiguranju objekata Pogona HE Gojak“, zapisao je 4. svibnja 1992. godine Ivan Žilić, vođa prve smjene.

	Puškarić Josip	- vođa smjene
Smjena 2	Linčić Nikola	- električar
od 20-08	Hasan Jane	- strojari
	Vuković M - Rendić M - Mankulenti	
	Munjas D - Munjas M - Rendić M - Čurani	
	Radošić - Kratofil - Čepčević - Štorman	
21.20	Generator 1 Hrvatskom, nalog direktora	
21.30	Centar za OiO (zatezalo) da nalog	
	za potpuno zamračivanje brane Sabljaki	
	Bukovnik, Ribogojilište i elektrane.	
21.30	Centar za OiO (zatezalo) da nalog	
	za prestanak zamračivanja t.j. vraćanje n.	
16.09.91	PONEDJELJAK	
2.53	Generator 1 van pogona, nalog direktora	
	a dogovorno te dipl. ing. Božićević Nilsen	
	generatori van pogona. DV 110 i 35 KV	
	te reg. tr. 5 tri faze naponom. Predloženo	
	17 kom. pušaka i 200 kom. metaka,	
	te pištolji to 9 kom. metaka	
	Ostalo bez promjene.	
	Predao: Pregledao: Primio:	
	Puškarić [signature]	Kirasić
	Kirasić Vladimir	Vođa smjene
Smjena 1	Hasan Zlatko	električar
od 8-20	Višnić Nikola	strojar
	Vuković M - Rendić M	mankulenti
	Munjas D - Munjas S - Lipšević - Čurani	čurani straža



Pripadnici Domobranske bojne Ogulin osiguravali su objekte HE Gojak: Milan Brletić, Mladen Novokmet, Boško Blašković i Milan Trdina (stoje, s lijeva na desno); Dražen Puškarić, Željko Salopek, Krešimir Polić (čuče)...

Zaposlenici HE Gojak u postrojbama HV-a

U Domovinskom ratu, u postrojbama Hrvatske vojske bila je većina zaposlenika HE Gojak, njih 37. To su bili: Jurica Bokulić, Mladen Bokulić, Siniša Božičević, Željko Cindrić, Branko Cindrić, Zlatko Hasan, Zlatko Holjevac, Vladimir Kolić, Dražen Kosović, Nenad Kratohvil, Ivica Lipošćak, Zdravko Lipošćak, Ivan Malnar, Damir Mateša, Bartol Matešić, Ivan Matešić, Branko Petrušić, Antonio Pribanić, Branko Puškarić, Tone Radočaj, Ivica Rendulić, Milan Sabljak, Vilko Salopek, Krunoslav Salopek, Dinko Salopek, Goran Salopek, Ivan Salopek, Josip Salopek, Nikola Salopek, Goran Stipetić, Zvonko Sušan, Davorin Štefančić, Mijo Turković, Zdravko Vučić, Marko Vuković, Miro Vuković i Josip Zubčić. Nekoliko njih je u vojnim postrojbama bilo raspoređeno u ili u neposrednoj blizini HE Gojak. Mobilizirane kolege zamijenili su umirovljenici HE Gojak, koji su se spremno odazvali pozivu za pomoć.



Zaposlenici-branitelji s kolegicama i kolegama HE Gojak, ispred kantine – fotografija za sjećanje: Janko Puškarić – zapovjednik Voda Domobrana, Miroslav Boban, Katica Tomašić, Blaženka Kosanović, Ivica Ceranić, Ankica Bertović, Boško Blašković i Marija Bertović (stoje, s lijeva na desno); Ivanka Magdić, Ljerka Badanjak i Ivan Salopek (čuče), a na prozoru Pavao Vučić – Pajo

Povrh toga, u svakoj su smjeni, uz vođu, uklopničara, strojara i manipulanata bili i stražari. Premda su objekte gojačke hidroelektrane čuvali pripadnici profesionalnih postrojbâ, važna je bila organizirana stražarska/čuvarska služba elektrane. Kao dobri poznavatelji svog postrojenja i njegova okoliša, električari, strojari, građevinci... naoružani sačmaricama (*pumparicama*) od kraja kolovoza pa do Božića 1991., s posebnim senzibilitetom su mogli prepoznati neželjenu promjenu u gojačkom podneblju.

Stražari HE Gojak tijekom Domovinskog rata bili su: Ivan Ceranić, Branko Cindrić, Ivan Grubiša, Zlatko Hasan, Nenad Kratohvil, Josip Lipošćak, Zdravko Lipošćak, Bartol Matešić, Ivan Matešić, Nikola Plivelić, Branko Puškarić, Tone Radočaj, Zvonko Sušan, Dragan Šegavčić i Mijo Turković.

Poginuli zaposlenik HE Gojak Goran Vukas, dragovoljac Domovinskog rata

Među braniteljima Domovinskog rata iz HE Gojak bio je i Goran Vukas, koji se dragovoljno prijavio u Zbor narodne garde. Bio je hrabar vojnik, odani prijatelj i suborac. Ratovao je na skoro svim ogulinskim bojištima, bio ranjavan... a 1. rujna 1993. godine položio je život na oltar Domovine.

G. Vukas je rođen 4. kolovoza 1965. godine u Ogulinu, od oca Milana i majke Francike. U HE Gojak se zaposlio 17. studenog 1986., a radio je u Ribogojilištu Vitunj.

Teško ga je pogodila pogibija njegova oca Milana Vukasa, dugogodišnjeg direktora HE Gojak. Braniti Domovinu, dom i obitelj – majku, suprugu i malog sina – otišao je među prvima.

Goranu Vukasu su kolege i prijatelji u poslovnoj zgradi HE Gojak u Ogulinu postavili spomen ploču za sjećanje, a Goran i dalje živi u njihovu sjećanju.



Spomen ploču poginulom dragovoljcu Domovinskog rata iz HE Gojak Goranu Vukasu postavili su njegovi kolege u nazočnosti članova njegove obitelji



Pod stalnom prijetnjom, Gojak bez zastoja

Premda nadomak ratnih strahota i razaranja, HE Gojak je tijekom Domovinskog rata proizvodila električnu energiju bez zastoja. Osjećaj opasnosti za postrojenje i njegove ljude stalno je bio u zraku. Bilo je i susreta s četničkim barikadama na cesti kojom su zaposlenici išli na posao u elektranu...bilo je prijetnji o miniranom postrojenju (na sreću neistinitih). Uz vreće s pijeskom kao zaštitom u upravljačnici, svjesni odgovornosti za rad postrojenja, njeni ljudi ostajali su na radnim mjestima i kada su elektranu prelijetali neprijateljski zrakoplovi.

Tijekom cijelog rata elektrana je električnu energiju proizvodila u malo neobičnom režimu: po tri puta dnevno ulazila je u pogon i pokrivala vrhove opterećenja.

Uz uobičajene poslove njege postrojenja i održavanja pogonske pripravnosti, u ratnom razdoblju obavljen je i kapitalni remont sva tri agregata, izvedeni su radovi na zaštiti obala jezera Bukovnik i Sabljaki, provedeno je snimanje tunelske obloge geo-radarom te je ugrađena automatska čistilica na ulaznom uređaju brane Bukovnik.



Josip Puškarić, vođa smjene i Zvonko Sušan, uklopničar, u upravljačnici HE Gojak: vreće s pijeskom kao zaštita – simbol vremena rata i opasnosti



HE Gojak u Primorskom slivu, u PP HE Zapad

U reorganizaciji HEP-a, HE Gojak je 1994. godine postala dio Proizvodnog područja HE Primorskog sliva, Rijeka (premda njene rijeke pripadaju slivu Kupe, ali su hidroelektrane u tom Slivu sličnih tehničkih značajki – srodni objekti); do 31. ožujka 1997. HE Gojak je bila Pogon u Proizvodnom području hidroelektrana (PP HE) Zapad, a u tom Području je od 1. travnja naziva HE Gojak Ogulin; od 2002. PP HE Zapad je u HEP Proizvodnji d.o.o. i HE Gojak kao sastavni dio tog Područja.



5.

Oslobađanje hrvatskog teritorija (1992.–1995.)



Povremene brze hrvatske oružane operacije

Zbog slabe učinkovitosti mirovnih snaga UN-a, agresor je i dalje napadao hrvatske gradove i naselja uz bojišnicu, nastavljen je masovni progon nesrpskog stanovništva iz okupiranih krajeva, pljačka i uništavanje imovine, vjerskih i ostalih spomenika kulture – sve s ciljem stvaranja etnički čistih (srpskih) područja i uklanjanja simbola višestoljetnog života Hrvata na tim područjima.

Stoga, političko i vojno vodstvo Republike Hrvatske, uz pojačanu diplomatsku aktivnost, poduzima povremene brze oružane operacije.

Tijekom svibnja 1992. godine oslobođeno je dubrovačko primorje od Prevlake do Mokošice te Župa Dubrovačka, u lipnju te godine miljevačko područje u zaleđu Šibenika, a u siječnju 1993. godine u akciji Maslenica oslobođeno je zadarsko zaleđe s Masleničkim ždrijelom i dijelom Velebita te područje oko brane akumulacijskog jezera Peruća.

Ukupno je oslobođeno 850 četvornih kilometara i približno sto naselja, u kojima su prije agresije pretežito živjeli Hrvati. U rujnu 1993. oslobođeno je i područje u okolici Gospića.



Hrvatski i stijeg
HEP-a na
poslovnoj zgradi
distribucijskog
Pogonskog
ureda Slunj

Javno poduzeće Hrvatska elektroprivreda preoblikovano u dioničko društvo

Upravni odbor Hrvatske elektroprivrede je 21. studenog 1994. godine donio Odluku o preoblikovanju javnog poduzeća u dioničko društvo. Donosi se novi Pravilnik o organizaciji Hrvatske elektroprivrede te usuglašavaju opći akti s odredbama Zakona o trgovačkim društvima, a Skupština Hrvatske elektroprivrede d.d. donosi novi Statut.

Godine 1994. donose se izmjene Zakona o elektroprivredi, kojima je prihvaćen Program unutrašnjeg restrukturiranja i djelomične privatizacije Hrvatske elektroprivrede. Organizacijsko i poslovno restrukturiranje temelji se na odvajanju sporedne od tri temeljne djelatnosti, a sustav internog računovodstva i financiranja omogućuje kontrolu i upravljanje tokovima novca i objektivno iskazivanje troškova po područjima. Organiziraju se proračunski i troškovni centri, a od 1. siječnja 1999. godine u primjeni je jedinstveno označavanje troškova prema aktivnostima Hrvatske elektroprivrede.

Novim Pravilnikom o radu, donesenim 14. svibnja 1998. godine usklađenim sa Zakonom o radnim odnosima Republike Hrvatske, radni odnos postaje ugovorni odnos između zaposlenika i Hrvatske elektroprivrede kao poslodavca.

Bljeskom oslobođena zapadna Slavonija i Posavina, Olujom Dalmacija, istočna Lika i Banovina

Uz prijetnju zadržavanja postojećeg stanja i pripajanja Srbiji još uvijek okupiranih područja, Hrvatska je morala pokrenuti brzu i uspješnu vojno-policijsku akciju *Bljesak*. Tako je 1. i 2. svibnja 1995. godine oslobođeno više od 500 četvornih kilometara okupiranog prostora zapadne Slavonije i Posavine. Akcija *Bljesak* je, u vojnom smislu, bila nastavak uspješne vojne operacije *Otkos 10* iz prosinca 1991., kada je bio oslobođen veći dio zapadnog dijela Slavonije (njegovo potpuno oslobađanje u zimi 1991. spriječilo je potpisivanje Sarajevskog sporazuma i dolazak mirovnih snaga UN-a).

Agresor je, kao odgovor na gubitke, raketama s kazetnim punjenjem napao civilne ciljeve u Zagrebu, a topničkim granatama u Karlovcu i Sisku.

Uslijedila je vojno-redarstvena operacija *Oluja* – 4. i 5. kolovoza 1995. godine, u kojoj je oslobođeno do tada zaposjednuto područje Dalmacije, istočne Like, Korduna i Banovine.



General Petar Stipetić u svakoj je prigodi pomagao njegovu rodnom gradu Ogulinu i bio ponosan na ogulinske branitelje (iz knjige narodna zaštita Ogulina)



U Oluji vrhunska 143. ogulinska domobranska pukovnija

Pri oslobađanju okupiranih hrvatskih područja ogulinskog kraja u oslobodilačkoj akciji *Oluja*, borbeno spremna 143. ogulinska domobranska pukovnija bila je udarna snaga na glavnom pravcu napada Zbornog područja Karlovac. U roku od samo dva dana oslobodila je okupirana područja Plaškog i vojni poligon Slunj, a dodatno i grad Slunj. Nadalje je nastavila s napadima na pravcu Veljun – Vojnić te u završnim operacijama sudjelovala u oslobađanju područja Vrginmosta i Petrove gore.

Zahvaljujući obučenosti i uvježbanosti, zavidnoj borbenoj spremnosti, tijekom sedam dana borbe u operaciji *Oluja* je 143. ogulinska domobranska pukovnija prevalila više od 130 kilometara, pretežito pješke.

Nakon *Oluje*, Pukovnija je bila razmještena na hrvatsku granicu prema Bosni i Hercegovini, a polovicom 1996. postala je pričuvna. Razvojačenjem njenih pripadnika završio je ratni *put* vojnih postrojba Ogulina i ogulinskog kraja.

Ogulinska 143. domobranska pukovnija bila je slijednik svih ogulinskih postrojba: Odreda narodne zaštite, Bataljuna “Klek“, Domobranske bojne Ogulin, 143. brigade HV-a.

Njeni pripadnici, kao i pripadnici policijskih snaga tijekom Domovinskog rata bili su i Varaždinci, Crikveničani, Riječani pa žitelji Novog Vinodolskog i ostalih mjesta Kvarnerskog primorja, Zagrepčani iz Medveščaka, Centra, Peščenice. Goleme zasluge za obranu ogulinskog kraja i tog dijela Hrvatske pripadaju i pripadnicima 1. mehanizirane gardijske brigade “Tigrovi“. Kroz ogulinske vojne i policijske postrojbe prošlo je više od četiri tisuće pripadnika Hrvatske vojske i policije.

Pripadnike 143. ogulinske domobranske pukovnije krasila je iznimno visoka razina moralnosti, a kako je u izvješću naglasio njen zapovjednik, sada general bojnik Mate Pađen – zapovjednik Vojnog učilišta Hrvatske vojske “vođenje i zapovijedanje bilo je besprijeckorno i sve zapovjedi realizirane su bez pogovora. Ni u jednom trenutku nije bilo pojava devijantnog ponašanja ili pada morala, dapače, svakim danom ratovanja postrojba je postajala svjesnija svoje snage“. Pukovniku je za uspješno provedene akcije pohvalio i zapovjednik zbornog područja Karlovac, general Miljenko Crnjac. No, između mnogobrojnih pohvala, Ogulincima su najviše značile riječi pohvale njihovih sugrađana, a osobito ogulinskog sina, vrsnog generala i časnog čovjeka Petra Stipetića.

Na hrvatskim ratištima u Domovinskom ratu poginulo je 126 pripadnika Hrvatske vojske i policije s područja bivše općine Ogulin, 710 ih je ranjeno, a mnogi od njih trpe trajne posljedice, na tijelu i u duši.

Obnova elektroenergetskih postrojenja na oslobođenim područjima

Elektroprivrednici su spremno odmah krenuli u akciju te započeli obnavljati oštećena elektroenergetska postrojenja od Petrinje, Gline, Kostajnice, Dubice, Vojnića, Slunja, Ličkog Osika, Plitvičkih jezera, Gračaca, Sunje pa do Obrovca, Benkovca, Drniša i Knina. Najveći dio mreže svih napona bio je uništen, zatečeni su opustošeni pogonski i uredski prostori, vozila, alati...

Kao najvažniji uvjet elektroenergetskog *krvotoka*, ubrzo su osposobljeni i pušteni u pogon ključni dalekovodi: 400 kV Konjsko-Obrovac-Melina, 220 kV Konjsko-Brinje te 110 kV Gračac-Lički Osik i već je 11. kolovoza južni dio pripojen na elektroenergetsku mrežu. Krajem 1995. godine u pogon je pušten i vod 110 kV Siklos–Donji Miholjac–Valpovo, koji je bio iznimno važan za napajanje Slavonije električnom energijom

Oluja je promijenila *sliku* južnog dijela sustava, odnosno omogućila njegovo povezivanje sa sjevernim i optimalni rad jedinstvenog u ratu razdvojenog hrvatskog elektroenergetskog sustava. Vraćeno mu je 305 MW snage iz četiri hrvatske elektrane: RHE Obrovac (Velebit), HE Miljacka, HE Golubić i Male hidroelektrane Krčić

Operacija *Oluja* je promijenila odnose na vojno-strateškoj razini, što je u velikoj mjeri pridonijelo pregovorima o reintegraciji još jedinog preostalog okupiranog područja Baranje i istočnog dijela Slavonije. Dogovorena je postupna reintegracija Hrvatskog Podunavlja uz posredovanje Prijelazne uprave UN-a za istočnu Slavoniju (UN *Transitional Administration in Eastern Slavonia* – UNTAES). Prijelazni upravitelj UN-a za Hrvatsko Podunavlje bio je Jean Paul Klein (proces je trajao od 1996. do 1998. godine).



Najviše posla na području Pogona Ogulin

Već prvih dana nakon završetka *Oluje*, započela je obnova elektroenergetskih objekata na okupiranom području. U karlovačkom distribucijskom Području, najveći poslovi predstojali su u ogulinskom dijelu, odnosno na područjima njegovih pogonskih ureda Slunj i Plaški (i Pogona Karlovac s Pogonskim uredom u Vojniću). Najveće su štete bile, dakako, na crtama razdvajanja gdje su borbe bile najžešće. Tamo su hrvatska sela bila potpuno uništena, a elektroenergetske mreže skoro da i nije bilo. U tim danima mnoga su područja bila nedostupna zbog minskih polja. Napomenimo da je Karlovac još 7. kolovoza 1995. trpio granatiranja, ali toga je dana konačno oglašen prestanak opće opasnosti!

Prioritetna zadaća bila je sanacija svih 35 kV vodova, a potom i niskonaponske mreže. Nakon snimljenog stanja, ponajprije je trebalo obnoviti 35 kV dalekovod Oštarije – Slunj, kako bi se na tom području koje je bilo okupirano, uspostavio 35 kV napon. Popravkom tog dalekovoda i njegovim puštanjem u probni rad 29. kolovoza 1995. godine, 35 kV napon je došao do Slunja, a kasnije i preko dalekovoda 110 kV (pod naponom 35 kV) do Vojnića.

Velike transformatorske stanice 35 kV Slunj, Vojnić i Plaški nisu bile srušene, ali su bile u iznimno lošem stanju. Od važnijih događaja u obnovi svakako je bilo puštanje u rad dva kapitalna objekta – TS 35/10 kV Plaški i 35 kV kabelskog voda Oštarije – Plaški, u duljini 19,2 kilometra.

Mirna reintegracija Hrvatskog Podunavlja pod nadzorom UNTAES-a

Privremeno okupirano vukovarsko područje električnom energijom opskrbljivalo se iz elektroenergetskog sustava Vojvodine. O njenoj nabavi i distribuciji brinula je tzv. Elektroprivreda Krajine, sa sjedištem u Vukovaru.

Pregovori su započeli u ožujku 1996. godine. Trebao je utvrditi razinu štete na elektroenergetskim postrojenjima, način organizacijskog uklapanja elektroprivrede s područja pod nadzorom UNTAES-a u organizacijski ustroj Hrvatske elektroprivrede, preuzimanje i uspostavljanje cjelovitog hrvatskog elektroenergetskog sustava.

Ukupna šteta na objektima prijenosne i distribucijske mreže na području pod nadzorom UNTAES-a procijenjena je na 155 milijuna USD (tomu treba pribrojiti i procijenjenu štetu TE-TO Borovo, od 35 MW, u iznosu od 10 milijuna USD, jer je izgradnja tog objekta prije početka Domovinskog rata bila u tijeku).

→ Potpisivanje Sporazuma o preuzimanju elektroenergetskih objekata u Hrvatskom Podunavlju: prijelazni upravitelj UN-a za Hrvatsko Podunavlje Jean Paul Klein, generalni direktor HEP-a Damir Begović i predstavnik pobunjenih Srba, Miloš Vojnović



Ostvarivanje svih zacrtanih koraka u procesu elektroenergetske reintegracije *pogurala* je nepogoda koja je onespособila dva ključna dalekovoda – 110 kV Nijemci-Vukovar i 35 kV Vukovar I - Vukovar III. Tada je cijelo vukovarsko područje ostalo bez napajanja električnom energijom.

Ubrzo je, 22. srpnja 1997., HEP potpisao Sporazum o preuzimanju elektroenergetskih objekata u Hrvatskom Podunavlju i odgovornosti za opskrbu električnom energijom tog područja. Dopremljene su interventne elektrane iz Dalmacije (nabavljene u vrijeme kada je Dalmacija bila odsječena od ostalog dijela elektroenergetskog sustava, a za čijim je radom prestala potreba ostvarenjem projekta *Otočna veza*), koje su instalirane već do 27. kolovoza i to u Dalju, dvije u Vukovaru, u Tovarniku i Iloku, uz izgradnju dvostrukog dalekovoda 35 kV Osijek-Dalj. U drugoj fazi, koja se provodila usporedo s prvom, planiralo se potpuno napajanje električnom energijom tog područja riješiti obnovom dalekovoda: 110 kV Valpovo-Beli Manastir, 110 kV Vinkovci-Vukovar, 35 kV Osijek-Dalj, 20 kV Osijek-Tenja i izgradnjom dalekovoda 20 kV Opatovac- Šarengrad.

Mirna reintegracija okončana je 15. siječnja 1998. godine i Hrvatska je bez rata, razaranja i žrtava ponovno izašla na obale Dunava. Toga dana završen je najuspješniji mandat snaga UN-a u Republici Hrvatskoj i *ugašena* je prijelazna uprava na području istočne Slavonije, Baranje i zapadnog Srijema - UNTAES.

Hrvatska je u svoj je državni ustroj reintegrirala Hrvatsko Podunavlje te zaokružila svoj suverenitet. Tomu je uvelike pridonijela i Hrvatska elektroprivreda.

No, predstojao je veliki posao – obnova elektroenergetskih postrojenja, odnosno uništene prijenosne i distribucijske mreže te elektrana.

Zaposlenici Hrvatske elektroprivrede u ratu za obranu Domovine osiguravali su funkcioniranje hrvatskog elektroenergetskog sustava u okolnostima:

- > diverzija na dalekovodima svih naponskih razina u područjima Republike Hrvatske s pretežitim srpskim stanovništvom
- > bombardiranja trafostanica 400/110 kV Ernestinovo, 400/220/110 kV Tumbri, 400/220/110 kV Konjsko (kazetnim bombama, zabranjenih međunarodnim konvencijama), 220/110 kV Bilice, 110/35 kV Komolac...
- > otetih hidroelektrana Dubrovnik, Peruća, Manojlovac (Miljacka), Obrovac (Velebit), Golubić...
- > oštećenih postrojenja osječke Toplane, plinsko-turbinskog bloka i TE-TO Osijek, Termoelektrane Sisak...
- > razorenih brojnih poslovnih zgrada organizacijskih jedinica...
- > razorenih vodova i uništene opreme...
- > progonstva s okupiranih područja...

Procijenjena je ukupna izravna ratna šteta na objektima HEP-a 1994. godine od 2 057 milijuna DEM, a neizravna šteta od 2 112 milijuna DEM.



HEP nakon Domovinskog rata (1998. – 2019.)



Započeo proces restrukturiranja prema novim energetske zakonima

Temeljem Strategije razvitka energetskog sektora u Republici Hrvatskoj, Hrvatski sabor je 19. srpnja 2001. godine donio *paket* energetskih zakona, koji su se započeli primjenjivati 1. siječnja 2002. godine i to: Zakon o energiji, Zakon o tržištu električne energije, Zakon o tržištu nafte i naftnih derivata, Zakon o tržištu plina i Zakon o reguliranju energetskih djelatnosti.

Zakonima su definirani uloga i položaj nacionalne elektroprivredne tvrtke, kao nositelja obveze javne usluge s ravnopravnim ekonomskim položajem i udjelom na tržištu s ostalim energetskim subjektima, za koji će se izboriti u tržišnoj konkurenciji.

Sukladno zakonima i potrebnog usklađenja s normama Europske unije, započeo je proces restrukturiranja Hrvatske elektroprivrede, kao priprema za poslovanje u tržišnim uvjetima. Stoga je HEP od 1. srpnja 2002. godine preoblikovan u HEP grupu – grupaciju s vladajućim društvom – *maticom* (HEP d.d.) i ovisnim društvima – tvrtkama *kćerkama* (društva s ograničenom odgovornošću). Četiri su društva temeljnih djelatnosti: HEP Proizvodnja, HEP Prijenos, HEP Distribucija i HEP Opskrba, od kojih će HEP Prijenos i HEP Distribucija poslovati u reguliranim uvjetima, a HEP Proizvodnja i HEP Opskrba biti izložene tržištu.

Prilagodba zakonodavstvu europskog energetskog sektora

Radi usklađivanja s novim europskim propisima donesenima nakon prihvaćanja *paketa* energetskih zakona 2001., sredinom prosinca 2004. godine doneseni su novi zakoni o tržištu električne energije i o regulaciji energetskih djelatnosti.

Temeljem zakonskih obveza, osnovana su nova društva: HEP Operator prijenosnog sustava (unutar HEP grupe) i Hrvatski operator tržišta energije (neovisna tvrtka), koji je radom započeo 4. travnja 2005. godine.

Krajem 2005. godine HEP Distribucija preimenovana je u HEP Operatora distribucijskog sustava kako bi se osigurala jednaka dostupnost distribucijske mreže svim opskrbljivačima električne energije koji će se pojaviti na tržištu.

Naime, prema Zakonu o tržištu električne energije, ono se postupno otvaralo od 1. srpnja 2006. godine, a 1. srpnja 2008. godine otvoreno je za sve kupce. To znači da postoji zakonska mogućnost za sve kategorije kupaca u Hrvatskoj da mogu izabrati svog opskrbljivača i s njim ugovarati opskrbu električnom energijom.

Izgrađeno nekoliko važnih objekata, izostao očekivani (i najavljavani) investicijski ciklus

Završetkom Domovinskog rata HEP je sve svoje materijalne, financijske i kadrovske potencijale usmjerio u obnovu ratom uništenih postrojenja. Ponovno je bila iskazana velika solidarnost *Hepovaca*, koji uvijek priskaču u pomoć tamo gdje je ona najpotrebnija.

U tom poslijeratnom razdoblju nije bilo očekivanog (i najavljivanog) investicijskog zamaha, ali ipak je izgrađeno nekoliko važnih objekata.

Od proizvodnih objekata, 1998. godine je u EL-TO Zagreb puštena u pogon plinska elektrana od 226 MW, a 2000. je zajedničkom gradnjom RWE-a i HEP-a konačno završen TE Plomin 2 od 192 MW. Te je godine rekonstruirana NE Krško, a ukupna snaga povećana je na 696 MW. U TE-TO Zagreb je izgrađen novi kombi-kogeneracijski blok K, snage 210 MW (pušten u komercijalni rad 2003.), a šest godina kasnije u probni pogon pušten je još jedan blok, blok L od 110 MW. Te je godine započela izgradnja kombi bloka od 230 MW u TE Sisak.

Od 2010. godine u pogonu je nova HE Lešće (42 MW) na rijeci Dobri, jedina hidroelektrana izgrađena u samostalnoj i neovisnoj državi Hrvatskoj.

Od prijenosnih objekata, 1999. je pušten u pogon dalekovod 400 kV Tumbri–Heviz/ Mađarska, privremeno do puštanja u pogon TS 400/220/110 kV Žerjavinec, čija je izgradnja zgotovljena 2004 godine. Kako je te godine ponovno u pogonu bila obnovljena TS 400/110 kV Ernestinovo, povezane su 1. i 2. sinkrona zone UCTE-a koje su bile razdvojene ratnim razaranjima postrojenja.

Godine 2010. završena je izgradnja dalekovoda 400 kV Ernestinovo-Pečuh. Hrvatski operator prijenosnog sustava (HOPS) je 2013. razdvojen u odnosu na HEP grupu, prema ITO modelu, a 2014. HEP d.d. je postao opskrbljivač na veleprodajnom tržištu plina.

Godine 2015. u pokusni rad pušten je kombi-kogeneracijski blok C u TE-TO Sisak (230 MWe, 50 MWt), a 2017. u probnom radu su dvije kogeneracijske elektrane HEP-a na šumsku biomasu – BE-TO Osijek 3 MWe/10 MWt i BE-TO Sisak 3 MWe/10 MWt. (uporabne dozvole ishodne su 2018. godine).

Razgraničene djelatnosti proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije.

Kroz provedbu Trećeg paketa energetske zakona i podzakonskih propisa te statusne promjene HEP Operatora prijenosnog sustava (HOPS), uspostavljeni su novi međusobni odnosi i mjerodavnost nad dijelovima elektroenergetskog sustava između vladajućeg društva HEP-a d.d., novoooutemeljenog HOPS-a i ovisnih društava: HEP Operatera distribucijskog sustava (HEP ODS) i HEP-Proizvodnje. Tijekom 2013. godine proveden je postupak razgraničenja djelatnosti proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije.

Ključno načelo razgraničenja odnosi se na utvrđivanje i preuzimanje mjerodavnosti nad dijelovima elektroenergetskog sustava, odnosno utvrđivanje jedinstvenog modela razgraničenja na sučelju prijenosne i distribucijske mreže te proizvodnih postrojenja s mrežom. Uspostavljeni jedinstveni model razgraničenja nužan je za postojeće, ali i za nove elektroenergetske objekte, s ciljem potpunog usklađenja s novim zakonodavnim i regulatornim okvirom te radi unaprjeđenja procesa planiranja razvoja, pripreme i izgradnje te korištenja zajedničkih objekata.

Mjesto razgraničenja, u pravilu, je na mjestu preuzimanja/predaje električne energije (obračunsko mjerno mjesto) na kojem prestaje odgovornost jednog subjekta i prelazi na drugog. Mjesto razgraničenja proizvodnog postrojenja HE Gojak i prijenosne mreže, odnosno fizička granica vlasništva je priključna stezaljka na provodnim izolatorima na višenaponskoj strani blok transformatora i transformatora za napajanje vlastite/opće potrošnje elektrane.

Važno je napomenuti da se u procesu revitalizacije HE Gojak, kroz višegodišnje aktivnosti, elektrana pripremala za nove međusobne odnose i mjerodavnost nad dijelovima elektroenergetskog sustava i bila je spremna za provedbu postupka razgraničenja.



Od 2010. godine u pogonu je nova HE Lešće (42 MW) na rijeci Dobri, jedina hidroelektrana izgrađena u samostalnoj državi Hrvatskoj

Knjiga VIII:	Prikaz i ocjena stanja opskrbe rješenjem revitalizacije
Knjiga IX:	Prikaz i ocjena stanja ploče vlastite potrošnje i rješenjem revitalizacije
Knjiga X:	Prikaz i ocjena stanja kabela s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga XI:	Prikaz i ocjena stanja telekomunikacijskog sustava s idejnim rješenjem
Knjiga XII:	Prikaz i ocjena stanja sustava upravljanja i nadzora s idejnim rješenjem
Knjiga XIII:	Prikaz i ocjena stanja sustava elektrostrojarske opreme (sažetak)
Knjiga XIV:	Idejno rješenje revitalizacije elektrostrojarske opreme (sažetak)
Knjiga XV:	

[Faint, illegible handwritten text on a page, possibly bleed-through from the reverse side.]

VI.

W

Drugih 30 godina HE Gojak: pripreme i početak novog “života”



Hidroelektrane duga vijeka, ali...

Hidroelektrane su dugovječni elektroenergetski izvori, s životnim vijekom od 40 do 50 godina. No, iskustvo pokazuje da je nakon 25 do 30 godina njihova rada potrebna zamjena opreme i na taj se način revitaliziraju.

Revitalizacija hidroelektrane je skup aktivnosti za utvrđivanje stanja građevina i opreme, definiranje nužnih i mogućih zahvata te provedba potrebnih zamjena, sanacija, proširenja i dogradnjâ, s ciljem omogućavanja daljnje unosne i sigurne proizvodnje električne energije. Kvalitetan i siguran rad hidroelektrana te pogonska sigurnost u velikoj mjeri ovise o trajnosti i pouzdanosti opreme i građevina, dok dobro odabrani parametri opreme i optimalni način rada elektrane omogućuju postizanje maksimalnog stupnja iskorištenja.

Naime, tijekom višegodišnjeg rada, dijelovi građevina i opreme elektrana izloženi su raznovrsnim i složenim utjecajima (kao posljedica mehaničkih, termičkih, magnetskih, električnih i drugih naprezanja), koji neposredno utječu na trajnost i opće stanje opreme. Na njih značajno utječu i klimatske, hidrološke, geološke i druge okolnosti.

Promjene režima rada postrojenja, nepovoljno izabrani parametri opreme te odstupanje od projektiranih i stvarnih značajki opreme, znatno utječu na ubrzano starenje i smanjenje stupnja iskorištenja hidroelektrane.

U dugogodišnjem životu gojačke hidroelektrane, zahvaljujući pravodobnom i kvalitetnom održavanju, nije bilo havarija, niti većih kvarova. Međutim, nezaustavljiv je proces starenja postrojenja, čiji su pojedini dijelovi dotrajali ili su se približili mogućim rokovima upotrebljivosti.

Većina hidroelektrana HEP-a starija od 40 godina

S obzirom na svojstvo električne energije koja se, za razliku od drugih roba, ne može skladištiti, njena dostupnost – sveprisutnost, u svakom trenutku i na svakom mjestu, osigurava se usklađenošću proizvodnje s potrošnjom. Odnosno, spremnošću na pravodobnu i primjerenu reakciju elektroenergetskih postrojenja na promjenu potražnje u kratkom vremenu i održavanje stabilnosti sustava. Jednako tako, sve ključne jedinice proizvodnog, prijenosnog i distribucijskog segmenta elektroprivredne djelatnosti moraju biti tako povezane i u sinkronom radu kako se, u slučaju ispada iz pogona jedne jedinice elektroenergetskog sustava, ne bi ugrozilo njegovo funkcioniranje.

Stoga su najvažnije zadaće, bolje reći obveze, u svim elektroprivrednim tvrtkama – visoki stupanj pogonske spremnosti postrojenja i danonoćna pripravnost ljudi koji ih opslužuju. Osobito u HEP-u, poglavito radi velikog udjela dugovječnih hidroelektrana u proizvodnom *parku*, koje su u pogonu veliki broj sati rada. Visoki stupanj pogonske spremnosti postrojenja postiže se dobrim održavanjem postrojenja s redovnim remontima, rekonstrukcijama i njegom te obnovom/revitalizacijom.

Hidroelektrane u strukturi proizvodnog *miksa* HEP-a čine skoro polovicu izvora i, zahvaljujući tomu, udjel obnovljivih izvora u proizvodnji i potrošnji energije u Hrvatskoj značajno je veći od prosjeka Europske unije. Međutim, većina hidroelektrana HEP-a starija je od 40 godina, odnosno pri kraju su životnog i proizvodnog vijeka, s dotrajalom opremom i postrojenjima pa je nužno njihovo *pomlađivanje*, ožvljavanje, vraćanje u život - revitalizacija.

Uz ulaganja od 3,3 milijarda, snaga hidroelektrana povećat će se za 150 MW

Iskorištavanje voda u hidroelektranama – dragocjenom izvoru primarne obnovljive energije, danas je osobito naglašeno s obzirom na stroge zahtjeve u zaštiti i očuvanju okoliša. Kako su najatraktivnije lokacije za hidroelektrane u Hrvatskoj velikim dijelom iskorištene, da bi se produljio životni vijek i povećala snaga postojećim hidroelektranama, potrebna je revitalizacija njihovih starih postrojenja.

Stoga je HEP 2014. godine pokrenuo sveobuhvatni višegodišnji program obnove hidroelektrana vrijedan 3,3 milijarda kuna, s tim da se planira povećanje njihove ukupne snage s dodatnih približno 150 megavata (usporedbe radi, hidroelektrana tolike snage bi među 26 postojećih hidroelektrana HEP-a po veličini bila šesta!), a godišnja proizvodnja s dodatnih približno 300 GWh.

Veliki investicijski zahvati, u kojima sudjeluju pretežito hrvatske tvrtke, obuhvaćaju zamjenu i osuvremenjivanje cijele elektrane ili pojedinih proizvodnih blokova te se etapno ostvaruju, kako je planirano, do 2030. godine.

1.

Put revitalizacije
građevina i postrojenja
HE Gojak
(1992. – 2019.)



Rat zaustavio obnovu hidroelektrana HEP-a

U HEP-u je obnova zastarjele opreme u hidroelektranama započela 1992. godine, ali radi nužne obnove elektroenergetskih postrojenja stradalih u Domovinskom ratu, taj proces je bio usporen, ali ne i zaustavljen. Provođena su različita ispitivanja, snimana postojeća stanja, analizirana stanja glavnih energetskih komponentâ, donesena su brojna idejna rješenja revitalizacije te izrađene studije izvedivosti (korisnosti). Ali, samo je manji broj hidroelektrana HEP-a započeo provedbu revitalizacije, poput HE Gojak. Bolje reći, dorađivali su već učinjeno, jer se održavanju postrojenja gojačke hidroelektrane oduvijek poklanjala posebna brigâ. Ulagalo se u preventivno održavanje, radilo se uzastopno i, zahvaljujući tomu – postrojenja su bila uvijek pogonski spremna. Posebna zasluga pripada iskusnim i stručnim *pogonašima*, koji nisu pitali za radno vrijeme, niti naknade za prekovremene sate provedene uz postrojenje. (To su 1992. godine pretežito bili ljudi pred umirovljenjem, jer su u elektrani bili zaposleni tijekom ili odmah nakon njene izgradnje pa je trebala uslijediti smjena naraštaja; godine 1996. u HE Gojak je zaposleno deset novih mladih ljudi; 2000. uslijedila je velika smjena naraštaja).

Gojački model revitalizacije, jedinstven i istodobno primjenjiv i drugdje

HE Gojak, koja je u pogonu od 1959. godine, u hrvatskom elektroenergetskom sustavu najčešće je vršna elektrana s dnevnom akumulacijom vode i proizvodi prema potrebama sustava (zbog manjih linijskih gubitaka prvo koristi raspoloživu vodu iz akumulacijskog jezera Bukovnik te, u slučajevima dotoka Gornje Dobre manjih od instaliranog protoka elektrane, voda se nadopunjava iz akumulacijskog jezera Sabljaki, odnosno koristi vodu Zagorske Mrežnice).

Povećani broj ulazaka elektrane u pogon i izlazaka iz pogona, ponekad dva do tri puta dnevno, za agregate predstavlja dodatno njihovo naprezanje. Usprkos znatnim

ulaganjima u preventivno održavanje, postrojenja su tražila temeljitu obnovu – revitalizaciju.

Odlukom Direkcije za proizvodnju HEP-a krajem 1996., HE Gojak je bila u skupini elektrana za koje se planirala revitalizacija postrojenja (HE Vinodol: jedan agregat 1991. – 2003., HE Jaruga: 2003., HE Zakućac: četiri agregata od 2013. – 2018., HE Peruća: dva agregata 2005. i 2007., HE Dubrovnik: dva agregata 2013. i 2016.).

Nakon 37 godina pogona gojačke hidroelektrane, uz potporu Direkcije za proizvodnju HEP-a, 1996. je bio pokrenut Projekt ocjene stanja s idejnim rješenjem revitalizacije HE Gojak (u građevinskom i u elektrostrojarskom dijelu). Budući da nije bilo gotovih modela, *rođen je gojački model revitalizacije*, jedinstven i istodobno primjenjiv i za druge hidroelektrane.

Dotadašnje analize pokazale su da bi se revitalizacijom objekata i opreme (sanacija dovodnog tunela, zamjena turbinskih kola i rekonstrukcije na generatoru) ukupna snaga elektrane mogla povećati za približno 15 posto, odnosno njena godišnja proizvodnja električne energije za približno 25 GWh.

Cilj revitalizacije elektrane bilo je produljenje životnog vijeka za slijedećih 30 do 40 godina, povećanje sigurnosti rada, odnosno raspoloživosti elektrane i agregata, postizanje optimalne iskorištenosti elektrane, optimiranje radne točke agregata i elektrane kao cjeline, smanjenje gubitaka, odnosno stupnja iskorištenja agregata pojedinačno i elektrane kao cjeline, poboljšanje i promjena karakteristika opreme te optimiranje rada agregata i elektrane.

Potaknut je i nastavak dugogodišnjih istražnih radova na slivnom području za izgradnju retencije Drežničko polje i Crnačko polje u slivu Zagorske Mrežnice, 15 puta većeg volumena od akumulacije Bukovnik na Dobri i Sabljaki na Zagorskoj Mrežnici. Stoga je za vodstvo HE Gojak i takvo oplemenjivanje rada elektrane bila jedna od prioritetnih zadaća

Obrada rezultata i analiza za program revitalizacije

Prijedlozi i idejna rješenja nužnih sanacijskih i mogućih revitalizacijskih zahvata u HE Gojak temelje se na postojećoj dokumentaciji, rezultatima provedenih pregleda, stanju dijelova elektrane, rezultatima ispitivanja, istraživanja i mjerenja te na razvojnim programima HEP-a, u smislu definiranja buduće uloge HE Gojak u hrvatskom elektroenergetskom sustavu. Slijedom toga, utvrđene su mogućnosti unaprjeđenja sustava HE Gojak kroz racionalizaciju i/ili povećanje proizvodnje električne energije, modernizaciju postrojenja, proširenje sustava, uvođenje daljinskog upravljanja, razvoj upravljanja elektranom u okviru sustava te kroz druge potrebne i moguće aktivnosti.

Budući da je program revitalizacije sveobuhvatan i opsežan posao, koji zahtjeva sustavan i jasan pristup svim aktivnostima (od prikupljanja podloga do konačnih analiza s tehničkim i financijskim pokazateljima), potkrijepimo to prikazom takvog pristupa.

Ponajprije je trebalo prikupiti i sistematizirati postojeću dokumentaciju, što je učinjeno prema poglavljima: dokumenti prostornog uređenja, struktura zemljišta na slivovima, hidrometeorološke, geološke i hidrogeološke, geotehničke te hidrauličke podloge, studijska te projektna dokumentacija, kontrolni pregledi građevina, izvješća o tehničkim promatranjima i dokumentacija dotadašnjih rekonstrukcijâ i sanacijâ.

Uvažavajući odrednice Projektnog zadatka, njegov sadržaj i opseg, uz prikupljene i sistematizirane podloge, tehničku dokumentaciju i prethodna mjerenja i ispitivanja, trebalo je provesti i dopunska mjerenja i ispitivanja, tamo gdje je to bilo potrebno i opravdano. To je rezultiralo višestrukim varijantnim idejnim rješenjima pojedinih dijelova, ali i određenim kašnjenjem u odnosu na planiranu dinamiku i postavljene rokove. Predstojala je izrada elaborata o provedenim aktivnostima s ocjenom stanja, procjenom preostalog životnog vijeka, preporukama daljnjeg praćenja i održavanja te s prijedlogom idejnih rješenja revitalizacije, kao i ekonomsko-financijska valorizacija idejnih rješenja revitalizacije i recenzija od strane korisnika i neovisnih recenzenata.

Napomenimo da su obrada rezultata i analiza bile usklađene s uobičajenim aktivnostima u elektrani pa su se pravodobno, u vrijeme remontnih radova, mogle obaviti pripreme za nužne preglede pojedinih pri radu postrojenja nedostupnih dijelova opreme.

Najvažnije podloge, podaci i rezultati mjerenja i ispitivanja objedinjeni u 20 knjiga

Projekt ocjene stanja s idejnim rješenjem revitalizacije glavnih i vitalnih dijelova sustava elektrane (iz)radio je (od 1997. do 2000.) Institut za elektroprivredu i energetiku Zagreb. U 20 knjiga objedinjene su sve najvažnije podloge i podaci te rezultati dotadašnjih mjerenja i ispitivanja tijekom protekle eksploatacije hidroelektrane (sve knjige revidirali su stručnjaci Projektnog biroa Split). To je kvalitetan temelj za brojne ostale aktivnosti u daljnjem radu HE Gojak, poput praćenja stanja, preventivnog održavanja i sličnih aktivnosti.

Rezultati projekta su objedinjeni u posebnim elaboratima za pojedinu vrstu građevina i opreme. Elaborati, znači, sadržavaju rezultate provedenih aktivnosti s ocjenom stanja građevina i elektrostrojarske opreme i s varijantnim prijedlozima mogućih zahvata. U okviru ocjene stanja, procijenjena je životna dob, odnosno dane su preporuke o daljnjem praćenju, održavanju i redovnim ili izvanrednim pregledima opreme. Istodobno su obuhvaćeni i utvrđeni nužni radovi na elektrostrojarskoj opremi, potrebni za daljnji siguran rad elektrane te drugi sanacijski zahvati. Sve je to potkrijepljeno procjenom troškova i vremenskim trajanjem ostvarenja svakog idejnog rješenja.

Rezultat provedenih istraživanja i prihvaćenog idejnog rješenja je povećanje ukupne snage elektrane sa 3x16 MW (3x20 MVA, cosφ=0,8) na 3 x 19 MW u paralelnom radu (3 x 25 MVA, cosφ=0,9) ili u pojedinačnom radu povećanje sa 16 MW na 22,5 MW po agregatu, uz povećanje proizvedene energije za 10 do 15 GWh godišnje.

Popis knjiga prikaza i ocjene stanja s idejnim rješenjem revitalizacije građevinskih objekata i konstrukcija i...

Broj knjige	Naziv knjige
Knjiga I	Općenito, meteorologija, hidrologija i hidrogeologija
Knjiga II	Slivovi Dobre i Zagorske Mrežnice
Knjiga III	Ulazne građevine, betonske brane, dovodni tunel i vodne komora
Knjiga IV	Tlačni cjevovodi strojarnica
Knjiga V	Strojarnica i ostale građevine

...elektrostrojarske opreme

Broj knjige	Naziv knjige
Knjiga I:	Opće značajke sustava, podloge, dokumenti, plan i program istraživanja
Knjiga II A:	Prikaz i ocjena stanja hidromehaničke opreme jezera Sabljaki s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga II B:	Prikaz i ocjena stanja hidromehaničke opreme jezera Bukovnik s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga II C:	Prikaz i ocjena stanja hidromehaničke opreme vodostana s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga III A:	Prikaz i ocjena stanja strojarske opreme strojarnice s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga III B:	Prikaz i ocjena stanja turbinske regulacije s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga IV:	Idejno rješenje revitalizacije turbine
Knjiga V:	Prikaz i ocjena stanja generatora s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga VI:	Prikaz i ocjena stanja uzbude generatora s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga VII:	Prikaz i ocjena stanja energetskih transformatora s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga VIII:	Prikaz i ocjena stanja rasklopnog postrojenja 35 kV s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga IX:	Prikaz i ocjena stanja rasklopnog postrojenja 110 kV s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga X:	Prikaz i ocjena stanja opskrbe i razvoda istosmjernog napona s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga XI:	Prikaz i ocjena stanja ploče vlastite potrošnje i kućnog agregata s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga XII:	Prikaz i ocjena stanja kabela s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga XIII:	Prikaz i ocjena stanja telekomunikacijskog sustava s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga XIV:	Prikaz i ocjena stanja sustava upravljanja i nadzora s idejnim rješenjem revitalizacije
Knjiga XV:	Idejno rješenje revitalizacije elektrostrojarske opreme (sažetak)

Postupno osvajanje zacrtanog puta

Revitalizacija pojedinih dijelova HE Gojak provodila se u skladu s tehnički i ekonomski optimalnim varijantama idejnih rješenja. Nakon izrade glavnih i izvedbenih projekata koje je, u najvećoj mjeri izradio Projektni biro Split, i natječajne dokumentacije te provedbe postupka nabave, uslijedio je odabir konzultanta, odnosno institucija za osiguranje i nadzor kvalitete. Nakon proizvodnje, isporuke, montaže i puštanja u pogon nove opreme, idući koraci su: izvođenje revitalizacijskih radova (sanacija, modernizacija), jamstvena mjerenja novih karakteristika revitaliziranih sustava te valorizacija postignutih parametara revitalizacije.

Uz redovno održavanje postrojenja za neprekidnu proizvodnju električne energije HE Gojak, cilj revitalizacije elektrane – produljenje životnog vijeka za nova četiri desetljeća, ostvaren je postupnim *osvajanjem* zacrtanoga puta, godinu za godinu, korak po korak...

Prikažimo to kronologijskim redom.

Priprema dokumentacije za revitalizaciju, usporedo s redovnim održavanjem

Godine 1996. u tijeku je bila izrada tehničke dokumentacije za revitalizaciju, a usporedo s tim, za osiguranje normalnog rada elektrane u remontu od sredine srpnja do sredine kolovoza bila je planirana provedba sanacije dovodnog tunela od brane Sabljaki do brane Bukovnik te antikorozijske zaštite tlačnog cjevovoda, popravak i zamjena blok-transformatora te rekonstrukcija postrojenja 35 kV i informacijskog sustava. Svi su ti zahtjevni poslovi u HE Gojak bili nastavak uobičajenog procesa održavanja, koji nisu bili zaustavljeni niti tijekom najtežih godina Domovinskog rata.

Godinu dana poslije provedeno je ispitivanje energetskih i dinamičkih karakteristika postrojenja i sustava turbinske regulacije, isporučena je sabirnička zaštita za rasklopno postrojenje 110 kV i započela je izrada elaborata Prikaz i ocjena stanja građevinskih objekata i konstrukcija s idejnim rješenjima.



Brana Sabljaki



Direktor Milan Božićević: da bi elektrana i nadalje obavljala svoju zadaću, predstoji joj temeljita obnova



Odeta Popović – voditelj Opće službe, Marijana Salopek – rukovoditelj Pogona i Milan Sabljak – inženjer za građevinske poslove... od starijih su kolega preuzeli odgovornost za budućnost elektrane



Težak posao posebnih vrijednosti u tlačnom cjevovodu

Fizički radovi na ostvarenju procesa revitalizacije započeli su 1998. i to izvođenjem radova u tlačnom cjevovodu, smještenom u tunelu (kosi rov), koji se u ukupnoj duljini od 731 metar i profila 3,40 - 3,20 metara proteže od vodne komore do strojarnice. Zahvaljujući dobroj pripremi, obavljen je iznimno težak posao posebnih vrijednosti – antikorozijska zaštita na približno 7 500 m² cjevovoda u samo mjesec i pol dana, u teškim uvjetima. Obavljen je kapitalni remont generatora i turbine radi iscrpnog snimanja stanja agregata, zamijenjeni su 35 kV kabeli te je provedeno mjerenje gubitaka vode na dijelu korita rijeke Dobre.

1999., 40 godina rada

U rukama odgovornih elektroprivrednika – dobrih gospodara

Godine 1999., kada je HE Gojak navršila 40 godina rada, njena tri agregata ukupne snage 48 MW i prosječne godišnje proizvodnje od približno 200 GWh su hrvatskom elektroenergetskom sustavu ukupno isporučili 8 000 GWh – osam milijarda kilovatsati. Elektrana i dalje pridonosi stabilnosti sustava, jer je automatizirana sa stalnom posadom i može vrlo brzo odgovoriti zahtjevima dispečera.

Njeni ljudi, predvođeni rukovodećim timom – direktorom Milanom Sabljakom, tehničkim rukovoditeljem Marijanom Salopek, rukovoditeljem Općeg odjela Odetom Popović i rukovoditeljem Ekonomskog odjela Bosiljkom Dolušić, dugo godina prate postrojenja i objekte i poznaju sve odlike i slabosti njihove elektrane. Svjesni su da je stara. Kolikogod su joj neprestanom brigom olakšavali starenje, odumiranje je neodgodivo i stoga su u potpunosti predani, odlučni, uporni i dosljedni u provedbi *gojačkog modela revitalizacije*.



Ivo Malnar, vođa smjene pri upravljačkom pultu: česte promjene tereta zahtjevnije su i za postrojenje i za ljude



Mala stanka tijekom remonta: Zvonimir Lipošćak – predradnik za automatiku, Branko Puškarić – predradnik za energetiku, Dinko Salopek, Davor Štefančić i Zdravko Lipošćak iz Elektroodjela



Nikola Marić, Nikola Salopek i Ivica Rendulić u strojarskoj radionici

Takvo je ozračje bilo i tijekom remonta 1999. godine kada je, između ostaloga, u okviru revitalizacijskih aktivnosti provedeno ispitivanje energetske i dinamičke karakteristike postrojenja i sustava turbinske regulacije. Ponavljamo, revitalizacijske i uobičajene remontne aktivnosti provodile su se usklađeno kako bi se pravodobno mogla obaviti priprema za nužne preglede pojedinih nedostupnih dijelova opreme.

Te je godine isporučena sabirnička zaštita za rasklopno postrojenje 110 kV te je provedena prva faza zamjene sustava upravljanja i nadzora – procesna stanica agregata, operatorska stanica.

Godine 1999. u Institutu za elektroprivredu i energetiku, Zagreb izrađeni su elaborati Prikaz i ocjena stanja elektrostrojarske opreme s idejnim rješenjima revitalizacije. Elaboratima je definirano koju opremu treba obnoviti kroz kapitalne remonte (HMO na branama i vodnoj komori - AKZ, brtve, vijci, lanci...), koju opremu treba zamijeniti (blok transformatori, kao najkritičniji, turbine, turbinska regulacija, naponska regulacija, USZMR, rasklopno postrojenje 35 kV, generatori...), a koju sanirati (dodvodni tunel). Zaključeno je da se sa zamjenom generatora moglo pričekati, budući da njihovo stanje nije bilo kritično.

Poplava ubrzala završetak remonta

Rijeka Dobra pokazala je snagu svoje vode 29. srpnja 1999., kada je u samo 48 sati poplavila grad Ogulin i okolicu i potom se vratila u korito i nastavila dalje, kao da se ništa nije dogodilo. A dogodila se za Ogulince do tada nezapamćena nepogoda, kada je bilo poplavljeno 750 kućanstava i počinjena šteta u visini od 30 milijuna kuna!

U to se vrijeme u HE Gojak provodio uobičajeni godišnji remont pa su ga požrtvovni elektroprivrednici i izvođači morali ubrzano dovršiti i postrojenje je u pogon ušlo već 1. kolovoza.



Veliki uobičajeni i revitalizacijski poslovi na postrojenju uvijek su posebni izazovi za direktora HE Gojak Milana Sabljaka i tehničkog rukovoditelja Marijanu Salopek

Nastavak prije započetih i početak novih poslova

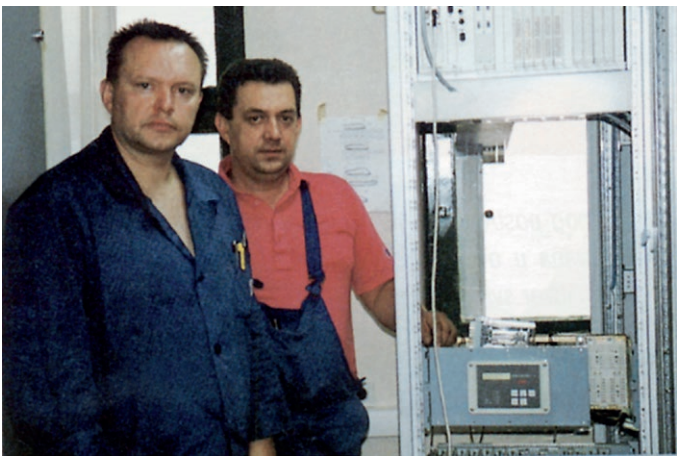
U okviru procesa revitalizacije, 2000. godine je isporučen i ugrađen blok transformator 1, 110/35 kV, snage 25 MVA sa smanjenim gubicima, zamijenjeni su 10 kV kabe­li koji spajaju generatore i blok transformatore i ugrađeni su novi viskokonaponski kabe­li sa XLPE izolacijom presjeka, koji zadovoljava trajni rad s budućim novim generatorom nazivne snage 25 MVA. Ispitane su probne površine sanacije/revitalizacije dovodnog tunela. Provedena je druga faza zamjene sustava upravljanja i nadzora – procesne stanice agregata, sinkronizatori.

Godine 2001. HE Gojak je potpuno obustavila proizvodnju i to od 4. srpnja do 4. kolovoza. Glavni poslovi remonta bili su: rekonstrukcija upravljanja glavnim pločastim zatvaračem brane Bukovnik kao revitalizacijski posao, popravak AKZ hidromehaničke opreme na brani Bukovnik, revizija u okviru uobičajenih poslova kod godišnjeg remonta agregata i ostale elektrostrojarske opreme, zamjena automatskih sinkronizatora, pregled dovodnog tunela te pregled turbina i turbinske opreme s pripadajućim ispitivanjima.

Te su godine ostvarene planirane revitalizacijske aktivnosti: izrađeni su glavni projekti rekonstrukcije rasklopnog postrojenja 35 kV i napajanja vlastite potrošnje, Izvedbeni projekt zamjene sustava upravljanja i nadzora (rasklopno postrojenje 110 i 35 kV, vlastita potrošnja) te je položen optički kabel na dionici Ogulin – HE Gojak.

Provedena je treća faza zamjene sustava upravljanja i nadzora - procesna stanica rasklopnog postrojenja 110 kV te razvoj, izrada i ispitivanje homolognog modela turbine. Provedena je i analiza varijantnih rješenja revitalizacije generatora, s obzirom na karakteristike nove turbine.

Svi su ti su poslovi bili nastavak prije započetih i početak novih aktivnosti radi kontinuiranog održavanja, sanacije i revitalizacije postrojenja i objekata.



Ugradnja novih sinkronizatora – Zvonimir Lipošćak i Branko Puškarić

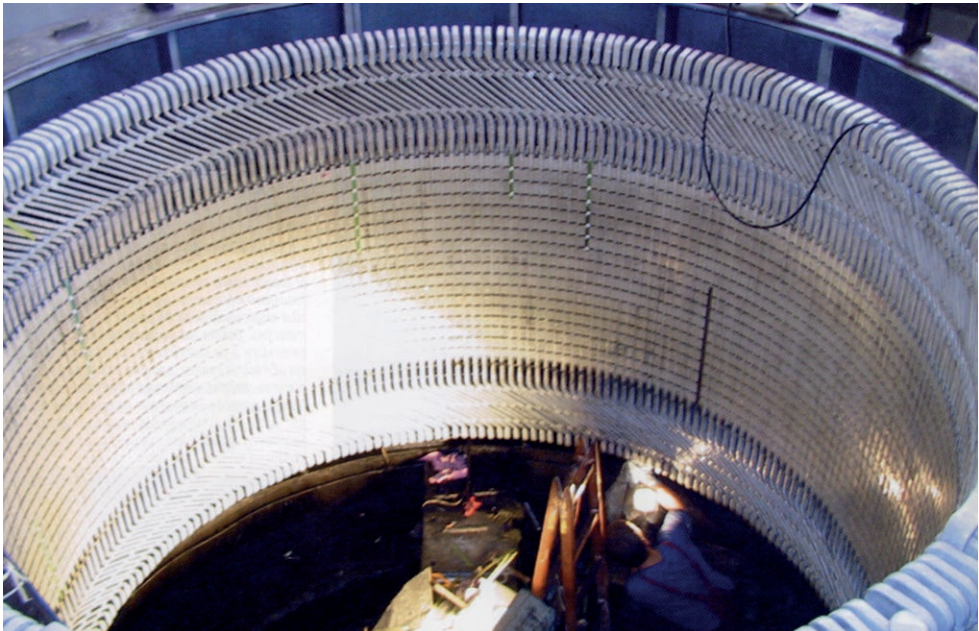


Iskusni poslovođa Elektroodjela Ivan Salopek i poslovođa Strojarskog odjela Mladen Bokulić

Generator otvoren nakon sedam godina, u dobrom stanju

Uz potpuno obustavljeni rad postrojenja HE Gojak u ljetu 2002., osim uobičajenog praćenja stanja, ispitivanja, pregleda strojarske i elektro opreme, čišćenja i popravke – obavljen je kapitalni remont generatora A i dijela hidromehaničke opreme na brani Sabljaki.

Na rotoru generatora zamijenjene su polne potpore, koje su odradile 43 godine, a na statoru je obavljeno preklinjavanje učvršćenja namota. Pogled u *utrobu* generatora nakon sedam godina pokazao je da je u dobrom stanju i da u njegovu daljnjem radu ne treba očekivati iznenađenja.



Preklinjavanje učvršćenja namota statora generatora



Obnova
hidromehaničke
opreme na brani
Sabljaki

Remontni radovi dijela hidromehaničke opreme brane Sabljaki su, zahvaljujući tehničkim rješenjima, obavljeni uz istodobno zadržavanje visoke razine vode, na radost izletnicima, ribolovcima, veslačima...

U okviru procesa revitalizacije, zamijenjen je sustav upravljanja i nadzora – procesna stanica rasklopnog postrojenja 35 kV, a i sustav telekomunikacijskih veza, odnosno položen je optički kabel. Te su godine završena modelska ispitivanja nove turbine te je izrađena natječajna dokumentacija (tender) za zamjenu turbina i turbinske regulacije. Izrađeni su Glavni projekt rekonstrukcije istosmjernog razvoda i Glavni projekt TS 110/35 kV Oštarije.

Jezeru Sabljaki vidi se dno, nakon 22 godine

Od remontnih poslova 2003. izdvojimo zahvate na objektima akumulacijskog jezera Sabljaki, koji su zahtijevali njegovo potpuno pražnjenje, na sreću, u tada iznimno sušnim ljetnim mjesecima. S obzirom na činjenicu da je jezero višenamjenski objekt, u pripremu njegova pražnjenje (prvi put nakon 22 godine), osim stručnjaka HE Gojak i predstavnika državnih institucija (inspektori), bili su uključeni i oni iz Hrvatskih voda te tijela lokalne samouprave, kao i njegovi korisnici – Športsko ribolovno društvo Ogulin. Sudjelovali su i stručnjaci Elektroprojekta, Instituta građevinarstva



Akumulacijsko jezero
Sabljaki: nesvakidašnji
prizor

te Instituta za elektroprivredu. Pripremljeni su poslovi održavanja hidromehaničke opreme, sanacije betonskog dijela brane i ulazne građevine, uređenja nasutog dijela brane i uređenja dijela erodiranog zemljišta na obali akumulacije, kao i čišćenja jezera od trave i naplavina.

Nakon potanko pripremljenih zahvata pretpražnjenje jezera započelo je 1. srpnja, a 3. srpnja voda se povukla u prirodno korito rijeke Zagorske Mrežnice. Uspostavljen je prirodni tok s protokom vode od približno 1,5 m³/s.

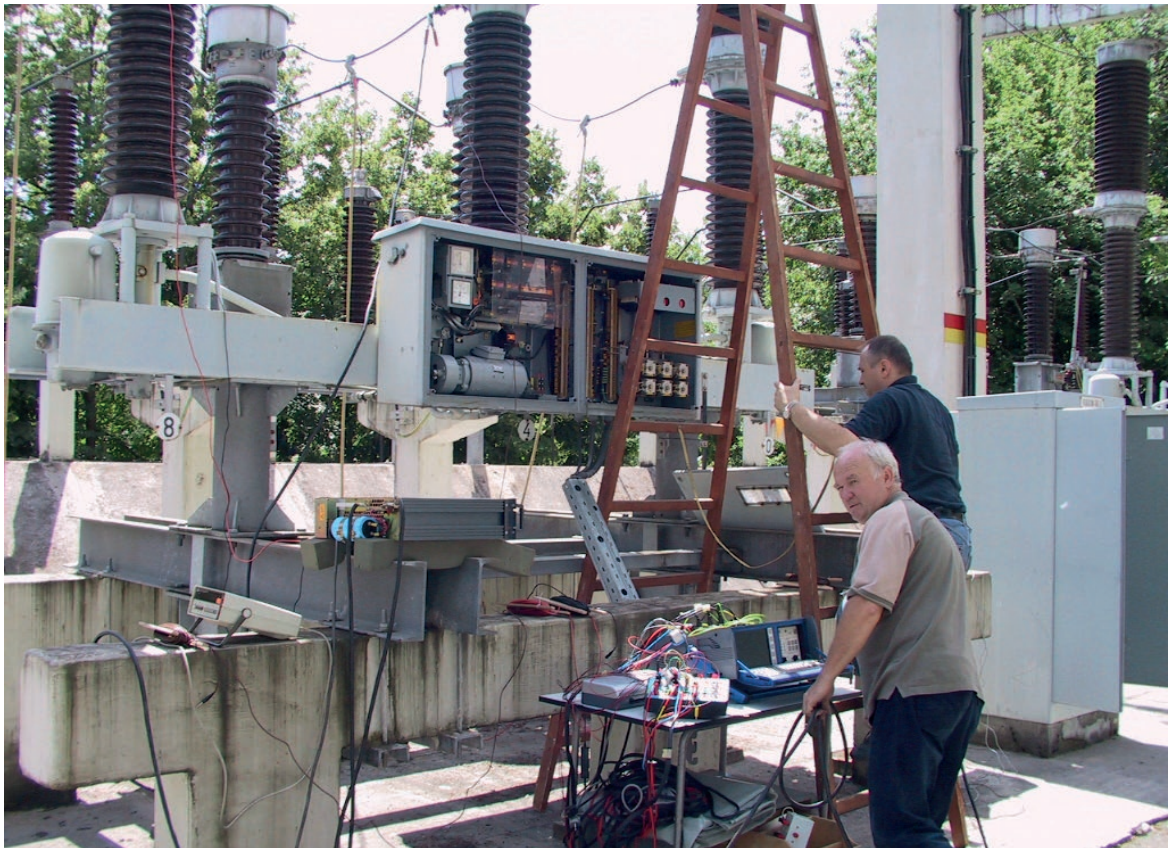
Uz ovaj neuobičajeni, ali i one uobičajene remontne poslove, usporedno se radilo i na ostvarenju programa revitalizacije HE Gojak. Tako je 2003. godine sustav uzbude generatora zamijenjen nezavisnom tiristorskom uzbuđom, digitalnim regulatorom napona i električnim kočenjem na sva tri generatora (parametri nove uzbude će zadovoljiti buduće generatore nazivne snage 25 MVA) te je zamijenjena oprema opskrbe i glavnog razvoda istosmjernog napajanja 220 V i 48 V. Položen je optički kabel na dionici dalekovoda 220 kV Brinje-Mracilin-TS Oštarije-most Bistrac, na autocesti Bosiljevo-Mala Kapela i ugrađena je numerička zaštita generatora. Proveden je postupak nabave za zamjenu turbina i turbinske regulacije.



Prigoda za pamćenje: M. Salopek, M. Sabljak i Joško Zubčić, rukovoditelj poslova na akumulaciji Sabljaki uz ispražnjeno jezero



Poslovi na obnovi hidromehaničke opreme na branama mogli su se obaviti samo *na suho*



Revizija SF₆ prekidača u rasklopnom postrojenju 110 kV

Dobri dotoci odgodili poslove i skratili remont

Godina 2004. pamtit će se prema iznimno povoljnim hidrološkim okolnostima, koje su remontne poslove planirane za travanj, svibanj i lipanj odgodile do srpanjske potpune obustave rada HE Gojak, koja je skraćena – na samo 20 dana. U remontu, kao i uvijek, sudjeluju svi *pogonaši*, uz veliku pomoć smjenskog osoblja (tijekom potpune obustave nije nužan smjenski rad).

Nastavljena je sanacija betonskih površina brane Sabljaki, obavljena je velika revizija SF₆ prekidača smještenih u generatorskim poljima rasklopnog postrojenja 110 kV, ugrađeni strujni mjerni transformatori u zvjezdishcima i u izvodima svih generatora...

Nastavljeni su revitalizacijski poslovi pa je 2004. godine položen 35 kV kabel između TS Ogulin 35/10 kV i HE Gojak, a potom i optički kabel na toj dionici. Isporučeni su ugrađeni i pušteni u pogon sklopni blokovi novog rasklopnog postrojenja 35 kV, koje služi samo za napajanje vlastite potrošnje pogona, jer je transformacija 110/35 kV izmještena na novu lokaciju (vlastita potrošnja se napaja kabelskim 35 kV vodom iz TS Ogulin i nadzemnim 35 kV vodom iz TS Oštarije 110/35 kV). Nakon projektiranja, nabavljena je oprema i ugrađen podrazvod istosmjernog napajanja. Isporučeni su i ugrađeni sustav upravljanja i nadzora rasklopnim postrojenjem 35 kV i novi kućni

transformatori, koji su pušteni u pogon, kao i blok transformatori 2 i 3, 25 MVA te je rekonstruirana ploča vlastite potrošnje. Slijedom ugovora, započela je izrada izvedbenog projekta i opreme nove turbine i sustava njene regulacije, kao i izrada izvedbenog projekta sanacije/revitalizacije dovodnog tunela u HE Gojak.

Bez obzira na to koliko su bili složeni i zahtjevni remontni i revitalizacijski poslovi, oni su bili (samo) *uvertira* za veliki, veliki posao – zamjenu turbina i turbinskih regulacija.



Zamjena transformatora



Zaposlenici HE Gojak za vrijeme remonta: Branko Petrušić, Antonio Pribanić i Goran Salopek



Započeo najveći posao u povijesti HE Gojak – zamjena turbina

Uz potpuno obustavljeni pogon, u HE Gojak je prvog dana lipnja 2005. godine započeo najveći posao u 46 godišnjoj povijesti elektrane – zamjena turbine i turbinskih regulacija agregata C (planirano je ostale dvije turbine zamijeniti godinu dana poslije). Izvođenje tih radova ugovoreno je s Konzorcijem u sastavu: Litostroj - Ljubljana, Alstom - Karlovac i Brodarski Institut - Zagreb.

Pripreme za zamjenu turbina započele su još 2001. (izrada modela i modelska ispitivanja, priprema i izrada natječajne dokumentacije, provedba natječaja, izbor izvođača i ugovaranje poslova).

Montaža prve nove turbine započela je u drugoj polovici kolovoza 2005., prvi put se zavrtila 8. rujna, a 16. rujna uslijedio je probni rad. Vrijeme zamjene turbine iskorišteno je za kapitalni remont jednako starog predturbinskog leptirastog zatvarača, a obavljena su sva potrebna ispitivanja i pregledi ostale opreme i građevina, što se čini pri svakom velikom remontu.

Zamjena turbine bio je veliki poslovni i stručni izazov za zaposlenike HE Gojak, jer je riječ o jedinstvenom zahvatu koji u radnom vijeku mnogi ne dožive. Bila je to posebna svečanost za njih i za izvođače. Ali istodobno i velika briga. Uz ljubav za pogon, koji smatraju svojim, najveća nagrada bila im je potvrda da oni to znaju i mogu.



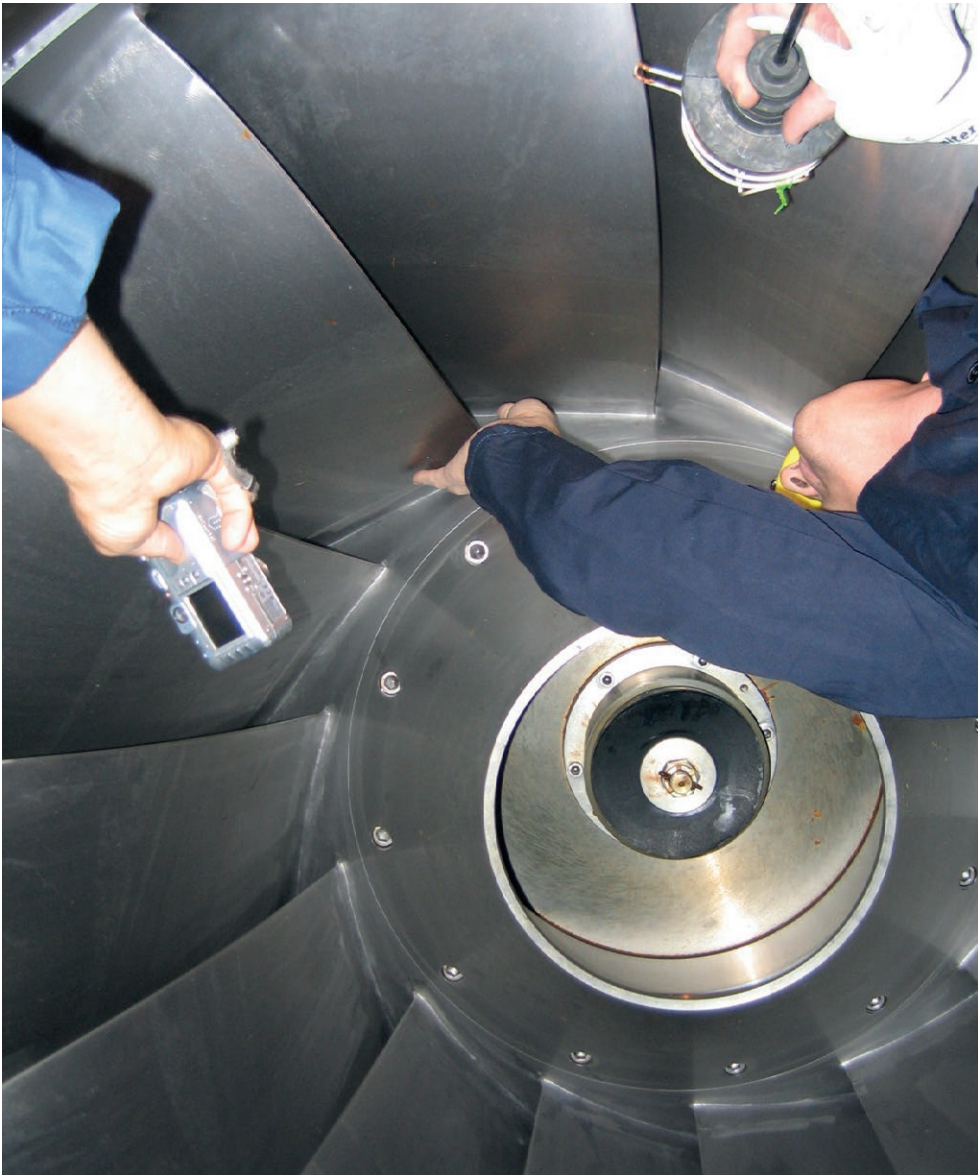
Nakon pošteno odrađenog posla, stara turbina odlazi u prošlost...



...na njeno mjesto dolazi nova ...

Provedene su i druge revitalizacijske aktivnosti: ugrađen je dizelski agregat 400 kVA za potrebe napajanja vlastite potrošnje, provedena je druga faza rekonstrukcije opskrbe i razvoda istosmjernog napajanja – ugradnja podrazvoda, zamijenjen je sustav telekomunikacijskih veza polaganjem optičkog kabela od Upravne zgrade prema branama, ugrađen je sustav grijanja i provjetravanja strojarnice te zamijenjeni naponski mjerni transformatori u rasklopnom postrojenju 110 kV.

↓ Pregled radnog kola prve ugrađene nove turbine agregata C



Novim turbinama snaga na pragu povećana s 48 MW na 55,5 MW

Prema bilanci i planu remonta, 1. lipnja 2006. trebala je započeti demontaža druge dvije turbine agregata A i B HE Gojak. Međutim, svakodnevne obilne kiše izazvale su preljeve i potrebu da se iskoristi velika voda. Stoga je obustava rada pogona odgođena za 20 dana, a takav pomak izazvao je brojne poteškoće i nove prilagodbe. No, izvođači su uskladili radove i ulagali dodatni napor kako bi se što prije zavrtjele i druge dvije turbine – do početka listopada.

Usporedno dok je trajala zamjena turbine, obavljao se i kapitalni remont jednako starih predturbinskih leptirastih zatvarača na A i B turbini, a i poslovi redovnog remonta.

Nove turbine imaju nazivnu snagu od 18,6 MW u paralelnom radu (zbog ograničenja starih generatora), pri višim neto padovima, odnosno 24,1 MW u pojedinačnom radu. Prigodom puštanja u pogon, ispitivanja su potvrdila zajamčene vrijednosti stupnja iskorištenja i snage. Zamjenom turbine, snaga na pragu povećana je s 48 MW na 55,5 MW.

Od revitalizacijskih radova provedena su ispitivanja i mjerenja na generatorima. Dodatna mjerenja, ocjena stanja i Idejno rješenje revitalizacije generatora su pokazali da postojeći generatori određeno vrijeme mogu raditi u trajnom pogonu s parametrima 18,6 MW, 9 MVar, $\cos\varphi=0,9$, a da to ne izazove pregrijavanje ni jednog od aktivnih dijelova generatora. Naime, njima su u razdoblju od 1980. do 1988. preizolirani statorski namoti i paketi i rotorski namot u F klasu.

Te su godine izrađeni izvedbeni projekti: rekonstrukcije uzemljivačkog sustava, rekonstrukcije sustava rashladne vode, uvođenja HMO vodne komore u sustav upravljanja i nadzora elektrane (uvođenje mjerenja razine vode u vodnoj komori i regulacije snage agregata, ovisno o razini vode) i uvođenja HMO brana u sustav upravljanja i nadzora elektrane.



Demontaža stare turbine B





Izrada nove
turbine u Litostroju



Regulatori tlaka
spremni za prijevoz
u Litostroj radi
rekonstrukcije



Montaža
međuvratila



Nova turbina
na svom mjestu



Obilježja novih turbina

Tijekom 2005. i 2006. godine zamijenjena je i rekonstruirana turbinska oprema na sva tri agregata, odnosno, turbinski rotor tipa Francis zamijenjen je novim radnim kolom, montirano je novo privodno turbinsko kolo, rekonstruiran je turbinski regulator tlaka, nova turbinska regulacija... Pritom je zadržana postojeća lijevana, u četiri dijela i do pola ubetonirana spirala.

Turbine je razvio Turboinštitut, a izradio Litostroj.

KARAKTERISTIKA	MJERNA JEDINICA	
Proizvođač	LITOSTROJ LJUBLJANA	
Tip	FvT-1,55/180-14	
Godina proizvodnje	2005, 2006, 2006	
Tvornički brojevi	c, a, b	
Gornja voda (Sabljaki)	m n.m.	320,20
Donja voda – paralelno	m n.m.	186,50
Najveća snaga– pojedinačno	MW	24,1
Najveći protok – pojedinačno	m³/s	20,5
Neto pad – pojedinačno	m	129,3
Najveća snaga – paralelno	MW	3*19,16
Najveći protok- paralelno	m³/s	57
Neto pad – paralelno	m	110
Brzina vrtnje	°/min	428,57
Teoretski pobjeg	°/min	844

Zamjenom i rekonstrukcijom primarne turbinske opreme na sva tri agregata, poboljšanim učinkom i protočnim karakteristikama turbine omogućeni su veći radni protoci i veće snage od početnih. Ostvaren je novi instalirani protok Qi=57,0 m³/s (3x19 m³/s) te instalirana snaga Pi=55,8 MW (3x18,6 mW).

Ograničenje generatorske snage na sva tri agregata postavljeno je na 18,6 MW, što je približno 77 posto nazivne snage nove turbine – do zamjene starih generatora novima.

Kapitalni remont generatora A, rutinski posao na poznatom terenu

Godine 2007. za kapitalni remont, kakav se uobičajeno obavlja nakon svakih pet godina rada, na red je došao generator A.

U vrijeme potpune obustave proizvodnje obavljani su potrebni pregledi, ispitivanja i praćenja te otklonjeni kvarovi na opremi i građevinama. Na svim lokacijama od brana, preko dovodnih tunela, tlačnog cjevovoda do strojarnice, obavljani su svi potrebni poslovi s ciljem da građevine, postrojenja i oprema budu potpuno raspoloživi. Jer, u *Gojaku* žive s vodom, poznaju klimatske i hidrološke okolnosti toga kraja, znaju da s prvim kišama u kasno ljeto započinje dobra proizvodnja. Znaju i da će, ako nisu spremni za rad, biti problema s preljevom i vodom koja prijeti gradu Ogulinu.

Poslove obavljaju zaposlenici Elektro i Strojarskog odjela, a angažirano je i pet uklopničara iz smjene te i tri nova elektromontera. Iskusni elektroprivrednici ozbiljnim poslovima, poput kapitalnog remonta generatora, pristupaju kao prema rutinskom zadatku, istina složenom, ali poslu u kojemu za njih nema nikakvih tajni.

Zamjena niskonaponskog napajanja vodne komore i obnova rasvjete kosog rova i vodne komore bili su planirani revitalizacijski poslovi za 2007. godinu. Godinu dana poslije izrađena je tehnička dokumentacija, odnosno Izvedbeni projekt obnove opreme upravljačnice (obnovljena 2010. i tada je izmještena oprema za nadzor i upravljanje rasklopnim postrojenjem 110 kV, čime je odvojena prijenosna od distribucijske opreme pa je u HE Gojak sve bilo pripremljeno za odvajanje prijenosne i distribucijske djelatnosti HEP-a).



Generator je demontiran i rotor je izvađen iz statora



U ime Uprave HEP-a, njen tadašnji predsjednik mr.sc. Ivan Mravak uručio je direktoru Milanu Sabljaku Priznanje za uspješan rad HE Gojak



2009., 50 godina rada

Pola stoljeća proizvodnje električne energije

Zaposlenici HE Gojak u svečanom su ozračju 30. lipnja 2009. obilježili 50 godina pouzdanog i uspješnog rada njihove elektrane. Velika je to obljetnica HE Gojak, tlačne derivacijske elektrane, snage 55,5 MW, prosječne godišnje proizvodnje 200 GWh i 5 000 sati rada godišnje te četiri milijuna prostorna metra raspoložive vode u akumulacijama. No, njenu veličinu ne krasi (samo) godine, nego i svi zahvati u postrojenju i trud 55 zaposlenika elektrane, koji su *nosili* veliki teret poslova, kao što su kapitalni remont, održavanje, ali i zamjena sve tri turbine i turbinske regulacije. Na to su u HE Gojak osobito ponosni.

U prigodi obljetnice, uvažanim gostima – čelnicima HEP-a i lokalne zajednice, direktor HE Gojak Milan Sabljak izložio je rezultate dugogodišnjeg rada i predstavio polustoljetni život postrojenja. Tadašnji predsjednik Uprave mr.sc. Ivan Mravak u prigodnom je obraćanju naglasio da su za kvalitetan rad HE Gojak najzaslužniji ljudi. Čestitavši svima rođendan elektrane, direktoru M. Sabljaku je u ime Uprave HEP-a uručio Priznanje za 50 godina uspješnog rada HE Gojak.



Toga dana strojevi su *mirovali*, jer dan poslije započela je petnaestodnevna potpuna obustava rada postrojenja radi kapitalnog remonta generatora B. Za ljude gojačke elektrane mirovanja nema, jer u godinama koje slijede, prema Planu revitalizacije, na redu su veliki zahvati u dovodnim tunelima i akumulacijskim jezerima (u tijeku je bila obnova upravljačnice iz koje će posada HE Gojak upravljati i nadzirati rad i buduće HE Lešće, u Hrvatskoj prve potpuno automatizirane hidroelektrane bez posade).



Ispred strojarnice – fotografija za sjećanje na 50. obljetnicu rada HE Gojak

Na redu građevine i hidromehanička oprema na branama

U HE Gojak je od 2000. do 2010. godine bila provedena obnova elektrostrojarske opreme te je zamjenama, rekonstrukcijama i modernizacijom osposobljena za siguran i pouzdani rad, stopostotnu raspoloživost i, što je najvažnije, bolji stupanj iskorištenja i više proizvedenih kWh električne energije. Godine 2010. na redu su bile građevine i hidromehanička oprema na branama, koje su u sustavu HE Gojak kao derivacijske elektrane iznimno važne, jer novim turbinama u strojarnici vodu treba privesti sigurno i sa što manje gubitaka.

Uz svakogodišnje remontne aktivnosti, provedena je početna faza sanacije dovodnog tunela, podsjetimo, dugog 9 376 metara, promjera 4,5 metara. Pregledan je protočni trakt te su s unutrašnje obloge dijela tunela, između brana Sabljaki i Bukovnik, uklonjene inkrustracije (sigaste nakupine kalcita koje su mjestimično vrlo velike te smanjuju profil tunela, uzrokuju površinsku i lokalnu hrapavost tunelske obloge i vrtloženje vode i smanjuju protok vode kroz dovodni tunel). Uvjet za izvedbu tih radova bile su suhe ulazne građevine na branama pa je ta prigoda iskorištena i za uređenje fine rešetke na ulaznoj građevini brane Bukovnik te remont čistilnog stroja fine rešetke ulazne građevine brane Sabljaki. Istodobno su sanirana oštećenja betona preljevnog bazena vodne komore, jer su još 1997. godine ispitivanjem vanjskih (nadzemnih) građevina HE Gojak, na betonima elemenata preljeva vodne komore dobiveni najniži rezultati. Oštre zime i smrzavanja u proteklim godinama to su stanje još pogoršali.

Sanacija velikih oštećenja betonske obloge dovodnog tunela bila je neodgodiva, jer bi njegova daljnja eksploatacija prouzročila progresiju oštećenja, uz opasnost potpunog urušavanja tunela.



Uređenje čistilnog stroja fine rešetke ulaznog uređaja brane Sabljaki



Sanacija betona preljevnog bazena vodne komore



Oštećenje na dovodnom tunelu trebalo je neodgodivo sanirati

Obnova dijela betonske obloge dovodnog tunela

Godine 2011., osim uobičajenih remontnih radova, zamijenjen je rashladni sustav elektrane, obnovljena je oprema upravljačnice (izmještena oprema za nadzor i upravljanje agregatima). Nakon interventne sanacije dijela dovodnog tunela u trajanju od samo 15 dana 2010., posao je nastavljen u 2011. Taj najvažniji, najopsežniji i najdelikatniji posao obnove dijela betonske obloge dovodnog tunela obavljao se za vrijeme potpune obustave rada postrojenja sve do 2017. godine.

Najvažniji, najopsežniji i najdelikatniji posao

Istražnim radovima u dovodnom tunelu ustanovljena su oštećenja betonske obloge tunela i oštećenja vezana uz kontakt betonske obloge i stijene. Za sanaciju betonske obloge planirani su konstrukcijski popravci betona na pojedinim mjestima, odnosno zamjena oštećenog betona i obnavljanje konstrukcijske cjelovitosti i trajnosti. Nekonstrukcijskim popravcima površine betona, odnosno izvedbom vodonepropusnog sloja i zaglađivanja dijela unutrašnje površine betonske obloge smanjit će se linijska hidraulička hrapavost u tunelu.

Ponajprije je trebalo ukloniti sve oštećene i labave dijelove betona, nečistoće, masnoće i slično (i oštećenja koja su 1970. sanirana mlaznim betonom), sanirati dubinska oštećenja betona i reprofilirati na zdravoj podlozi upotrebom mikroarmiranog morta (polimer cementni mort). To je bio delikatna posao, jer

se mikroarmirani mort ne smije nanositi na površinu betona ako na njoj postoji i najmanje nekontrolirano procurivanje ili vlaženje.

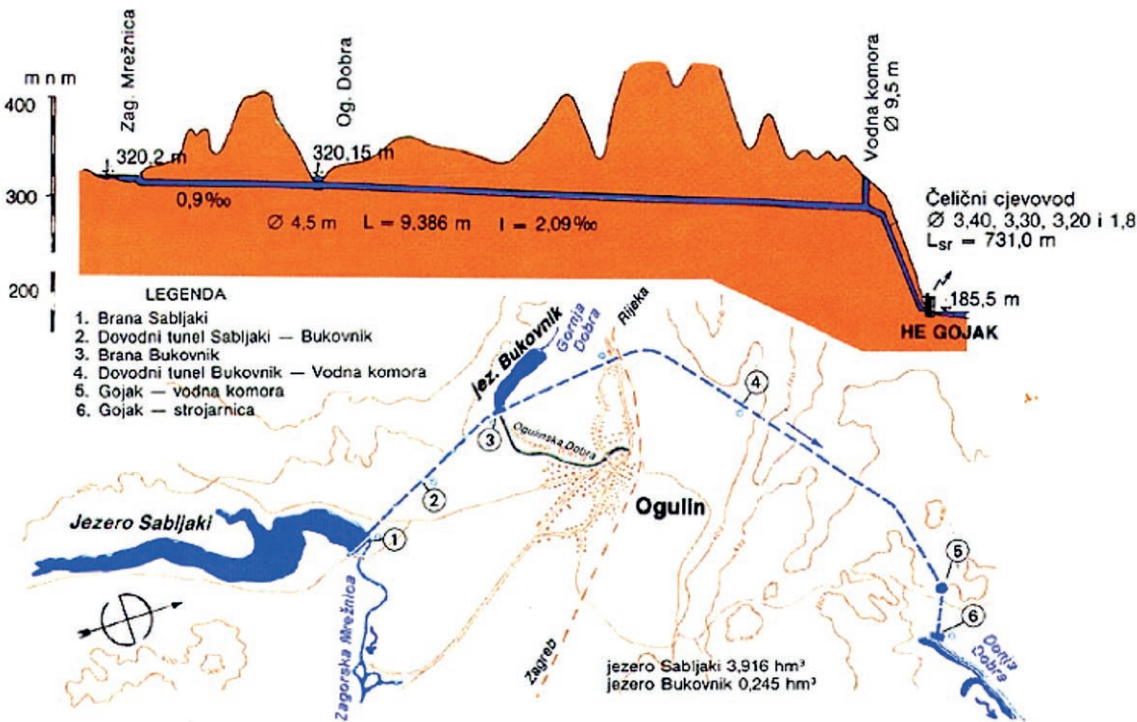
Sanacijom izbočina na unutrašnjoj površini obloge (inkrustracije na unutrašnjoj površini obloge, očvršli talozi na unutrašnjoj površini i izbočine kao posljedica loše ugradnje betona) te smanjenjem postojećih neravnina unutrašnje površine obloge tunela, uz ostale radove na sanaciji i prilagodbi dovodnog tunela, povećat će se protočnosti tunela.

Sanacija kontakta obloge i stijene predviđena je kontaktnim i konsolidacijskim injektiranjem, a završno se dio unutrašnje površine obloge treba zagladiti vodonepropusnim slojem morta.

Prema Planu revitalizacije, 2012. izrađena je investicijska dokumentacija za izgradnju retencije u Drežničkom polju, rekonstruiran je sustav uzemljenja, arhitektonski uređena upravljačnica (video zid, električne instalacije, rasvjeta) te rekonstruiran sustav tehničke zaštite.

U 2013. godini provedena je prva faza (donja petina, gledano po opsegu) sanacije dijela dna dovodnog tunela HE Gojak, obavljen je kapitalni remont generatora C te uvedeno daljinsko upravljanje i nadzor HMO na brani Bukovnik.

Presjek kroz dovodni tunel i situacija objekata HE Gojak



Pogubna nepogoda stvorila uvjete za otočni rad i ispitivanje revitaliziranih turbina

Zima 2014. u kratkom je vremenu krajem siječnja i početkom veljače pokazala svoje najružnije ćudi. Kada je započeo padati prvi snijeg, u Ogulinu je nakon 24 sata snježni pokrivač dosegao visinu od 40 centimetara. Uslijedila je kiša koja se ledila na tlu i nakon tri kišna dana – zavladała je *bijela ledena tišina*.

Pod ledenim teretom padala su stabla, ali i elektroenergetski vodovi. Vođe smjena, uklopničari, turbinovođe u strojarnici HE Gojak nisu skidali pogled s upravljačkih zaslona, prateći dalekovode 110 kV i 35 kV, koji su se borili s posljedicama leda. Sva tri gojačka agregata bila su u pogonu, na punoj snazi, svi dalekovodi 110 kV i 35 kV pod naponom i potrošačko područje grada Ogulina pretežito je bilo uredno opskrbljivano električnom energijom. Ipak, 2. veljače u popodnevnim satima, prvi je *pokleknuo* dalekovod 110 kV Pokuplje, nedaleko rasklopnog postrojenja 110 kV HE Gojak. Nedugo potom zaštita je isključila dalekovod 110 kV Vrbovsko, a nakon toga i agregate HE Gojak. Taj dio 110 kV mreže ostao je bez napajanja, a posljedično i distribucijsko područje grada Ogulina, jer se ono napaja iz TS 110/35 kV Oštarije, koja je na 110 kV mrežu spojena preko HE Gojak dalekovodima Gojak-Oštarije I i Gojak-Oštarije II.

Zbog velikog broja kvarova u Gorskom kotaru, iz 110 kV mreže nije se mogao napajati ni dalekovod 110 kV Gojak – Vrbovsko. Jedina preostala mogućnost napajanja 110 kV mreže bila je iz HE Gojak, radom agregata u *otočnom* pogonu.

Premda se prigodom zamjene turbina i sustava turbinskih regulacija 2005. i 2006. godine te zamjene uzbudâ i sustava naponskih regulacija u projektnim zadacima zahtijevao takav način rada (*otočni pogon*), on nije bio ispitan, jer nisu bili ostvareni potrebni uvjeti u mreži, sve do tada. U skoro beznadnim okolnostima, zahvaljujući proizvodnji agregata A HE Gojak u *otočnom* pogonu, snagom od približno 2 do 8 MW (prema potrebi, s mogućim povećanjem snage do maksimalnih 18,5 MW i, ako zatreba, s mogućnošću pogona preostala dva agregata u *otočnom* radu), postupno pod napon stavljeni su dalekovodi i uspostavljan je napon, *mreža se dizala*.

Pogubna nepogoda za Gorane, ali i prijenosna i distribucijska postrojenja HEP-a na tom području bila je jedinstvena prigoda za ispitivanje *otočnog* načina rada i novih turbina HE Gojak. Na zadovoljstvo svih, uspješno!

(Godine 2014. uvedeno je daljinsko upravljanje i nadzor HMO na brani Sabljaki te je pripremljena dokumentacija za zamjenu generatora.)



Led od deset i više centimetara na vodičima, stupovi svijeni ili potpuno oboreni, kuće zaleđene, a šume slomljene



Ogulin pod ledom



Da bi zaposlenici HE Gojak iz Ogulina stigli na posao u elektranu, morali su motornom pilom i sjekirom uklanjati stabla i grane s prometnice



Pomoćne usluge HOPS-u za osiguravanje usluga sustava

Spomenimo da HE Gojak, osim proizvedene električne energije, elektroenergetskom sustavu nudi i pomoćne usluge, poput tercijalne regulacije, *crnog starta* i *otočnog pogona*, dok HE Lešće daje uslugu tercijarne regulacije.

Riječ je o pomoćnim uslugama, odnosno ugovorenim pojedinačnim uslugama koje korisnik mreže (primjerice, proizvođač ili krajnji kupac) pruža HOPS-u na njegov zahtjev, a HOPS ih plaća ugovorom definiranom cijenom. Pomoćne usluge potrebne su HOPS-u za osiguravanje usluga sustava.

Zahtjevna i dugotrajna sanacija dovodnog tunela

U 2015. je provedena druga faza sanacije dijela dna dovodnog tunela HE Gojak (donja petina, gledano po opsegu), prema Glavnom i Izvedbenom projektu sanacije dovodnog tunela izrađenom u Elektroprojektu, Zagreb.

Planom revitalizacije predviđena je njegova konsolidacija i sanacija u projektom predviđeno stanje. Budući da je od ulazne građevine akumulacijskog jezera Sabljaki preko ulazne građevine akumulacijskog jezera Bukovnik do vodne komore dovodni tunel pod stalnim tlakom podzemne vode, ona se procjeđuje kroz tunelsku oblogu i oštećuje ju te smanjuje sigurnost i protočnost tunela. Konsolidacijom tunelskog zaleđa i njegovog kontakta s tunelskom oblogom, ostvaruje se kompaktnost i vodonepropusnost, uz znatno manje negativne utjecaje ispiranja i stvaranja inkrustacija na unutrašnjim površinama tunela.

Konsolidacijski radovi obuhvatili su bušenje tunelske obloge i stijenskog masiva do tunelskog zaleđa te kontaktno i konsolidacijsko injektiranje. Nakon toga se sanacijom postojećih oštećenja tunelske obloge zaglađivanjem betonskih površina i nanošenjem zaštitnih premaza osiguralo daljnje pouzdano korištenja tunela te korištenje dodatnih voda Gornje Dobre i Zagorske Mrežnice.

Godinu 2016. obilježile su pripreme za zamjenu generatora, odnosno ugovaranje i početak izrade dokumentacije i opreme novih generatora.

Zamijenjen prvi generator, završena sanacija dijela dna dovodnog tunela

Budući da stari generatori imaju maksimalnu snagu od 18,6 MW u paralelnom radu te ne mogu u potpunosti iskoristiti snagu novih turbina, trebalo ih je zamijeniti novim snažnijima. Prvi na redu 2017. godine bio je generator A, odnosno prva etapa, koja je obuhvatila montažu i puštanje u pogon prvog novog generatora i prilagodbu pratećih sustava.

Postupak zamjene generatora započeo je 2015. godine izdavanjem Dokumentacije za nadmetanje, a Ugovor s odabranim Izvođačem (Končar-KET) potpisan je 18. travnja 2016. (generator je izradio podizvođač Končar - Generatori i Motori).

Planirane su tri etape, s razdobljem ostvarenja od dana potpisa spomenutog Ugovora do 31. ožujka 2020.

Ugovor je obuhvatio: zamjenu sinkronih generatora i pripadajućih podsustava, građevinske radove na bačvama generatora, opremu, radove i usluge prilagodbe turbine, prilagodbu sustava turbinske regulacije, prilagodbu sustava uzbude i električnog kočenja, zamjenu postojećeg otpornika u zvjezdishu generatora i pripadajućeg naponskog transformatora, prilagodbu sustava protupožarne zaštite generatora te obnovu i proširenje sustava USZMR i PROCIS.

Kako je u HE Gojak, osim obnove turbina i turbinske regulacije, provedena i obnova uzbudnog te rashladnog sustava, blok transformatora, spojnih kabela između generatora i blok transformatora, elemenata rasklopnog postrojenja te elemenata USZMR i PROCIS, svojstva i parametri novih generatora u najvećoj mjeri odgovaraju parametrima već obnovljenih sustava.

Osim montaže prvog novog generatora, ugrađeni su novi ormari procesne stanice i oprema u postojeće sustave koji se prilagođavaju. Nakon svih montažnih radova, provedena su završna ispitivanja i generator je pušten u pogon 3. studenog 2017., kada je započeo pokusni rad u trajanju 60 dana, kumulativno u različitim režimima rada.

Te je godine završena sanacija dijela dna dovodnog tunela HE Gojak, izrađen je Glavni projekt Retencije Drežničko polje, a obavljen je i remont predturbinskog zatvarača agregata C, u tvornici.



Spuštanje rotora generatora A



Novi generator pušten je u pogon 3. studenog 2017., kada je započeo pokusni rad u trajanju 60 dana



Zamjena sva tri generatora zaokružuje dugogodišnji proces revitalizacije HE Gojak

U 2018. godini nastavljena je zamjena starih generatora novima. Montiran je drugi generator i prilagođeni ostali sustavi (dovod zraka pod radno kolo turbine, prilagodba sustava USZMR i PROCIS, turbinske regulacije, sustava uzbude, uklanjanje sustava PPZ-a i ugradnja novog sustava vatrodojave). Zamjena trećeg generatora obavljena je u vrijeme remonta 2019.

Usporedba starih i novih generatora

	STARI	NOVI
Godina proizvodnje	1959.	2017./2018./2019.
Tip i proizvođač	S3805-14, Končar	S 3824-14, Končar GIM
Nazivna snaga	20000 kVA	25000 kVA
Nazivni napon	10500 V ±5%	10500 V +5%, -10%
Nazivna struja	1100 A	1375 A -5%, +10%
Nazivni faktor snage	0,8	0,9
Nazivna brzina vrtnje	428,6 min-1	428,57 min-1
Brzina vrtnje u pobjegu	775 min-1	844 min-1
Zamašni moment (mD2)	355	≥320 tm²

Ugradnjom novih generatora zaokružuje se dugogodišnji proces revitalizacije HE Gojak. Rezultat je: povećanje snage i proizvodnje, pouzdanosti i raspoloživosti generatora i elektrane kao cjeline te stupnja zaštite okoliša, ali i manji troškovi održavanja i gubitaka te povećanja energetske učinkovitosti.



Jedan od završnih sastanaka tijela za koordinaciju rada svih izvođača i predstavnika HE Gojak u cjelokupnom procesu zamjene generatora; prigodom demontažno-montažnih radova je tijekom 2017., 2018. i 2019. u ljetnom razdoblju održano 56 tjednih sastanaka: ovdje je na redu bio završetak montažnih radova novog generatora C i dogovor o početku završnih ispitivanja i puštanja u pogon



Sustavi upravljanja u HEP Proizvodnji

U HEP Proizvodnji je od početka 2017. u primjeni integrirani sustav upravljanja okolišem i kvalitetom prema novim normama ISO 14001:2015 i ISO 9001:2015, koji je potvrdila certifikacijska kuća TÜV Croatia. Time su u tom Društvu HEP-a d.d. objedinjeni svi pojedinačni sustavi upravljanja okolišem i kvalitetom, uvedeni u pogone tijekom proteklih godina.

Misija HEP Proizvodnje d.o.o. i svih njenih sastavnica, pa i Gojačke elektrane, proizvodnja je električne energije na energetski učinkovit način, uz primjenu najboljih raspoloživih tehnika s ciljem očuvanja okoliša. Vizija HEP Proizvodnje naglašava nastojanja razvoja postojećih i izgradnju novih postrojenja s ciljem utemeljenog na načelima okolišno prihvatljive proizvodnje, energetske učinkovitosti i održivog poslovanja.

Kako bi se postigli željeni rezultati, uključujući i okolišne pokazatelje, HEP Proizvodnja primjenjuje i održava te kontinuirano poboljšava sustav upravljanja okolišem, uključujući potrebne procese i njihovu interakciju.

Sukladno odlukama Uprave Društva, zaposlenici na svim razinama preuzimaju odgovornost nad dijelovima sustava upravljanja okolišem i kvalitetom, koje nadziru.

Krajem 2017. započela je provedba aktivnosti za uvođenje sustava upravljanja energijom, prema normi ISO 5001:2011, a njenim uvođenjem krajem 2018. godine HEP Proizvodnja je u jedinstvenom sustavu objedinila sve sustave upravljanja okolišem, kvalitetom i energijom u 35 proizvodnih pogona – hidroelektranama i termoelektranama.

U postojeći sustav upravljanja okolišem i kvalitetom integrirani sustav upravljanja energijom potvrđuje povećanje energetske učinkovitosti HEP Proizvodnje i svih njenih sastavnica. Uspostavljenim sustavom upravljanja energijom identificiraju se i procjenjuju područja koja značajno utječu na potrošnju energije, uspostavlja energetska osnovica za praćenje energetske učinkovitosti, utvrđuju i nadziru trošila energije, kontinuirano unaprjeđuju i optimiraju procesi važni za potrošnju energije te redovito ocjenjuje učinkovitost sustava upravljanja energijom.

Certificiranim sustavima upravljanja okolišem, kvalitetom i energijom HEP Proizvodnja je u skupini onih tvrtki koje su usmjerene na otkrivanje potencijala za poboljšanja i uštede, smanjenje rizika u poslovanju, povećanje učinkovitosti procesa, smanjenje mogućnosti negativnog utjecaja na okoliš te na postizanje što veće energetske učinkovitosti.

Kontinuirana provedba ISO normi u Gojaku

U GHE Gojak, kao i u ostalim hidroelektranama Proizvodnog područja Zapad, uspostavljen je sustav upravljanja okolišem, kvalitetom i upravljanja energijom, sukladno zahtjevima međunarodnih norma ISO 14001:2015, ISO 9001:2015 i ISO 50001:2011.

U dodatku Godišnjeg izvješća o poslovanju HE Gojak za 2017. godinu (Dodatak II - Ocjena sustava upravljanja kvalitetom i okolišem), između ostalog stoji: “Sustav upravljanja kvalitetom i okolišem provodi se kontinuirano. Postignuta je zadovoljavajuća proizvodnja s obzirom na hidrologiju. Raspoloživost pogona održavana je na visokoj razini. Realizirani su planovi održavanja. Opasni i neopasni otpad se redovito odvozi i zbrinjava na propisan način. Izvršavaju se zakonske obveze i rade se poboljšanja iz zaštite okoliša i prirode. Prometnice i okoliš u krugu strojarnice HE Gojak uređuju se kontinuirano.”

Certifikatom za sustav upravljanja energijom od 2018. godine certificiraju se zahtjevi za uspostavljanje, održavanje i kontinuirano poboljšavanje sustava upravljanja energijom, čija je glavna zadaća omogućiti praćenje sustavnog pristupa u dostizanju više razine energetske učinkovitosti, manje potrošnje i boljeg iskorištenja energije (standard EnMS se temelji na promjeni upravljanja energijom, a ne kroz instalaciju novih tehnologija).



2.

Iskorištenje prirodnih pojava
za povećanje snage HE Gojak
(i HE Lešće)
(1984.–2017.)

Retencija Drežničko polje

Istraživanja slivnog područja Velike i Male Kapele iz kojeg pristiže glavna količina vode, a pretežito napaja vodotoke Mrežnice te malim dijelom – preko Vitunjčice – Ogulinsku Dobru, pokazala su da je najzanimljivije Drežničko polje. Ono je poput kolektora koji od Jasenka, preko Krakara i područja Drežnice okuplja sve vode, a zajedno s vodama Črnačkog polja podzemno teku prema izvorištu Zagorske Mrežnice.

Istražni radovi i analiza mogućnosti izgradnje retencije Drežničko polje na granici Like i Gorskog kotara (15 puta većeg volumena od današnje akumulacije HE Gojak) traju od 1984. godine. Budući da su višegodišnja praćenja rada HE Gojak pokazala da se na preljevima akumulacijskih jezera Sabljaki i Bukovnik prosječno godišnje gubi približno 60 GWh električne energije, takvi preljevi bi se mogli smanjiti brtvljenjem dijela ponorskih zona i reteniranjem poplavnih valova u Drežničkom polju. Na temelju dugogodišnjih terenskih istraživanja, osmišljen je način iskorištenja takvih prirodnih pojava za energetske svrhu.

Naime, Drežničko polje u brdskom masivu Kapele na gornjim dijelovima sliva Zagorske Mrežnice redovito je prirodno poplavljeno od kasne jeseni do proljeća. Njegova zatvorena udolina najniži je prostor na tom području, a često je dotok vode znatno veći od mogućnosti otjecanja kroz prirodne ponore, tako da se u razdoblju od 15. listopada do 15. travnja stvara prirodna retencija.

Zahvatom Retencija Drežničko polje iskoristit će se takve prirodne poplave, tako da se izvan vegetacijskog razdoblja od 15. listopada do 15. travnja, zatvaranjem zapornice na glavnim ponorima voda zadrži u polju malo dulje nego što se prirodno zadržava. Nakon prolaska velikog vodnog vala, zadržana voda će se kontrolirano propustiti u podzemlje i dalje kroz pukotinske krške sustave prema izvorima Zagorske Mrežnice na nižim dijelovima sliva i jezeru Sabljaki, od kamo će se voda dalje koristiti u Hidroenergetskom sustavu Gojak. Time bi se na nižim dijelovima sliva na brani jezera Sabljaki smanjili preljevi Zagorske Mrežnice.



Poplavljeno Drežničko polje u vrijeme visoke vode (razina 16 metara)

Tijekom vremena dok je Drežničko polje poplavljeno, podzemna voda najvećim dijelom miruje, a smanjeni podzemni dotoci dolaze iz brda (Kapele) u polje. Polje se puni preko izvora u sjeverozapadnom i zapadnom njegovu dijelu. Kako je podzemlje prema izvorima Zagorske Mrežnice saturirano (zapunjeno), otjecajna zona polja slabo je aktivna ili potpuno neaktivna, a postoji mogućnost da se potopljani ponori u manjoj mjeri pretvaraju u izvore (estavele). Do ponovnog povećanja otjecanja dolazi tek kada se smanji saturiranost podzemnog prostora Kapele između Drežničkog polja i izvora Zagorske Mrežnice.

Vrijeme dotoka vode od Drežničkog polja do izvora Zagorske Mrežnice u tom razdoblju je svakako dulje od ranije procijenjena četiri dana, a može se pretpostaviti dva i više puta dulje.

Preljevi na brani Sabljaki za vrijeme velikih voda prosječno manji za 2,1–9,5 m³/s

Osim poljoprivrednog korištenja livada i šuma, koje se i dalje zadržava, namjena te retencije je, znači, produljeno zadržavanje poplavnih voda u Drežničkom polju radi smanjenja prelijevanja na akumulacijskom jezeru Sabljaki, odnosno bolje energetske korištenje velikih voda Gornjih horizonata sliva Zagorske Mrežnice na izgrađenom energetskom sustavu HE Gojak i HE Lešće.

U vegetacijskom razdoblju od 15. travnja do 15. listopada neće biti dopušteno kontrolirano zadržavanje voda u Drežničkom polju, već je nužno osigurati prirodne (postojeće) uvjete otjecanja iz polja. Stoga će zatvarač na ulaznoj građevini zahvata na glavnim ponorima ostati otvoren i uviranje u ponore bit će slobodno.

Regulacijom istjecanja voda iz prostora Drežničkog polja doći će do promjene hidrološkog režima Zagorske Mrežnice, što će poglavito utjecati na smanjenje prosječnih dnevnih preljeva na brani Sabljaki samo za vrijeme velikih voda u izvanvegetacijskom razdoblju, dok bi za vrijeme srednjih i malih voda bilo prirodno otjecanje. Ocjenjuje se da će se za vrijeme velikih voda preljevi na brani Sabljaki prosječno smanjiti za 2,1-9,5 m³/s, ovisno o tomu je li hidrološka godina suha ili vlažna.



Preljevi na brani Sabljaki smanjit će se regulacijom istjecanja voda u Drežničkom polju

Idejno rješenje Drežničko polje

Podsjetimo da su se petogodišnja istraživanja i studiranja (od 1984.-1989.) o mogućnostima zadržavanja vode u slivu Zagorske Mrežnice za povećanje i oplemenjivanje energije u HE Gojak (kasnije i HE Lešće) svodila na stvaranje velike akumulacije na potoku Sušik. Međutim, 1985. godine je Institut za elektroprivredu, u studiji Energetske karakteristike akumulacije Sušik, opovrgnuo takvu mogućnost veće akumulacije na tom potoku, kao ekonomski neopravdano rješenje radi velikih troškova izgradnje brane i otješnjenja (injekcijska zavjesa).

Sukladno dodatnim geološkim i hidrogeološkim istraživanjima poplavnih voda, provedena su pokusna provizorna zatvaranja glavnih ponornica u Drežničkom polju (jugoistočni dio, ponori Zvečajka, Zrnić, Bosnić i Zečev ponor), koja su pokazala da se usporenim otjecanjem vrijeme trajanja dotoka na izvor Zagorske Mrežnice produljilo za približno 20 dana.

Stoga je u Elektroprojektu 1989. godine izrađeno Idejno rješenje Drežničko polje, koje je razmatralo više varijantâ za tehnički i ekonomski povoljno rješenje zadržavanja ili akumuliranja poplavnih voda na gornjim horizontima Zagorske Mrežnice.

Idejnim rješenjem su objedinjeni i analizirani: opće hidrogeološke karakteristike sliva Zagorske Mrežnice s ciljem definiranja slivnog područja; iscrpne hidrogeološke karakteristike Drežničkog polja i putovi kretanja voda, osobito u sušnim mjesecima; bilanca voda sliva Zagorske Mrežnice, uz uvažavanje postojećih hidroloških i hidrometeoroloških podataka. Također su programirani dodatni istražni radovi, ovisno o predviđenim osnovnim rješenjima, tehničko-ekonomski pokazatelji retencije (akumulacije) u Drežničkom polju i energetske-ekonomski pokazatelji izgradnje akumulacija s obzirom na povećanje učinkovitosti HE Gojak. Obuhvaćeno je i vrednovanje rješenja s obzirom na mjerljive pozitivne i negativne utjecaje na vodoprivredu, turizam, lokalnu zajednicu...

Lokacijska dozvola za izgradnju objekata i uređaja za retenciju voda Drežničkog polja

Nakon ishođene suglasnosti na Studiju utjecaja na okoliš, Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja je 31. siječnja 2015. godine HEP Proizvodnji izdalo lokacijsku dozvolu za planirani zahvat u prostoru: Izgradnja objekata i uređaja za retenciju voda Drežničkog polja. Lokacijski i prikupljeni posebni uvjeti sastavni su dio Lokacijske dozvole, u skladu s kojima je trebalo projektirati tehničku dokumentaciju za građevinsku dozvolu.



Razliveni vodotok Jaruga
na početku poplavljenog
Drežničkog polja

Prema Idejnom projektu iz 2012., retenciju Drežničko polje planiralo se ostvariti:

- > otješnjenjem glavne podzemne zone otjecanja injekcijskom zavjesom u dnu polja ispred Glavnih ponora,
- > otješnjenjem ponorske zone između injekcijske zavjese i istočnog ruba polja u zoni Glavnih ponora površinskom oblogom,
- > otješnjenjem boka Kapele iznad zone Glavnih ponora površinskom oblogom,
- > izdvojenim otješnjenjem ponorskih pojava u dnu Drežničkog polja i
- > zahvatom na glavnim ponorima na istočnoj strani Donjeg polja (jugoistočni dio Drežničkog polja).

Početak prve faze radova očekuje se 2020./2021.

Nakon što su 2013. godine provedeni dodatni istražni radovi za bolje energetske korištenje velikih voda Gornjih horizonata sliva Zagorske Mrežnice, predviđeni Idejnim projektom Retencije Drežničko polje iz 2012., tijekom izrade glavnog projekta stečene su nove spoznaje. Temeljem toga, promijenjen je dio projektnog rješenja iz spomenutog Idejnog projekta, odnosno promijenjen je obuhvat zahvata u prostoru, u odnosu na onaj predviđen Idejnim projektom iz 2012.

Budući da su promijenjeni lokacijski uvjeti iz Lokacijske dozvole izdane 2015., ali se pritom nije promijenila njihova usklađenost s prostornim planovima temeljem kojih je izdana Dozvola, Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja je 25. srpnja 2017. HEP Proizvodnji izdalo I. izmjenu i dopunu lokacijske dozvole. S obzirom na postupak promjene Lokacijske dozvole, produljeni su rokovi za završetak Glavnog projekta. On se odnosi na zahvat izgradnje objekata i uređaja za produljeno kontrolirano zadržavanje (reteniranje) voda u prirodnoj retenciji Drežničko polje (na području grada Ogulina u Karlovačkoj županiji u blizini naselja Drežnica).

Projektnim rješenjem prema Glavnom projektu retencije Drežničko polje predviđeni su: zahvati na ponorima i upravljački objekt, pristupni put Drežničkom polju, kao i ulaznoj građevini, injekcijska zavjesa (zona I i zona II) te površinska otješnjenja u dnu i u boku Drežničkog polja.

Početak prve faze radova očekuje se 2020./2021. godine. Dobivena je Građevinska dozvola i kupljen je dio zemljišta te su pokrenuti postupci izvlaštenja i prava građenja na dijelu čestice u državnom vlasništvu.

Doprinos tako uređene retencije Drežničko polje u proizvodnji HE Gojak i HE Lešće procjenjuje se da će biti približno 20 GWh godišnje. Osim toga, jedan od iznimno važnih pozitivnih utjecaja izgradnje retencije je i sprječavanje poplava u Ogulinsko-oštarijskom polju i donjem toku rijeke Mrežnice.

Do povećane snage i proizvodnje HE Gojak mudro, postupno, strpljivo, odlučno...

Gojački model revitalizacije i pristup njegovu ostvarenju – korak po korak – pokazao je dobar put za konačni uspjeh: daljnji dugovječan život elektrane. Uz potporu rukovodstva HEP-a – HEP Proizvodnje i njenog Sektora za hidroelektrane te Proizvodnog područja Zapad, jamstvo uspješnosti bio je jasan konačni cilj, potkrijepljenost argumentima struke, višegodišnja dobra priprema i dosljedno poštivanje ustanovljenog redoslijeda provedbe.

Uz postupan, mudar, strpljiv i odlučan pristup vodstva HE Gojak, i uvažavanje u HEP Proizvodnji i Proizvodnom području Zapad – staroj/novoj elektrani povećana je snaga za 9 MW i godišnja proizvodnja za približno 15 posto!

Naravno, zahvaljujući elektrani odanim i poslu predanim zaposlenicima HE Gojak, koji su sve poslove obnove/revitalizacije obavljali usporedo s redovnim poslom u radu i održavanju pogona.

Za mlade inženjere, ne tako česta i uistinu jedinstvena prigoda za pogled u utrobu postrojenja pri demontaži stare opreme, ali i preuzimanju te montaži nove, bila je dragocjena izravna obuka, a stečeno iskustvo i znanje u procesu revitalizacije pomoći će im u daljnjem njihovom radu.

Pokretači i nositelji dobrih zamisli su ljudi, graditelji HEP-a. Postignuća takvih graditelja iz HE Gojak ostaju zapisana u povijesti HEP-a, pa i u ovoj prigodnoj Monografiji, jer su staroj elektrani udahnuili novi četrdesetogodišnji život kako bi i dalje vjerno služila hrvatskom elektroenergetskom sustavu. I nadalje ostala vjerna njenim ljudima.



Šetnja gojačkom
elektranom:
upravljačnica





Povijesni prizor:
strojarnica HE Gojak sa
starim agregatima



Zbilja za budućnost:
strojarnica HE Gojak
s novim agregatima



Rasklopno postrojenje





Zgrada strojarnice HE Gojak





Gojačka hidroelektrana u
gorskokotarskom ambijentu





Akumulacijsko jezero Sabljaki





Brana na akumulacijskom jezeru Bukovnik





Restrukturiranje HEP-a: Gojak postala Glavna hidroelektrana s hidroelektranama Lešće i Ozalj (2015.)



HEP d.d. (Hrvatska elektroprivreda d.d.) vladajuće je društvo HEP grupe sa sjedištem u Zagrebu, u isključivom državnom vlasništvu. Ono objedinjuje vođenje ovisnih društava HEP grupe i vlasnik je imovine, koju ugovorno prenosi na upravljanje ovisnim društvima. Glavna djelatnost HEP grupe je proizvodnja, prijenos, distribucija, trgovanje te opskrba električnom energijom. Uz to, HEP grupa se bavi proizvodnjom, distribucijom i opskrbom toplinskom energijom, opskrbom prirodnim plinom na veleprodajnom i maloprodajnom tržištu te distribucijom plina, pružanjem energetske usluge, kao i drugim energetskim i neenergetskim djelatnostima.

Procesom restrukturiranja HEP-a 2015. godine, HE Gojak je postala glavna elektrana, u čijem su sastavu još dvije hidroelektrane: Lešće (puštena u pogon 2010.) i Ozalj (Ozalj 1 puštena u pogon 1908., a Ozalj 2 – 1952. godine).

HE Ozalj

Hidroelektrana s patinom

U godini izdavanja ove Monografije, HE Ozalj – Munjara grada Karlovca, navršava 111 godina proizvodnje električne energije! Ona je jedna od tri najstarije hidroelektrane u Hrvatskoj i najstarija u njenu kontinentalnom dijelu. Smještena je na desnoj obali Kupe, na dodiru nizinskog i brdsko-planinskog prostora, gdje rijeka Kupa napušta planinski tok i postaje nizinska rijeka.

Davne 1908. godine izgrađena je na mjestu negdašnjeg mlina i slapa, vlasnika kneza Alberta Thurna i Taxisa, a ta je lokacija odabrana temeljem podataka iz petnaestogodišnjeg praćenja vodostaja Kupe dobrog poznavatelja njena vodnog potencijala, kneževskog inženira Ljudevita pl. Bogdana.

Građevinu hidroelektrane projektirao je jedan od idejnih začetnika HE Ozalj Valerijan Rieszner, gradski mjernik u Karlovcu, poznati građevinski stručnjak. Izvedena je u neoklasicističkom stilu, kao kameni objekt s krunasto nazubljenim ukrasima i skladnim arkadama na vrhu (prema jednom izvoru, za gradnju električne centrale nacrti su se izradili prema projektu arhitekta Hermana Bollea, koji je osmislio i katedralu u Đakovu, zagrebačko groblje Mirogoj i obnovu zagrebačke prvostolnice). Građevno-arhitektonski objekt HE Ozalj doima se poput dvorca i lijepi je primjer industrijske arhitekture s početka 20. stoljeća.

U strojarnici su ugrađena dva agregata s turbinama tipa Francis, snage 900 KS, 107 okretaja u minuti, a generatori su bili snage 750 kVA, napona 5 kV, frekvencije 50 Hz, s uzbudnim agregatima snage 45 kW. Gravitacijska brana s kamenom u cementnoj žbuci duljine je 77 metara, uz korisni pad od osam metara.





Građevinski objekt HE Ozalj
doima se poput dvorca



Strojevi HE Ozalj služe već
111 godina – zaslužili su
revitalizaciju



↓ Stara HE Ozalj 1 iz 1908. i
novija HE Ozalj 2 iz 1952. godine



Izgrađena je u rekordnom roku, u malo više od godine dana, a dobar izbor prvotnih tehničkih rješenja cijelog sustava (hidroelektrana, prijenosni dalekovod, distribucijska mreža) danas potvrđuje dugovječnost HE Ozalj. Njena postrojenja u pogonu su od prve vrtnje lopatica turbine 17. kolovoza 1908., kada je u Karlovcu zasvijetlila električna rasvjeta, a dan kasnije svečano obilježen početak rada njegove Munjare.

Sukladno sve većim potrebama za električnom energijom, 1913. godine ugrađen je treći agregat, a u ožujku 1952. godine na lijevoj obali Kupe pušteno je u rad novo postrojenje, odnosno HE Ozalj 2., 2 x 1 800 kVA.

Neodgodiva revitalizacija starog postrojenja

Zbog starosti postrojenja, kao i režima rada koji nisu bili predviđeni originalnim projektom (*otočni* rad), a dodatno utječu na stanje opreme, te zbog smanjene pogonske spremnosti, otežanog i skupog procesa održavanja elektrane i mogućih negativnih utjecaja na okoliš, revitalizacija postrojenje HE Ozalj 1 je bila neodgodiva.

U okviru programa revitalizacija hidroelektrana HEP-a, procjenjuje se da će se revitalizacijom trofaznih, sinkronih generatora na sva tri agregata HE Ozalj 1 povećati snaga za 1,2 MW te godišnja proizvodnja za jedan gigavatsat.

Revitalizacija obuhvaća obnovu i zamjenu elektro i strojarske opreme, kojoj je istekao životni vijek te je toliko zastarjela da njeno održavanje nije moguće ili je troškovno neprihvatljivo. Osim troškova redovnog godišnjeg održavanja, smanjit će se i rizik od dugotrajnih zastoja u radu te većih i ozbiljnijih kvarova u pogonu. Povećat će se pogonska pouzdanost, sigurnost i raspoloživost, kao i snaga te proizvodnja energije njenih proizvodnih jedinica.

Budući da je HE Ozalj 1 zaštićeno kulturno dobro, spomenuti zahvati su iznimno složeni. Naime, u cijelosti se mora zadržati vanjski izvorni izgled postojećih agregata i zgrade strojarnice, a istodobno se uz primjenu suvremenih postignuća u projektiranju i tehnologiji izrade hidroagregata, treba što povoljnije iskoristiti raspoloživi vodni potencijal. Završetak revitalizacije očekuje se 2020. godine.

HE Lešće

Izgradnja uz odgodu

Dvadeset godina nakon izgradnje zadnjih hidroelektrana hrvatskog elektroenergetskog sustava (HE Đale i HE Dubrava), prva hidroelektrana izgrađena u samostalnoj Republici Hrvatskoj bila je HE Lešće na Donjoj Dobri. Instalirane je snage 42,29 MW, s godišnjom proizvodnjom od 98 GWh električne energije.

To je prva hidroelektrana bez stalne posade i prva čijim se radom upravlja daljinski – iz upravljačkog mjesta u HE Gojak. Njena izgradnja započela je 2006., a u probni pogon puštena je 31. kolovoza 2010. godine.

Istraživanje i studiranje mogućnosti energetskog korištenja gornjeg toka Gojačke Dobre, od izvora kod HE Gojak do Toplica Lešće, izgradnjom hidroelektrane, započelo je 1984. godine i 1985. je izrađen Idejni projekt HE Lešće i Studija utjecaja na okoliš. Idejni projekt je noveliran 1989. i te je godine donesena Odluka o njenoj izgradnji. Glavni projekt izrađen je 1999. godine, a Uprava za graditeljstvo Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i stanovanja je 30. rujna 1999. izdala Građevinsku dozvolu (valjanost joj je produljena do 21. listopada 2001. te je izmijenjena i dopunjena u lipnju 2010.).

Međutim, radi korjenitih društvenih, organizacijskih i financijskih promjena te Domovinskog rata, njena izgradnja je odgođena sve do 2006. godine.





HE Lešće, druga je stepenica u
iskorištavanju vodnog potencijala
rijeke Dobre



Služi vršnoj potrošnji

Koncepcija rješenja bila je da se pregrađivanjem korita rijeke Dobre stvori akumulacijski bazen i ostvari koncentracija energetskog potencijala gornjeg toka Gojačke Dobre, koju formiraju iskorištene vode HE Gojak i preljevne vode akumulacije Bukovnik. Projektirana s mogućnošću dnevnog do tjednog izravnavanja voda, njena je uloga proizvodnja električne energije u varijabilnom dijelu dnevnog dijagrama potrošnje. Riječ je o vršnoj elektrani, što znači da za hrvatski elektroenergetski sustav proizvodi električnu energiju u vrijeme kada je ona najpotrebnija i – najskuplja.

HE Lešće je druga energetska stepenica u iskorištavanju vodnog potencijala rijeke Dobre, a dijelovi njenih građevina i akumulacije prostiru se na području općina Generalski Stol i Bosiljevo te grada Ogulina (brana, strojarnica i rasklopno postrojenje nalaze se kilometar uzvodno od sela Gorinci).

Koristi vodu Gojačke Dobre s prosječnom godišnjom protokom od 32,3 m³/s, a od strojarnice HE Gojak do brane HE Lešće pregrađena rijeka čini akumulaciju u duljini od 12,61 km, uz riječni pad na tom dijelu od 42,9 m.

Tijek izgradnje

Pripremni radovi (izoliranje dijela korita i izgradnja cesta i ostale komunikacijske infrastrukture) započeli su u kolovozu 2005. Utemeljen je Tim za izgradnju HE Lešće, koji je uime Hrvatske elektroprivrede vodio građenje s vlastitom nadzornom službom.

Glavni radovi (gradnja objekata pregradnog mjesta, brane, strojarnice, rasklopnog postrojenja te izrada i montaža elektrostrojarske opreme) započeli su u prosincu 2006. Najveći dio građevinskih radova dovršen je do listopada 2008., a cjelokupna montaža opreme do prosinca 2009. te su započela ispitivanja postrojenja “na suho“, koja su trajala do travnja 2010.

Dvije vertikalne Francis turbine, snage po 20,68 MW, izrađene su u Litostroju EI iz Ljubljane, a dva trofazna sinkrona generatora nazivne snage 25 MVA u Končaru.

HE Lešće je izgrađena prema Glavnom projektu Instituta građevinarstva Hrvatske d.d. i Projektnog biroa Split d.o.o. te Izvedbenom projektu izrađenom u IGH Zagreb s podizvođačima Projektni biro Split d.o.o., Elektroprojekt d.d. Zagreb, Energocontrol d.o.o. Zagreb i Geoexpert d.o.o. Zagreb. Punjenje akumulacijskog jezera obavljeno je u drugoj polovici lipnja 2010., a nakon toga se moglo provesti ispitivanje agregata i priprema za njihovu prvu sinkronizaciju s mrežom.

Izvođač glavnih radova bio je Konzorcij na čelu s Končar- Inženjeringom za energetiku i transport (Končar KET), uz Konstruktor- inženjering d.d. i Ingru d.d.



Radom HE Lešće upravlja se u HE Gojak

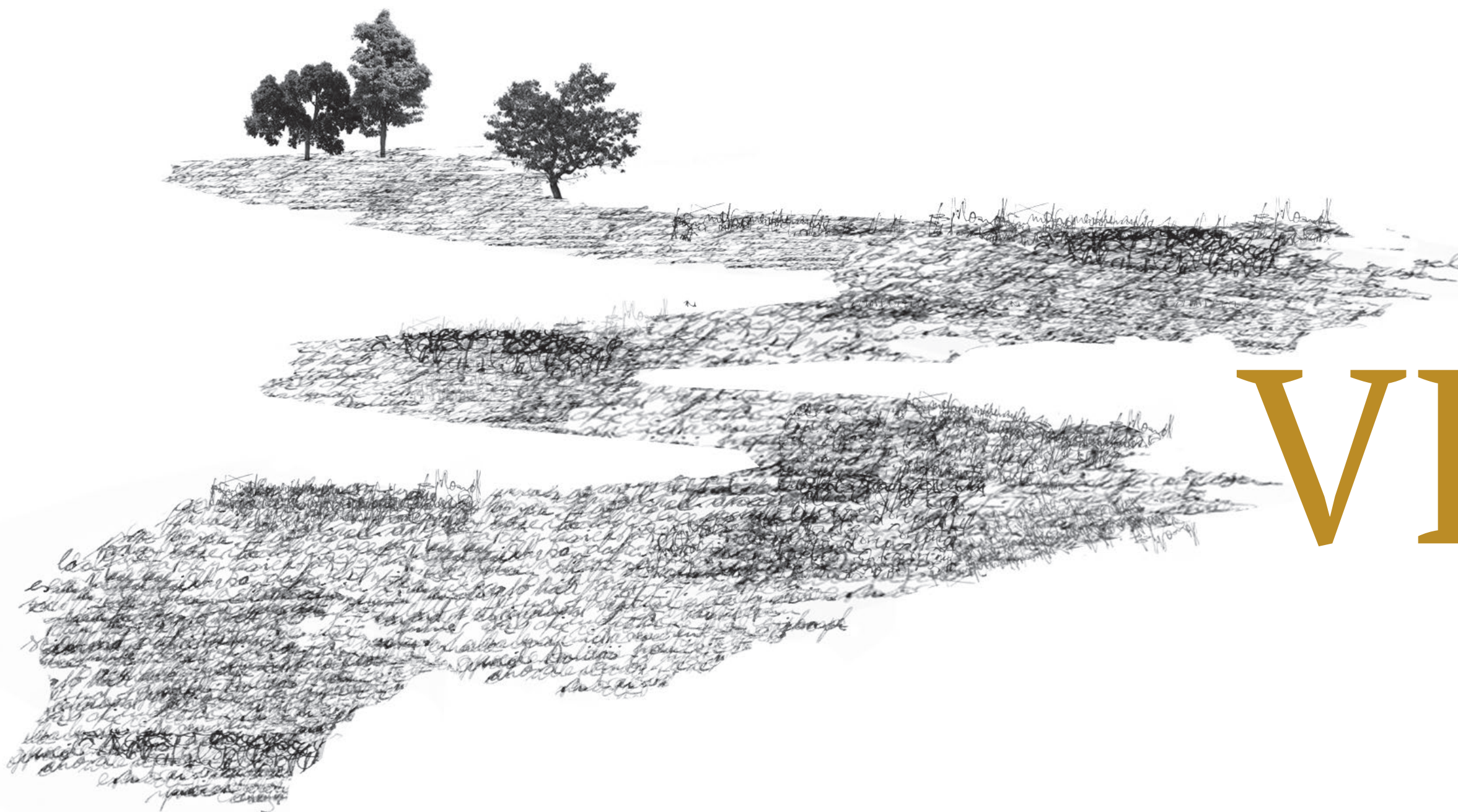
HE Lešće je potpuno automatizirana elektrana, bez posade, a njenim radom upravlja se iz HE Gojak. Stoga se tijekom izgradnje, postojećem Timu HE Lešće pridružilo desetak zaposlenika HE Gojak kako bi što bolje upoznali objekt i opremu i lakše se uključili u održavanje te nove hidroelektrane. U HE Gojak je provedena određena prilagodba te je ugrađena dodatna oprema u njenoj strojarnici. Ugrađen je i dio opreme telekomunikacijskog sustava, sustava obavješćivanja, tehničke zaštite, građevinskih tehničkih promatranja i nadzora opreme HE Lešće. Zbog potrebe napajanja nove opreme, nabavljeni su i ugrađeni novi sustav napajanja telekomunikacijske opreme za napone 48 V i oprema sustava besprekidnog napajanja uređaja telekomunikacija te procesnog i poslovnog informacijskog sustava izmjeničnim naponom 220 V.

HE Lešće je preko HE Gojak povezana u telekomunikacijski sustav HEP-a, a radi pouzdanosti rada tog sustava je, za potrebe HE Gojak i HE Lešće, dio postojeće telekomunikacijske opreme u HE Gojak zamijenjen suvremenijom, prema tehnološkim standardima HEP-a. Provedene su i manje rekonstrukcije TK sustava.

Za smjensko osoblje HE Gojak koje preuzima upravljanje radom HE Lešće, bila je provedena dodatna obuka.



Tim za izgradnju
HE Lešće



VII.

HE Gojak i društvena odgovornost

Što je DOP?

Društveno odgovorno poslovanje (DOP) je jedan od učinkovitih načina oblikovanja snažnog identiteta tvrtke, a odnosi se na brojne vrijednosti, djelovanje i aktivnosti tvrtke koji se usredotočuju i oblikuju održivim odnosom prema zaposlenicima te zajednici i društvu u kojem djeluju. Glavni elementi društveno odgovornog poslovanja jesu etično poslovanje, odgovornost prema zaposlenicima, doprinos društvu te društvenim pitanjima, poput zaštite okoliša, sigurnosti, zdravlja, obrazovanja i sličnog. Takav se način poslovanja ostvaruje kroz razvoj i implementaciju poslovnih praksi i djelovanjem tvrtke s ciljem povećavanja dobrobiti zajednice i društva u kojoj tvrtka posluje, poboljšanja kvalitete života zaposlenika te stvaranja pozitivnog dojma tvrtke u javnosti.

DOP je dio odgovora na cjelokupnost sagledavanja društvenih problema neke zajednice, okolnog područja pa i društva, budući da polazi od zamisli da tvrtka ne sagledava samo vlastito poslovanje, nego i zajednicu u kojoj posluje.

Društveno odgovorno poslovanje je usredotočeno na dugoročna pitanja održivosti, ono je srž poslovne kulture i etičkih načela tvrtke koja su jasno iznesena u njenim vrijednostima, misiji i viziji, prema kojima se oblikuje organizacijsko ponašanje.

Društveno odgovorno poslovanje u HEP grupi

HEP grupa u svim segmentima već godinama nastoji razvijati poslovanje koje je uravnoteženo i podjednako odgovorno u gospodarskoj, društvenoj i okolišnoj dimenziji – društveno odgovorno poslovanje.

HEP posluje u skladu sa zakonima i etičkim normama, na načelima održivog razvoja i društvene odgovornosti i to temeljem Etičkog kodeksa, Kodeksa etike Hrvatske gospodarske komore (HGK) i Kodeksa korporativnog upravljanja (Zagrebačka burza i HANFA).

Provodi i Akcijski plan za provedbu Antikorupcijskog programa Vlade Republike Hrvatske za trgovačka društva u većinskom državnom vlasništvu, s ciljem jačanja odgovornosti i transparentnosti, stvaranja preduvjeta za sprječavanje korupcije na svim razinama i afirmacije pristupa nulte tolerancije na korupciju.

Za ostvarenje misije i vizije, HEP usklađuje ukupno poslovanje s očekivanjima svih zainteresiranih skupina: vlasnikom, kupcima, zaposlenicima, poslovnim partnerima i društvom – lokalnim zajednicama.

Duga je i bogata tradicija izvješćivanja dionika HEP-a o ekonomskim, okolišnim i društvenim učincima: HEP je jedna je od prvih energetske tvrtke u tranzicijskim državama koja je 1999. započela izdavati izvješće o utjecajima na okoliš, a od 2015. izdaje nefinancijsko izvješće o održivosti prema standardu Globalne inicijative za izvještavanje (GRI standard).

HEP je u travnju 2019. dobio nagradu Green Frog konzultantske kuće Deloitte za najveći napredak u nefinancijskom izvješćivanju u Hrvatskoj u 2018. godini.

Okoliš

Proizvodnja obnovljive energije u hidroelektranama HEP-a

HE Gojak, kao i svih 26 hidroelektrana HEP-a, ima certifikat tvrtke TÜV SÜD o proizvodnji električne energije iz obnovljivih izvora – *zelene energije* i dalje se recertificira kao proizvođač sto postotne proizvodnje takve energije.

Sukladno europskoj pravnoj stečevini, električna energija proizvedena u hidroelektranama smatra se energijom iz obnovljivih izvora te se takva iskazuje u energetske bilanci, umanjena za energiju utrošenu za podizanje vode na višu razinu kod reverzibilnih hidroelektrana. Naime, Direktivom Europskog parlamenta uvedena je obveza uspostavljanja sustava jamstva podrijetla i to s ciljem objavljivanja podataka o primarnom izvoru energije. Regulatorni okvir za implementaciju sustava jamstva podrijetla definiran je Zakonom o energiji, koji određuje da se za potrebe dokazivanja udjela energije proizvedene iz pojedinih izvora krajnjim kupcima uvodi sustav jamstva podrijetla energije. Zakon o tržištu električne energije određuje da je Hrvatski operator tržišta energije (HROTE) odgovoran za izdavanje jamstva podrijetla električne energije te za uspostavu i vođenje registra takvih jamstava.

Status povlaštenog proizvođača u sustavu jamstva podrijetla električne energije

GHE Gojak ima status povlaštenog proizvođača te je, na temelju toga, u sustavu jamstva podrijetla električne energije. U Registru jamstva su i: HE Varaždin, HE Dubrava, HE Čakovec, HE Vinodol, HE Senj, HE Rijeka, HE Orlovac, HE Golubić, RHE Velebit, HE Miljacka, HE Dubrovnik i HE Zakućac.

Prvi projekt za koji je HEP Proizvodnja stekla status povlaštenog proizvođača električne energije bio je agregat biološkog minimuma HE Lešće, snage 1,09 MW. Time je stečeno pravo na poticajnu cijenu za električnu energiju isporučenu iz tog postrojenja u elektroenergetsku mrežu. Ugovor o otkupu električne energije iz tog postrojenja potpisali su 19. rujna 2012. godine HEP Proizvodnja i HOPS.

Status povlaštenog proizvođača električne energije ishođen je i za glavne agregate HE Lešće, kao prvog takvog postrojenja HEP Proizvodnje, a na temelju takvog statusa je krajem 2015. upisana u Registar jamstva podrijetla električne energije. Temeljna namjena povlaštenog statusa je mogućnost stjecanja prava na poticanje (premijske) ili jamstvo podrijetla električne energije. Povlašteni proizvođači imaju i prioritet kod isporuke električne energije u mrežu, osim kada to značajno narušava pouzdanost i sigurnost rada elektroenergetskog sustava, pri čemu prioritet ne podrazumijeva i otkup električne energije.

Uspostavom Registra jamstva podrijetla električne energije Hrvatska se pridružila paneuropskom tržištu takvih jamstava. Trgovina certifikatima u Registru je moguća samo bilateralnim ugovorima između tržišnih sudionika iz većine europskih zemalja. Valja naglasiti da je tržište jamstvima podrijetla električne energije odvojeno od tržišta električne energije.



Agregat biološkog minimuma HE Lešće bio je prvi projekt za koji HEP Proizvodnja stekla status povlaštenog proizvođača električne energije

Solarna elektrana na krovu upravne zgrade HE Gojak u Ogulinu

HEP je obnovljive izvore energije prepoznao kao jedno od strateških područja poslovanja te pokrenuo program ulaganja u energetska učinkovitost i obnovljive izvore energije, s ciljem uštede energije u neposrednoj potrošnji.

Prve sunčane elektrane za vlastitu potrošnju izgrađene su tijekom 2018. godine, a HEP Proizvodnja je pustila u pogon njih četiri. Jedna od njih je na krovu upravne zgrade HE Gojak u Ogulinu (maksimalne snage 10,8 kW), a ostale su u Splitu, Dubrovniku te na zgradi Centra proizvodnje Dalmacije u Bisku.

Spomenute četiri integrirane sunčane elektrane ukupne su snage 59,4 kW, a njihova procijenjena proizvodnja električne energije je 68 400 kWh godišnje. Veći dio električne energije koristi se za potrebe objekata, a ostatak se isporučuje u distribucijsku mrežu, dok višak otkupljuje HEP Opskrba.



Jedna od četiri
sunčane elektrane
HEP Proizvodnje je na
krovu upravne zgrade
GHE Gojak u Ogulinu

Zajednica

Gojačka hidroelektrana važan čimbenik Grada i Ogulinčana

Nedvojbeno, od organizacije prvih gradilišta i priprema za izgradnju HE Gojak prije više od 60 godina, promijenila se *fizionomija* tog područja, u prirodi i u društvu. Svaki pa i najmanji zahvat u prirodi mijenja okoliš, samo je pitanje omjera štete i koristi.

HE Gojak je tijekom godina stvorila prijateljski odnos sa svim sastavnicama njene okoline i dobro se u nju *ugnijezdila*. Štoviše, oplemenila ju. Najviše se to očituje uz jezero Sabljaki, gdje je nakon otkupa zemljišta za stvaranje akumulacije, provedena parcelacija, što je Gradu Ogulinu omogućilo organiziranje vikend naselja. Uz akumulaciju je izgrađena infrastruktura, odnosno pristupne ceste, a uređenjem zemljanih obala uz jezero su uređene šetnice, sve zahvaljujući HE Gojak i njenoj suradnji s Gradom.

Osim naknade HEP-a lokalnoj zajednici za korištenje prostora HE Gojak, koja svakako pridonosi razvoju zajednice, suradnja je osobito važna prigodom velikih voda, kada je dragocjena pravodobna informacija o usmjeravanju voda i sprječavanju poplava.

Zajedno s Hrvatskim vodama, HE Gojak rješava probleme održavanja i čišćenja na području vodotoka i pripadajućih lokalnih zajednica.

Gojačka hidroelektrana za mnoge je učenike elektro i strojarske struke Srednje tehničke škole iz Ogulina “odskočna daska“ u njihovu radnom profiliranju, budući da mnogi pohađaju praksu među njenim postrojenjima, i učiteljima-elektroprivrednicima.

Osim toga, jezera i brane HE Gojak u planu su putovanja, odnosno itinerarijima školama u prirodi.

Dolazak na ogulinsko područje HEP-a, dobro organizirane i uspješne tvrtke, svakako je utjecalo na povećanu vrijednost grada Ogulina i njegove okolice.

A uz novu A1 autocestu Zagreb-Split Ogulin je, konačno, prometno kvalitetno povezan, što je potaknulo novi zamah u razvoju grada. Upravo uz izlaz sa spomenute autoceste te magistralnu željezničku prugu Zagreb - Rijeka razvila se Poduzetnička zona Ogulin. Izgrađena je na ravničarskom zemljištu, dobro je infrastrukturno opremljena i idealno zemljopisno i prometno smještena u središtu Hrvatske. Radi velikog zanimanja poduzetnika zona se stalno proširuje za nove proizvodne pogone (izmjenama Prostornog plana Grada Ogulina površina poslovne zone povećana je za dodatnih 40 hektara zemljišta za nove investitore i otvaranje novih radnih mjesta).



Grad Ogulin



Jezero Sabljaki



Velika je zainteresiranost
investitora za
Poduzetnički zonu
Ogullin radi njenog
idealnog položaja u
središtu Hrvatske i dobre
prometne povezanosti



Zaposlenici

Ljudsko i stručno razumijevanje kolega i rukovoditelja

O zaposlenicima – odnosima ljudi i postrojenja, elektroprivrednika i elektrane, nadređenih i podređenih...*stanju ljudskog i stručnog duha* u HE Gojak svjedoče oni sami.

Zvonimir Lipošćak, poslovođa Elektroodjela

Postrojenje nikad nije iznevjerilo u više od četiri desetljeća

Kao pripravnik, Zvonimir Lipošćak se u HE Gojak zaposlio 1978. godine na radnom mjestu VKV električara u elektroradionici, na održavanju elektroopreme. Nakon završenog pripravničkog staža, položio je ispit za uklopničara te radio u smjeni, prema potrebi. Potom je položio ispit za vođu smjene te zamjenjivao vođu smjene i uklopničara, a to čini i danas kada posao zahtijeva. Godine 1989. raspoređen je na radno mjesto tehničara za automatiku i telekomunikacije, a nedugo potom na radno mjesto brigadir-predradnik. Od 2007. godine obavlja poslove poslovođe Elektroodjela, nakon umirovljenja dotadašnjeg poslovođe.

Z. Lipošćak i HE Gojak već više od četiri desetljeća zajedno žive s povjerenjem, jer tijekom svih tih godina nije bilo havarije, *strojevi* nikad nisu iznevjerili. Smatra da je za dug život svakog postrojenja, osobito hidroelektrane, važan korektan odnos čovjeka prema svakom njegovu dijelu, što se postiže redovnim pregledima, njegovom postrojenja te preventivnim održavanjem temeljenima na redovnim ispitivanjima, pregledima te iskustvima stručnog osoblja.

– *Držim da sam povlašten raditi u HE Gojak, odnosno u HEP-u. Tu osjećam ljudsko i stručno razumijevanje i korektan odnos svojih nadređenih rukovoditelja i većine mojih radnih kolega.*



Marijana Salopek, umirovljeni tehnički rukovoditelj HE Gojak

Gradili smo našu katedralu – brane, turbine, generatore...



Marijana Salopek je od 31 godine rada u HEP-u – 25 godina obavljala poslove tehničkog rukovoditelja HE Gojak i bila je jedina žena u HEP Proizvodnji na takvom radnom mjestu (umirovljena je 2015. godine).

– *Uvijek sam bila kolegijalna, spremna učiti od svakoga. Bez obzira na struku i stupanj izobrazbe, slušala sam druge, gradila samopouzdanje, naučila brzo donositi ključne odluke... Nastojala sam biti strog i pravedan šef te odgovorna predstavnica svoje tvrtke. Istodobno, imala sam puno razumijevanja za probleme radnika i suradnika. Prema sebi nisam imala milosti kada je trebalo u pregled dovodnog tunela dugog deset kilometara, popeti se na visoke portale visokonaponskog postrojenja, zavući se u srce turbine, dolaziti kući u sitne sate nakon uspješno završenih remontnih ispitivanja...*

Najveći izazov za M. Salopek bila je revitalizacija HE Gojak, u kojoj je sudjelovala od početka. Premda je bilo puno zadovoljstva na kraju svake zamjene i rekonstrukcije, uspješnog i na vrijeme završenog remonta, kvalitetno pripremljenog i provedenog postupka javne nabave...najveći užitek i ponos doživjela je kada se zavrtjela prva revitalizirana turbina! Baš onakva kakvu su očekivali i ugovorili.

Kaže da joj najviše nedostaju ljudi s kojima je radila te poručuje:

– *Prema jednoj anegdoti, kada je čovjek prolazio pokraj nekog gradilišta te radnike zapitao što rade, jedan je odgovorio da obrađuje kamenje, drugi da zarađuje plaću, a treći – da gradi katedralu. Prvi je htio reći da radi ono što je dobio kao zadaću, drugi se veselio novcu koji je zarađivao, a treći je mislio na cilj svoje zadaće. S obzirom na moj dugogodišnji rukovodni rad u HEP-u, uzimam si slobodu zaključiti: u svakomu od nas je vjerojatno ponešto od spomenuta tri tipa ljudi, jer je sigurno kod svakoga tijekom rada motivacija bila različita. Za vrijeme radnog staža nitko od nas, zbog različitih razloga, nije svakoga dana bio jednako zainteresiran za svoj posao. Svatko je jedanput bio sličan prvomu tipu, ponekad drugomu, ali ipak – najčešće, onom trećem. Pojedinaac ima svoje osobnosti, a zajednica svoje zakone. Ali, uz sve naše osobnosti, smatram da smo kao zajednica u HEP-u dobro funkcionirali: gradili smo našu katedralu – brane, turbine, generatore – naše hidroelektrane. Moja je poruka: nastavite graditi tu katedralu!*

Mr. sc. Branko Dadasović,
umirovljeni tehnički rukovoditelj
HE Gojak (i HE Lešće)

**HEP omogućio radni
i profesionalni razvoj**



U HE Gojak Branko Dadasović se zaposlio 1976. godine, nakon što je diplomirao na Elektrotehničkom fakultetu u Zagrebu, smjer energetika (na tom je Fakultetu 2002. završio poslijediplomski znanstveni studij elektrotehnike i obranio znanstveni magistarski rad s temom "Sustav tehničkog promatranja hidroelektrane").

Kao mladi inženjer, bio je uključen u poslove sanacije dovodnog tunela, obala jezera Sabljaki te vodotoka i ponornih zona. Vodio je i nadzirao brojne poslove na generatorima i turbinama, kao i na rasklopnom postrojenju 110 kV. Izdvajamo zamjenu cjelokupne elektroopreme, regulatora napona, električnih zaštita, električnih mjerenja, istosmjernih napajanja, napajanja vlastite i zajedničke potrošnje elektrane, obrade podataka, automatskog start – stop upravljanja agregatima te uvođenje daljinskog vođenja elektrane iz TS Tumbri.

Od 1990. godine B. Dadasović nastavlja profesionalni put u HE Lešće i to od istražnih radova do nadzora i vođenja izrade projektne dokumentacije te ishođenja potrebnih građevinskih dozvola za njenu izgradnju. Od 2000. do početka izgradnje HE Lešće, obavljao je poslove povezane s rekonstrukcijom u pojedinim hidroelektranama Proizvodnog područja HE Zapad.

Od početka izgradnje HE Lešće 2005. pa sve do njena završetka i tehničkog pregleda objekata pregradnog mjesta 2011., B. Dadasović je vodio i nadzirao izgradnju dijela postrojenja i ugradnju elektrotehničke opreme. U HE Lešće je ostao do umirovljenja 2015. godine, do kada je obavljao poslove održavanja objekata, postrojenja i opreme.

- Nakon skoro četiri desetljeća rada u Hrvatskoj elektroprivredi, mogu posvjedočiti da je odnos prema struci i čovjeku uvijek bio na zavidnoj profesionalnoj i ljudskoj razini. To je bio temeljni preduvjet za moj radni i profesionalni razvoj, poručuje B. Dadasović.

Vilko Salopek,
tehnolog i poslovođa
Građevinskog odjela

**Redovna briga o građevinama
HE Gojak**



Vilko Salopek je radni odnos u HEP-u započeo u HE Lešće 2007. godine, na izgradnji brane. Nakon njena završetka 2010. je do 2017. radio u okviru Službe za održavanje Grupe HE, a od 2017. je tehnolog i poslovođa Građevinskog odjela.

- U našoj elektrani vodimo brigu o građevinskom dijelu postrojenja kroz održavanje postojećih objekata ili rekonstrukciju i izgradnju novih. Tu su redoviti pregledi, preventivno održavanje, redovita ispitivanja te prijedlozi za daljnji proces održavanja.

Tijekom godišnjih radova održavanja stekao sam bogato iskustvo, a u HE Gojak nije manjkalo radova na građevinama i pripadajućoj opremi, poput sanacije tunela, uređenja erodirane obale, tehničkih promatranja, praćenja hidroloških okolnosti... Bilo je većih i manjih zahvata, a najvažnije je da se ponašamo "kao jedan". U složnoj gojačkoj zajednici stručnih i korektnih ljudi lijepo je raditi ovaj posao koji volim. Dobro surađujem i s vanjskim izvođačima i s kolegama iz HEP grupe, što je također moja svakodnevna radna obveza.

Anton Kirasić,
umirovljeni vođa
smjene

Rad i učenje utjecali
na moju osobnost



Završetkom školovanja za VKV elektromehaničara, Anton Kirasić se 1973. godine zaposlio u HE Gojak, a primljen je na radno mjesto uklopničara. Zahvaljujući iskustvu i znanju stečenom tijekom nekoliko godina, raspoređen je na radno mjesto vođe smjene, s kojega je i umirovljen.

- Kada sam došao u HE Gojak, postrojenje je bilo jedno od starijih u ondašnjoj Jugoslaviji, a to je značilo ručno manipuliranje sa svim dijelovima proizvodnog procesa. Kako se tada u cijelom elektroenergetskom sustavu ondašnje države oskudijevalo s energijom, bilo je pravo umijeće sinkroniziranje s mrežom. Kroz desetak godina započela je modernizacija i uvođenje elektronike. Bilo je lakše raditi, ali tražila su se nova znanja. Otišao sam u mirovinu i još uvijek učio. U profesionalnom smislu, usko sam se specijalizirao. Naravno da je takav rad i učenje utjecalo i na moju osobnost. Rad i disciplina, točnost i pridržavanje rokova postali su dio mene i značajke mog karaktera. Nikad nisam poželio promijeniti posao.

Teško mu je nakon 48 godina rada u HE Gojak ne otići tamo, ne obići kolege...a ne želi ih ometati u radu. Veseli se susretima, jer ima osjećaj da je uvijek dobrodošao. Aktivan je u Udruzi umirovljenika HEP-a.

Zvonko Sušanj,
vođa smjene

Mi smo djeca
HE Gojak



Premda je Zvonko Sušanj zaposlen u HE Gojak od 1983. godine, s njom živi odavna. Naime, kao desetogodišnji dječak pomagao je ocu, zaposleniku HE Gojak, na brani Bukovnik čistiti jezero od lišća i grana, travu nakon košnje, snijeg u krugu brane...

- Dugo sam živio s HE Gojak i zahvalan sam za sve te godine provedene u elektrani kao dječak, praktikant, električar, uklopničar i sada kao vođa smjene. S ponosom kažem da radim u HE Gojak, jer elektrana ispunjava veliki dio mog života. S kolegama Zvonkom Lipoščakom i Mirom Vukovićem, koji su prošli put sličan momemu, mogu reći: mi smo djeca HE Gojak.

Osvrnuo se na sve manji broj ljudi, jer ih je veliki broj umirovljen, pretežito smjensko osoblje, čija je odgovornost za rad u pogonu iznimno velika. Smatra da, s obzirom na specifičnost posla u smjeni, kada treba donositi brze i ispravne odluke nije dovoljno samo stručno znanje, dragocjeno je iskustvo i – međuljudski odnosi. Ljudi se moraju međusobno poznavati i pomagati si, jer u smjeni su nedopustivi pogrešni postupci.

- Svim Gojačanima želim puno zajedništva, druženja, putovanja, zadovoljstva u radu sa što manje kvarova i problema, a našoj slavljenici još puno godina rada na zadovoljstvo svih nas i građana Ogulina, poručio je Z. Sušanj.

Ljerka Badanjak, tajnica direktora GHE Gojak

Dobri duh elektrane



Ljerka Badanjak se u HE Gojak zaposlila kao pripravnica u Ekonomskoj službi 1981. godine, a nakon jednogodišnjeg pripravničkog staža, postala je tajnica direktora i taj posao obavlja već punih 37 godina.

- Ranije je bilo puno teže raditi, jer pisala sam mehaničkim strojem preko indigo papira, vodila zapisnike Radničkog savjeta koji su se, kao i materijali za sjednice, umnožavali geštetnerom...Osim administracijskih, obavljala sam pravne i kadrovske poslove, odnosno sve one koji se mogu obuhvatiti općim poslovima pa čak i one ekonomske službe, kada je to trebalo. Sve se promijenilo na bolje nakon što je zaposleno više ljudi, a osobna računala su mi uvelike olakšala rad, premda je opseg mog posla i danas veliki.

Osim što je *desna ruka* direktora, Lj. Badanjak je sveprisutna i uvijek spremna pomoći zaposlenicima Gojaka, ali i Lešća i Ozlja. Nezaobilazna je adresa mnogim poslovnim partnerima i strankama koje komuniciraju s Upravom i direktorom GHE Gojak. S dugogodišnjim iskustvom života s elektranom i njenim ljudima i s pedantnim odlaganjem cjelokupne popratne dokumentacije radnih i poslovnih procesa, zna odgovore na sva pitanja. Bez ijednog dana bolovanja, osim porodičnog dopusta nakon rođenja tri sina, Lj. Badanjak je uvijek tu i uistinu je *dobri duh* elektrane.

Pamti i teška razdoblja, dakako, vrijeme Domovinskog rata, ali i privremenih mjera, odnosno smjene direktora. Na sreću, u njenu radnu vijeku bilo je samo tri direktora HE Gojak i Lj. Badanjak se uspješno prilagođavala njihovu načinu rada i razmišljanja te komuniciranja.

- Volim dolaziti u ugodno ozračje u našoj elektrani, volim moj posao, volim ljude, prirodu, zabavu... Ništa mi nije teško. Ipak, obitelj mi je najvažnija i za nekoliko godina ću u mirovinu i potpuno ću se posvetiti mojoj obitelji, ponajprije unucima.

Davor Mlinac, koordinator Strojarskog odjela

Učio od iskusnijih, vrijednosti HEP-a naučio prenositi mlađima



- U mom radnom vijeku u HE Gojak učio sam od iskusnih majstora, inženjera i rukovoditelja i to smatram iznimnom povlasticom. Ponosan sam što pripadam takvom stručnom timu Gojačke obitelji i zahvalan što mi je omogućila stručno usavršavanje te praćenje tehnoloških postignuća. Naučio sam i kako prenijeti vrijednosti HEP-a na mlađe kolege i to ću činiti i s naraštajima koji trebaju doći među nas.

Kao VKV majstor u Strojarskom odjelu za održavanje, Davor Mlinac se zaposlio u GHE Gojak početkom 2007. godine. Započeo je raditi u HE Lešće, koja je u to vrijeme bila u izgradnji. S obzirom na struku (inženjer strojarstva), u HE Lešće je radio kao pomoćnik nadzornog inženjera za hidromehaničku i turbinsku opremu. Nakon završetka izgradnje Lešća, 2011. se vratio u Gojak, gdje je bio imenovan odgovornom osobom za zamjenu rashladnog sustava za strojarske radove. Od 2012. godine, osim inženjerskih poslova, preuzima odgovornost kao poslovođa Strojarskog odjela održavanja u HE Gojak i HE Lešće. Novom sistematizacijom radnih mjesta 2015. je postao koordinator Strojarskog odjela (2016. je diplomirao na Veleučilištu u Karlovcu te stekao zvanje stručnog specijalista inženjera strojarstva, a 2018. položio stručni ispit za ovlaštenog inženjera i postao član HKIS-a).

- HE Gojak je dinamično postrojenje koje je tijekom 60 godina rada doživjelo različite rekonstrukcije i zamjene pojedinih cijelina i sustava. Izdvojio bih zamjenu generatora A, B i C koja završava u ovoj 2019. godini i za koju sam imenovan nadzornim inženjerom za strojarske radove.

Zlatko Hasan, poslovođa Strojarskog odjela

Sustavna briga o svakom dijelu postrojenja



Zlatko Hasan se u HE Gojak zaposlio početkom rujna 1988. godine, kao čuvar. Bio je sudionik Domovinskog rata, a nakon rata, od 1994. obavljao je poslove strojara HMO-a. S obzirom na kvalifikaciju VKV strojara, krajem 1997. godine je bio premješten na radno mjesto strojara VKV 2, a od početka rujna 2016. godine postao je poslovođa Strojarskog odjela.

– U mom dugogodišnjem radu u HE Gojak bilo je obilje većih i manjih zahvata na strojarskoj opremi. Nije bilo velikih kvarova i havarija i pretežito smo sve uspješno rješavali. Tijekom godišnjih redovnih remontnih radova, stekao sam veliko radno iskustvo. U našoj elektrani sustavno vodimo brigu o svakom dijelu postrojenja kroz redovne preglede, njegu postrojenja te preventivno održavanje, redovita ispitivanja... i ponašamo se sukladno našim iskustvima. Držim da je moj odnos s poslodavcima i njihov prema meni vrlo korektan. Uvijek sam vodio brigu o radnim kolegama i radnoj okolini. Mnogi smatraju da je teško raditi s ljudima, što je moja svakodnevna radna obveza poslovođe, no ja ne dijelim njihovo mišljenje.

Nenad Kratohvil, strojar hidroturbina

Puno remontnih radova, broja ni ne znam...



– Dugo godina radim u HE Gojak – od kraja 1986. godine. Radio sam kao pripravnik – ribarski radnik u Ribogojilištu Vitunj pa KV strojar 1990. godine na brani Sabljaki. Sudjelovao sam u Domovinskom ratu, a 1996. sam premješten u strojarsku radionicu elektrane, stekavši u međuvremenu kvalifikaciju VKV strojar. Položio sam ispit za strojara hidroturbina i od 1997. radim u smjeni kao strojar, a prema potrebi posla i u strojarskoj radionici.

Za dugogodišnjeg rada u HE Gojak bez havarija i većih kvarova, N. Kratohvil potvrđuje da postrojenje nije iznevjerilo povjerenje ljudi koji mu poklanjaju veliku pozornost.

– Znamo da su za ispravno funkcioniranje svakog postrojenja važni uspostavljeni odnosi ljudi s postrojenjem i ljudi međusobno. Iskustvo i stručnost. Velikih kvarova u Gojaku nije bilo, a manji su se odmah rješavali korekcijskim zahvatima. Bilo je puno remontnih radova, broja ni ne znam, a tu se stječe veliko iskustvo.

S obzirom na probleme koje zaposlenici danas imaju s velikim brojem poslodavaca, N. Kratohvil poručuje da HE Gojak može biti primjer za korektne međuljudske i radne odnose.

Sindikalno organiziranje zaposlenika HE Gojak

U HE Gojak djeluju podružnice dva sindikata HEP-a: Nezavisnog sindikata radnika Hrvatske elektroprivrede (NSRHEP-a) i Hrvatskog elektrogospodarskog sindikata (HES).

Gojačka Podružnica NSRHEP-a utemeljena je relativno brzo nakon početka djelovanja Nezavisnog sindikata u HEP-u. A, utemeljen je 1990. godine (sjednica Osnivačke skupštine održana je 16. kolovoza), u vrijeme kada su demokratskim promjenama u Republici Hrvatskoj bile ostvarene mogućnosti djelovanja u smislu interesnog organiziranja. Osnovni ciljevi bili su da Nezavisni sindikat u svim programima prema vlasniku bude partner, da ostvaruje svoj Program i da se bori za stvaranje suvremene sindikalne organizacije zapadno-europskog oblika.

U HE Gojak, na poziv nekolicine domoljubno osviještenih zaposlenika, 20. studenog 1990. bio je održan inicijativni sastanak, a sjednica Osnivačke skupštine Podružnice NSRHEP-a u HE Gojak održana je 7. prosinca 1990.

HES je utemeljen radi potrebe postojanja snažnog elektroprivrednog sindikata (sjednica Osnivačke skupštine održana je 25. veljače 1993.), kako su u provedenoj anketi zahtijevali zaposlenici HEP-a. Ubrzo nakon registracije novog Sindikata, organizirane su podružnice i provedeni demokratski izbori na svim razinama organiziranja. HES je najbrojniji sindikat HEP-a koji je, u ime zaposlenika, legitimni pregovarač s poslovođstvom.

Podružnice NSRHEP-a i HES-a u HE Gojak uspješno prate zaposlenike u zaštiti njihovih prava i interesa te promicanja socijalnog i društvenog položaja, sve do današnjih dana.

Prepoznatljivi gojački model teambuildinga

U elektroprivrednim (i ogulinskim) krugovima, od kada je u HE Gojak stvoren tim ljudi povezan strukom i radnim obvezama prema postrojenju, to je bila i jest prepoznatljiva zajednica uvažavajućih, pristupačnih, srdačnih, iskrenih, komunikativnih i veselih ljudi. Takav primjer zajednice godinama pokazuje (i dokazuje) važnost dobrih međuljudskih odnosa, koji bitno utječu na radno ozračje i suradnju te potiču iskorištenje ljudskih potencijala za veću produktivnost i učinkovitost rada.

Odnosi među ljudima godinama se njeguju u i izvan elektrane. Često su organizirani zajednički izleti, a obljetnice elektrane i drugi slični povodi uvijek su dobre prigode za proslave – poznate gojačke *fešte*. To nisu samo “veselice”, nego i “slobodniji sastanci” za bolje razumijevanje zajedničkih poslovnih ciljeva elektrane i važnosti učinka svakog zaposlenika, kada lakše “sjeda” kritika o odlikama i slabostima Gojačana.

Športski rezultati iz nadmetanja na nogometnom terenu, u odbojci ili u boćanju tada su glavne teme, danima. Naravno, ima i onih odvažnijih koji priznaju da ih bole noge (i zglobovi) od višesatnog plesanja.

Ljubav za pjesmu, ples i šalu objedinili su i u vlastitu tamburaškom sastavu. Svirali su od sedamdesetih do prve polovice osamdesetih godina prošlog stoljeća, ne samo uveseljavajući kolege iz elektrane, nego su nastupali i drugdje.

Danas se takav proces uspostavljanja i razvoja osjećaja za suradnju među kolegama i međusobnog povjerenja zove *teambuilding* i gospodarski je trend, koji su u HE Gojak razvili odavna. Štoviše, *gojački model tembuildinga* prepoznatljiv je u HEP-u i u lokalnoj zajednici. U takvom radnom i ljudskom ozračju, HE Gojak je doista poželjno mjesto rada.



Tradicionalne športske aktivnosti u prirodi prigodom obilježavanja Dana HE Gojak





Dobro raspoloženje
već u polasku:
idemo na izlet!



Gojačani su organizirali i izlet u Padovu:
ispred svetišta sv. Leopolda Mandića



Stručni posjet Proizvodnom području
hidroelektrana Sjever (HE Varaždin, HE
Čakovec i HE Dubrava)



Nakon obilaska
hidroelektrana
na Dravi,
razgledavanje
znamenitosti
baroknog grada
Varaždina





Zaposlenici HE Gojak u godini
60. obljetnice elektrane

Uprava GHE Gojak

Milan Sabljak,
direktor Glavne hidroelektrane Gojak
i hidroelektrana u grupi – Lešće i Ozalj
i Ribogojilišta Vitunj



– Nakon što sam diplomirao na Fakultetu građevinarstva, Sveučilišta u Zagrebu, ubrzo – u veljači 1987. godine, zaposlio sam se u HE Gojak Elektroprivrede Zagreb, u Ogulinu. Nakon pripravničkog staža, obavljao sam poslove pripreme, održavanja i izgradnje objekata u sustavu HEP-a.

Direktorom HE Gojak imenovan sam u drugoj polovici 1997., a moj djelokrug direktorskog rada proširen je na HE Lešće, nakon puštanja u pogon te hidroelektrane, ali i na HE Ozalj. Danas obnašam funkciju direktora Glavne hidroelektrane Gojak i hidroelektrana u grupi – Lešće i Ozalj, kao i Ribogojilišta Vitunj.

Za poslove rukovođenja važna mi je svakodnevna komunikacija s poslovnim partnerima, timski rad sa suradnicima te koordinacija i praćenje poslovnih procesa. Pritom, za ostvarenje jednogodišnjih i višegodišnjih poslova održavanja i investicija (rekonstrukcija) na opremi i građevinama u sustavu spomenutih hidroelektrana, iznimno je važna dobra priprema i planiranje svih sastavnica rada.

Vodio sam dugogodišnje poslove obnove HE Gojak i zadovoljan sam što ove 2019. – obiljetničke godine naše hidroelektrane, završavamo potpunu revitalizaciju njenih glavnih postrojenja, kao i revitalizaciju postrojenja HE Ozalj 1. To je jedan od priznatih modela pripreme, ostvarenja i vođenja obnove hidroelektrana u Hrvatskoj.

Sukladno iskustvu u HE Gojak, tijekom proteklih trideset i više godine bio sam član komisijâ za prikaz i ocjenu stanja pojedinih objekata u sustavu.

Uspješnost mog i rada mojih suradnika rezultat je upornosti, spremnosti za učenje, kreativnosti i primjerenih organizacijskih vještina. Ali i unutrašnje snage kao nadahnuća za primjenu stečenih znanja u praksi i dodatno usavršavanje.

Jurica Puškarić,
voditelj Službe za održavanje
grupe hidroelektrana HE Gojak



– Rođeni sam Ogulinac i nakon završenog Fakulteta elektrotehnike i računarstva, smjer elektroenergetika Sveučilišta u Zagrebu 2009., vratio sam se u Ogulin, gdje sam se kao stipendist HEP-a zaposlio u HE Gojak HEP Proizvodnje.

Nakon pripravništva, radio sam kao samostalni inženjer u HE Gojak, ali i kao pomoćnik nadzornog inženjera za elektroradove u završnoj fazi izgradnje HE Lešće. Izravno sudjelovati u procesu izgradnje složenog hidroenergetskog objekta smatram povlasticom, jer iskustva u HE Lešće koristim i danas u inženjerskom svakodnevnom radu.

Nakon završetka izgradnje HE Lešće, radio sam u Odjelu za elektroodržavanje HE Gojak i HE Lešće, a 2015. sam imenovan voditeljem Službe za održavanje grupe hidroelektrana HE Gojak, u čijem su sastavu HE Lešće, HE Ozalj 1 i 2. Osim toga, voditelj sam Tima za zamjenu generatora HE Gojak, a to je završna faza revitalizacije HE Gojak.

Posao u hidroelektrani je dinamičan i izazovan. Uz dobro planiranje, valja sveobuhvatno nadgledati procese te s puno znanja i strpljenja pristupiti svakom problemu i odnosu s ljudima.

Ponosan sam na naše poslovne uspjehe, zahvaljujući kolegama koji se znaju prilagoditi i uzajamno pomagati jedni drugima. U godinama koje slijede, zadaća nam je mlade naraštaje zaposlenika naučiti kako se voli naša elektrana i kako valja brinuti o postrojenju i održivo ga razvijati da bi HE Gojak i dalje ostala svijetli primjer HEP-a.

Odeta Popović, rukovoditelj Pravne službe



- Od 1984. godine, kada sam se zaposlila u HE Gojak kao pravnik-pripravnik, do danas – nisam promijenila radno mjesto. Tijekom tih 35 godina bila sam dio najužeg rukovodnog tima HE Gojak i sudionik u svemu što se događalo u poslovnom procesu.

Pamtim kada smo preuzeli upravljanje, a potom obnovili Ribogojilište Vitunj, bila sam svjedokom ratnih i poratnih događaja, bila sam prisutna od prve zamisli o potrebi za novom hidroelektranom pa do puštanja u rad HE Lešće... u svom pravničkom području pratila sam cjelokupni proces revitalizacije HE Gojak, a odnedavna i HE Ozalj...svjedočila dolasku i odlasku brojnih kolega i kolegica u i iz našeg Gojaka.

Ne pamtim koliko mi je ugovora i dokumenata, postupaka nabave, sudskih, upravnih, kadrovskih i administracijskih prošlo kroz glavu i ruke, koliko sastanaka, dogovora, tužnih i sretnih trenutaka...Ali znam da sam (pre)bogata kao radnica sa svim onim od čega je satkano moje veliko radno iskustvo.

Znam da je tajna naše uspješnosti "složna kuća". HEP-ovi Gojačani su poznati i po dobrim međusobnim odnosima, ali to se njeguje godinama.

I danas idem na posao s radošću, veselim se svakom susretu s mojim ljudima, ali i s novim poslovnim izazovima.

Dinka Tonković, koordinator u Ekonomskom odjelu GHE Gojak Ekonomske službe PP HE Zapad



- U Pogonu HE Gojak započela sam raditi krajem 2007. godine, kao koordinator ekonomskih poslova. Novo radno mjesto je za mene bio izazov koji sam htjela uspješno svladati. Poslovi koje obavljam su koordinacija rada u Ekonomskom odjelu GHE Gojak, u sastavu Ekonomske službe PP HE Zapad u Rijeci. Osim ekonomskih aktivnosti u pogonu, kao prateće struke, u mogućnosti sam naučiti i ponešto o poslovima iz djelatnosti proizvodnje električne energije, a tu je i naše Ribogojilište, koje također ima svoje specifičnosti.

Svakodnevno sam prisutna i sudjelujem u raspodjeli informacija Opće i Tehničke službe i time stječem potpunu sliku okruženja u kojem radim. Takav pristup mi je omogućen kroz timski rad. Cijelo vrijeme sam imala odlične mentore od kojih sam puno naučila, a istodobno nastojala upoznati svakog člana naše elektrane, bez obzira na to surađujemo li izravno ili ne.

Svaki dan mi je dinamičan i uz posao mi donese nova iskustva, upoznavanje ljudi unutar tvrtke i izvan nje.

Na kraju ću spomenuti ono što mi je među najvažnijim vrijednostima – moje suradnice iz Ekonomske službe, koje vrijedno i predano rade i pridonose dobrom ozračju složne cjeline. Osjećam se vrlo zadovoljnom i zahvalnom na radnom mjestu i poslovima koji su mi povjereni.

Direktori HE Gojak od 1956. godine

Od 1956. do 1958.	- Vicko Kalogjera
Od 1958. do 1963.	- Dimitrije Pribić
Od 1963. do 1965.	- Branko Vučemilo (vršitelj dužnosti direktora)
Od 1965. do 1973.	- Branko Vučemilo
Od 1973. do 1984.	- Milan Božičević
Od 1984. do 1991.	- Milan Vukas
Od 1991. do 1997.	- Milan Božičević
Od 1997.	- Milan Sabljak

Kvalifikacijska struktura zaposlenika od početka rada HE Gojak
(po desetljećima)

Godina	MR	VSS	VŠS	SSS	VKV	KV	PKV	NKV	UKUPNO na dan 31.12.
1958.	0	3	1	18	15	6	1	2	46
1968.	0	0	1	9	19	14	1	15	59
1978.	0	0	5	16	27	16	3	13	80
1988.	0	7	7	33	26	16	3	12	104
1998.	0	4	4	30	14	5	1	8	66
2008.	1	5	2	31	12	4	1	7	63
2018.	1	10	3	38	6	13	0	2	73

Napomena:

- Od 1986. godine u sustavu HE Gojak je i Ribogojilište Vitunj
- U zadnjem desetljeću u sustavu je HE Lešće (2010.) i HE Ozalj (2015.)

Prilog za biografiju GHE Gojak: četiri elektrane, četiri akumulacije i Ribogojilište

GHE Gojak objedinjuje četiri elektrane (HE Ozalj 1, HE Ozalj 2, HE Gojak i HE Lešće), četiri akumulacije i Ribogojilište i svaka od njenih sastavnica sve su privlačnije posjetiteljima ili slučajnim prolaznicima.

HE Gojak u kanjonu rijeke Dobre rado posjećuju učenici i studenti, poslovni partneri i izletnici iz cijele Hrvatske, susjednih i ostalih država Europe. Elektrana je u lijepu okružju, njene su građevine dobro održavane, jer njeni ljudi ne vode samo brigu o pogonskom održavanju postrojenja, nego i o održavanju vanjskog sklada. Svakog proljeća okoliš oko zgrade strojarnice, skladišta i kantine prošaran je bojama cvijeća i uljepšava krajobraz do kasne jeseni (znaju elektroprivrednici i sa cvijećem).

Posjetiteljima su uvijek na raspolaganju ljudi održavanja ili proizvodnje, koji su postali i svojevrsna skupina “turističkih vodiča“ (i ugostitelja).

Svi vole doći u HE Gojak, komentiraju posjetitelji. Osobito im je zanimljivo Ribogojilište Vitunj podno planine Klek i ne posjećuju ga samo ribolovci, već tu uživaju svi oni koji vole ljepote prirode. I ovdje se ulaže puno truda u održavanje okoliša, o čemu svjedoče nagrade turističkih zajednica grada Ogulina i Karlovačke županije. Osim toga, Ribogojilištu je za uređenje okoliša gospodarskog objekta “Zeleni cvijet“ 2001. dodijelila Hrvatska turistička zajednica.

Već više od stoljeća turistima je privlačna osobito povijesno vrijedna i poput dvorca iz bajke lijepa Hidroelektrana Ozalj, posebna stara *dama*. Osim posjeta uživo, mnogi za upoznavanje koriste on-line komunikaciju.

No, prema broju posjeta u zadnjih nekoliko godina, apsolutni rekorder je HE Lešće. Trebalo je vremena da se privikne na takve javne nastupe, ali ipak su njeni malobrojni ljudi postali dobri promotori mlade elektrane pa i u spotovima HEP-a.

Pravi *biser* ogulinskog kraja je akumulacijsko jezero Sabljaki, 11. jezero po veličini u Hrvatskoj. Zovu ga “Ogulinskim morem“. Uz ribolovce, tu su velike mogućnosti za plivače, veslače, daskaše, ali i rekreativce bicikliste, trkače ili šetače.

Jezero Bukovnik, dva kilometra udaljeno od Ogulina, oaza je za ljubitelje prirode koji traže mir daleko od gradske vreve i užurbanosti.

HEP je “više od struje“!



Ogulinsko more za
ribolovce, plivače,
veslače, daskaše,
rekreativce bicikliste,
trkače, šetače



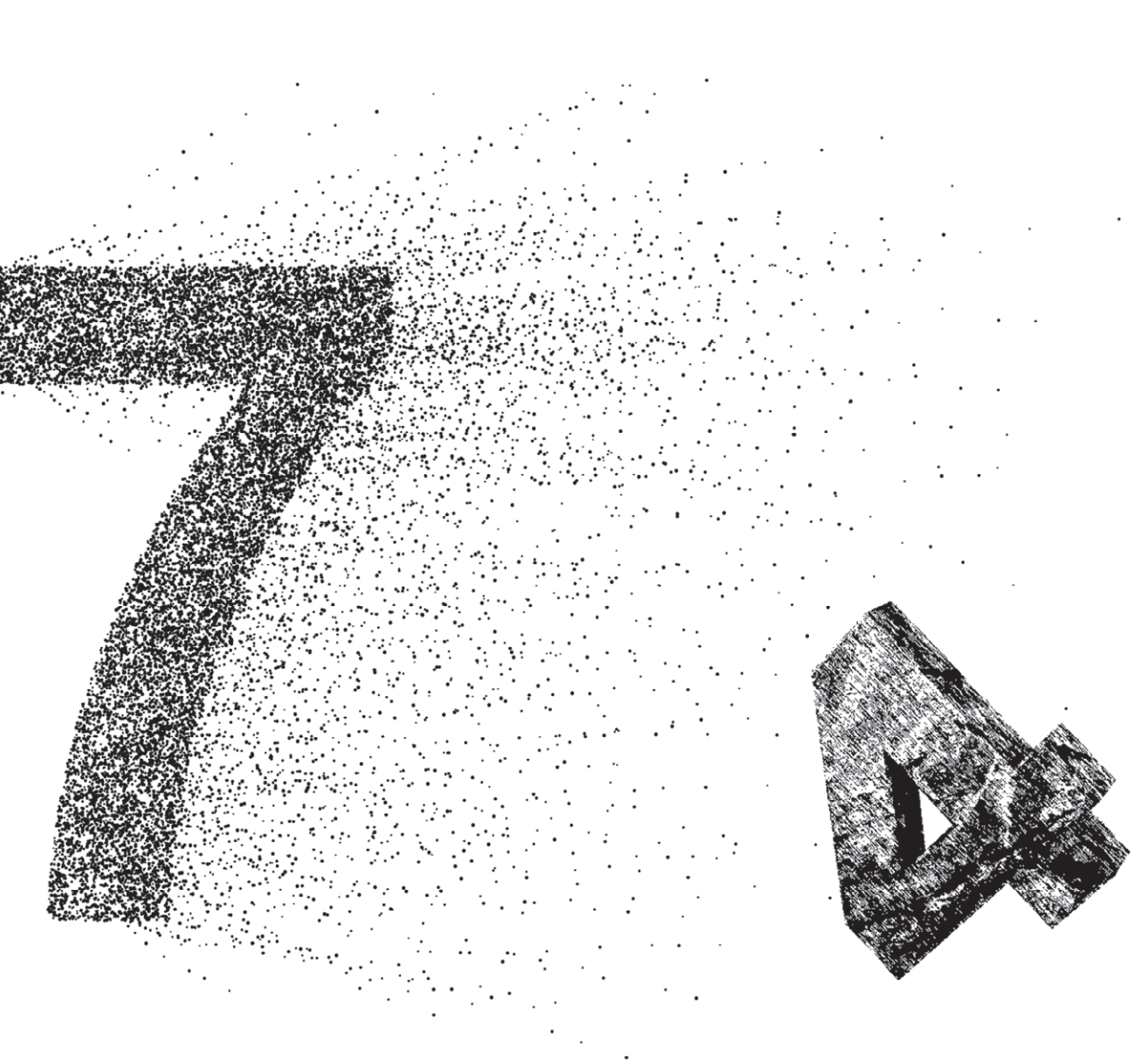


Mirna oaza
za ljubitelje prirode



Ljepotu okoliša
Ribogojilišta Vitunj
potvrđuju brojne
nagrade





VIII.





Osnovni podaci elektrane

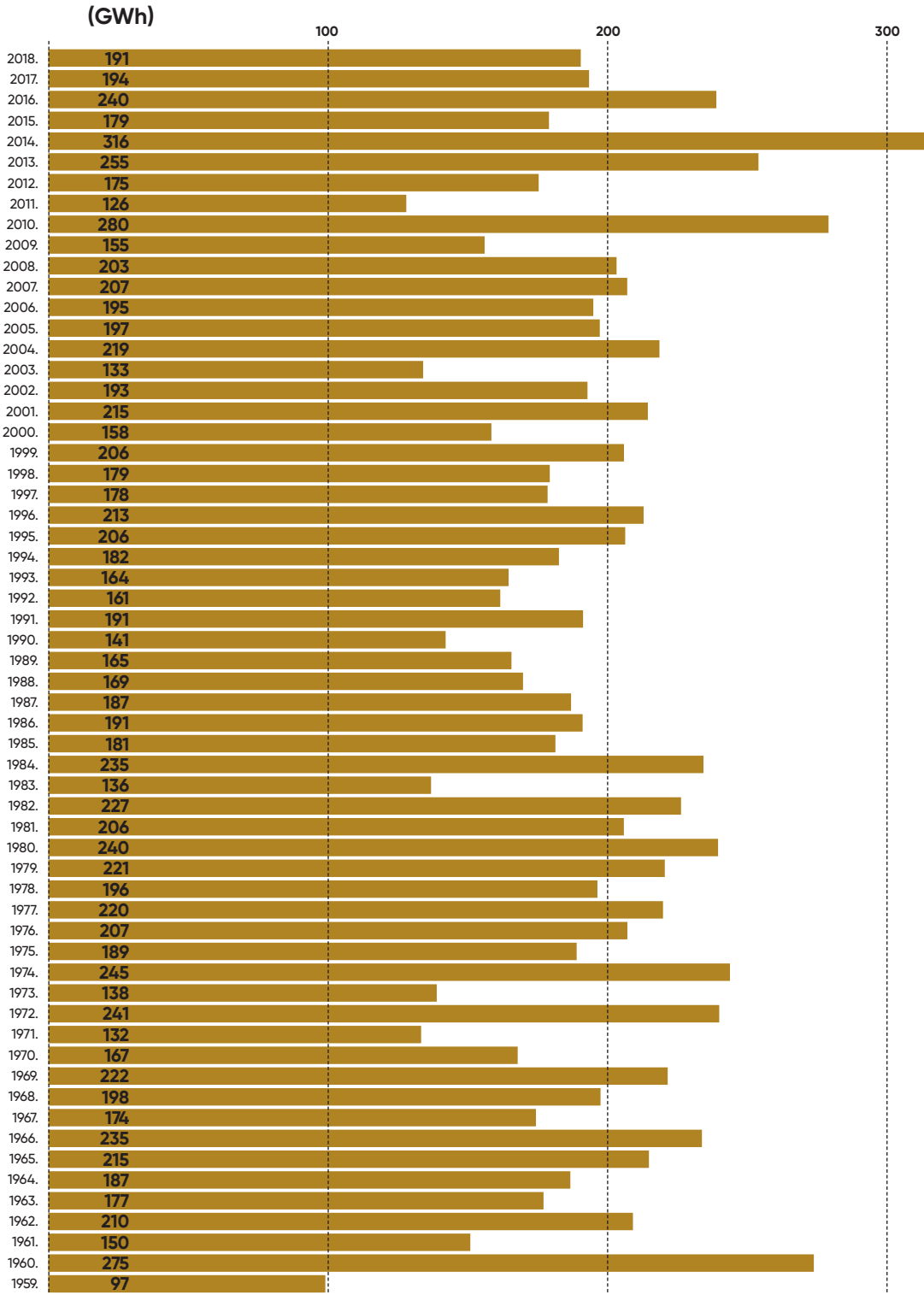
Proizvodno postrojenje:	HE GOJAK A , B, C
Aktualno raspoloživi proizvodni kapacitet [MW]:	57
Sliv:	Crnomorski / Zagorska Mrežnica, Ogulinska Dobra
Tip elektrane:	akumulacijska visokotlačna derivacijska HE
Tip agregata:	3 Francis turbine
Proizvod:	Električna energija, pomoćne usluge (tercijarna regulacija; crni start; otočni pogon)
Instalirani protok [m³/s]:	57
Godina puštanja u pogon / revitalizacija:	1959. / R 2000–2019.
EES spoj glavnih agregata:	HOPS 110 kV

Pri pojedinačnom radu, maksimalni protok iznosi 20,5 m³/s (snaga približno 24,1 MW), pri radu dva agregata 2×20 m³/s (snaga približno 24 MW), dok pri radu sva tri agregata maksimalni protok iznosi projektiranih 3×19 m³/s (snaga 57 MW). Proračuni i numerička modeliranja pokazuju da je moguće povećanje instaliranog protoka na 57 m³/s, s ograničenjima radnog protoka ovisno o vodostajima u akumulacijama Sabljaki i Bukovnik te otvorenosti zatvarača Bukovnik, odnosno udjelu dotoka iz Bukovnika.

Proizvodno postrojenje	Sustav dobave vode do proizvodne jedinice	Hidroagregat (turbina)	Generator	Blok transformator	Napomena
Agregat A	Derivacijski tunel	Francis spiralna, vertikalna, regulator tlaka na spirali	Trofazni, sinkroni, vertikalni	Trofazni uljni energetski transformator s regulacijskom preklopkom	2006. – revitalizacija turbine 2017. – revitalizacija generatora
	Odvojak tlačnog cjevovoda prema turbini agregata A	Nazivna snaga na osovini turbine 24,1 MW	Nominalna snaga 25 MVA		
		Nazivni protok turbine 20,5 m³/s	Nominalni napon 10500 V + 5%, -10%	Nazivna snaga 25 MVA	
		Nazivni neto pad 129,3 m	Nominalna struja 1375 A - 5%, +10%	Nazivni naponi 115,5 ± 2 x 2,5 % /10,5 kV	
		Konstruktivni neto pad 105,0 m	Frekvencija 50 Hz	Nazivna frekvencija 50 Hz	
		Nazivna brzina vrtnje 428,57 min ⁻¹	Faktor snage 0.9/1	Grupa spoja YNd5	
		Brzina vrtnje u pobjegu 844 min ⁻¹	Nominalna brzina vrtnje 428.57 min ⁻¹		
		Broj lopatica privodnog 20 Broj lopatica radnog kola 14			
Agregat B	Derivacijski tunel	Francis spiralna, vertikalna, regulator tlaka na spirali	Trofazni, sinkroni, vertikalni	Trofazni uljni energetski transformator s regulacijskom preklopkom	2006. – revitalizacija turbine 2018. – revitalizacija generatora
	Odvojak tlačnog cjevovoda prema turbini agregata B	Nazivna snaga na osovini turbine 24,1 MW	Nominalna snaga 25 MVA		
		Nazivni protok turbine 20,5 m³/s	Nominalni napon 10500 V + 5%, -10%	Nazivna snaga 25 MVA	
		Nazivni neto pad 129,3 m	Nominalna struja 1375 A - 5%, +10%	Nazivni naponi 115,5 ± 2 x 2,5 % /10,5 kV	
		Konstruktivni neto pad 105,0 m	Frekvencija 50 Hz	Nazivna frekvencija 50 Hz	
		Nazivna brzina vrtnje 428,57 min ⁻¹	Faktor snage 0.9/1	Grupa spoja YNd5	
		Brzina vrtnje u pobjegu 844 min ⁻¹	Nominalna brzina vrtnje 428.57 min ⁻¹		
		Broj lopatica privodnog 20 Broj lopatica radnog kola 14			

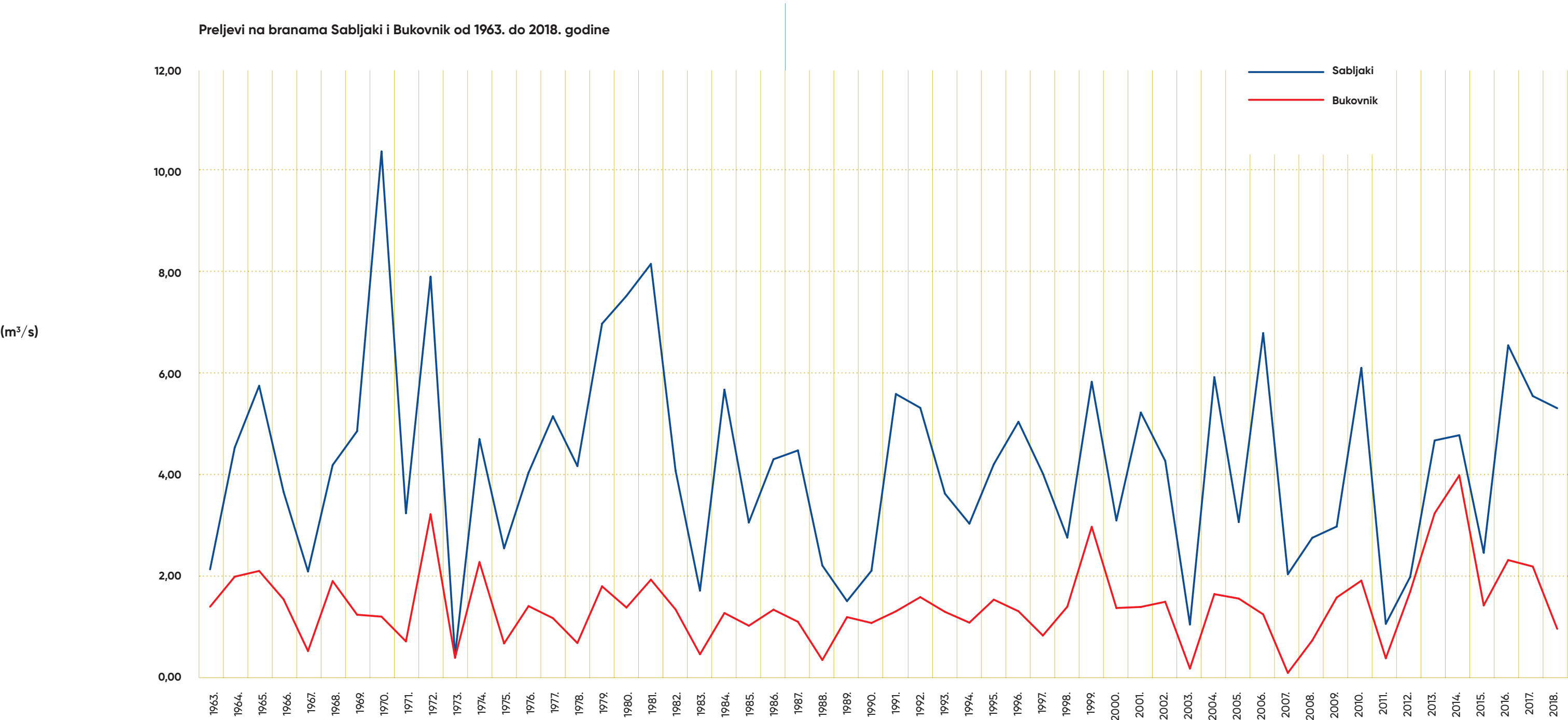
Proizvodno postrojenje	Sustav dobave vode do proizvodne jedinice	Hidroagregat (turbina)	Generator	Blok transformator	Napomena
Agregat C	Derivacijski tunel	Francis spiralna, vertikalna, regulator tlaka na spirali	Trofazni, sinkroni, vertikalni	Trofazni uljni energetski transformator s regulacijskom preklopkom	2005. – revitalizacija turbine 2019. – revitalizacija generatora
	Odvojak tlačnog cjevovoda prema turbini agregata C	Nazivna snaga na osovini turbine 24,1 MW	Nominalna snaga 25 MVA		
		Nazivni protok turbine 20,5 m³/s	Nominalni napon 10500 V + 5%, -10%	Nazivna snaga 25 MVA	
		Nazivni neto pad 129,3 m	Nominalna struja 1375 A - 5%, +10%	Nazivni naponi 115,5 ± 2 x 2,5 % /10,5 kV	
		Konstruktivni neto pad 105,0 m	Frekvencija 50 Hz	Nazivna frekvencija 50 Hz	
		Nazivna brzina vrtnje 428,57 min ⁻¹	Faktor snage 0.9/1	Grupa spoja YNd5	
		Brzina vrtnje u pobjegu 844 min ⁻¹	Nominalna brzina vrtnje 428.57 min ⁻¹		
		Broj lopatica privodnog 20 Broj lopatica radnog kola 14			
Kućni agregat	Derivacijski tunel	Francis spiralna, horizontalna	Trofazni, sinkroni, horizontalni	Kućni transformator 1:	
	Odvojak tlačnog cjevovoda prema turbini kućnog agregata	Nazivna snaga na osovini turbine 281 kW	Nominalna snaga 400 kVA	Trofazni uljni energetski transformator	
		Nazivni protok turbine 0,316 m³/s	Nominalni napon 0,4 kV	Nazivna snaga 600 kVA	
		Nazivni neto pad 110 m	Nominalna struja 580 A	Nazivni naponi 35 ± 2,5 x 5 % / 0,4 kV	
		Nazivna brzina vrtnje 1500 min ⁻¹	Frekvencija 50 Hz	Nazivna frekvencija 50 Hz	
		Brzina vrtnje u pobjegu 2700 min ⁻¹	Faktor snage 0.8	Grupa spoja Dyn5	
		Broj lopatica privodnog kola 12	Nominalna brzina vrtnje 1500 min ⁻¹		
				Kućni transformator 2: Trofazni uljni energetski transformator Nazivna snaga 600 kVA Nazivni naponi 35 ± 2,5 x 5 % / 0,4 kV Nazivna frekvencija 50 Hz Grupa spoja Dyn5	

Ukupna proizvodnja HE Gojak i HE Lešće



Rad agregata HE Gojak, zaključno s 31. prosincem 2018. godine

Agregat	A				B		C		Ukupno
	stari		novi		stari		stari		
Razdoblje rada	1959	2017	2017	2018	1959	2018	1959	2018	
	(24.5.)	(31.5.)	(3.11.)	(31.8.)	(24.5.)	(28.5.)	(24.5.)	(31.8.)	
Broj godina rada [god]	59		1		60		60		
Ostvareni efektivni sati rada [h]	281.518		4.318		288.740		280.506		855.082,00
Prosječni godišnji broj efektivnih sati rada [h]	4.771,49		4.318,00		4.812,33		4.675,10		18.576,92
Broj pokretanja	10.690		129		10.736		9.865		31.420,00
Prosječni godišnji broj pokretanja	181		129		179		164		653,00
Ukupno ekvivalentni sati rada [h]	388.418		5.608		396.100		379.156		1.169.282,00
Srednja godišnja proizvodnja [GWh/god]	65,23		79,00		59,62		59,05		262,89
Ukupna proizvodnja [GWh]	3.848,44		79,00		3.577,00		3.543,00		11.047,44





IX.

Najvažniji događaji koji su obilježili 60 godina rada HE Gojak



Oko 1500.	– prvo spominjanje Ogulina u pisanim povijesnim izvorima: Bernardin Frankopan izdao je dokument, kojim određuje granice novoosnovanu gradu - između naselja Modruša i Vitunja (prije utemeljenja novog grada, to se područje zvalo Vučja jama)
1668., 24. rujna	– kralj Leopold I. posebnom poveljom potvrdio je granice ogulinske općine i njen teritorij, a ogulinskim građanima potvrdio slobodu i pravo na imovinu koju su naslijedili
1673.	– Ogulin ucrtan u zemljovid Hrvatske, kojeg je izradio isusovac Stjepan Glavač
~	
1948.	– izrađen Osnovni projekt Dobra-Mrežnica i ponudio mogućnost korištenja Ogulinske Dobre i Zagorske Mrežnice u varijanti na Gojačku Dobru, odnosno Tounjčicu, s glavnim postrojenjem HE Gojak ili HE Kamenica
1953., travanj	– Izvršno vijeće Sabora Narodne Republike Hrvatske donijelo Odluku o izgradnji HE Gojak
1953. lipanj	– definiran Projektni zadatak za izradu idejnog i glavnog projekta HE Gojak
1954., ožujak	– započeli glavni radovi izgradnje HE Gojak
1955., 14. svibnja	– utemeljeno poduzeće HE Gojak, sa sjedištem u Ogulinu za proizvodnju električne energije u HE Gojak, koju treba izgraditi
1959., 24. svibnja	– postrojenja HE Gojak puštena u pogon
1962.	– saniran ponor u koritu Ogulinske Dobre, na desnoj strani vodotoka
1966.	– HE Gojak Ogulin posluje u “Elektroprivredi“, Združenom poduzeću elektroprivrednih organizacija
1967.	– saniran ponor u koritu Ogulinske Dobre, na lijevoj strani vodotoka
1970. – 1972.	– provedena sanacija dovodnog tunela na dionici od 0 + 000 – 3 + 100., sanacija obale jezera Sabljaki i zemljanog dijela brane
1972.	– OOUR HE Gojak Ogulin u sastavu Elektroprivrede Zagreb, Radne organizacije za proizvodnju i prijenos električne i toplinske energije.
1977.	– izrađena Studija energetske mogućnosti i vodnog izravnavanja na području HE Gojak
1980.	– uvedeno automatsko vođenje agregata, HE Gojak jedna od prvih hidroelektrana s vođenjem agregata s jednog mjesta
1986., 30. lipnja	– HE Gojak preuzela Ribogojilište Vitunj

1989.	– izrađeno Idejno rješenje Drežničko polje
1990.	– HE Gojak Pogon proizvodnja Ogulin u Direkciji za proizvodnju Hrvatske elektroprivrede
1991. (od svibnja)	– uz redovne mjere zaštite HEP-a, samozaštite zaposlenika HE Gojak, postrojenja Hidroenergetskog sustava Gojak od agresora osiguravali i pripadnici Narodne zaštite s pripadnicima MUP-a
1991., 3. listopada	– Druga satnija Druge bojne 143. brigade HV-a osiguravala HE Gojak, postavljeni temelji obrane elektrane, a inženjerija Brigade postavila mine za zaštitu
1992., od 30. travnja (do 30. kolovoza 1994.)	– dva voda Samostalne domobranske bojne Ogulin osiguravaju HE Gojak
1993., 1. rujna	– poginuo Goran Vukas, dragovoljac Domovinskog rata, zaposlenik HE Gojak
1994.,1. rujna (do kraja Domovinskog rata)	– HE Gojak osiguravali pripadnici 143. domobranske pukovnije Ogulin
1994.	– HE Gojak postala dio Proizvodnog područja HE Primorskog sliva, Rijeka
1996.	– HE Gojak u skupini elektrana za koje se planirala revitalizacija postrojenja, prema Odluci Direkcije za proizvodnju HEP-a
1997. (do 2000.)	– izrađen Projekt ocjene stanja s idejnim rješenjem revitalizacije glavnih i vitalnih dijelova sustava HE Gojak u Institutu za elektroprivredu i energetiku Zagreb
1998.	– započeli fizički radovi procesa revitalizacije izvođenjem dijela radova u tlačnom cjevovodu
1999.	– izrađeni elaborati Prikaz i ocjena stanja elektrostrojarske opreme s idejnim rješenjima revitalizacije
2000.	– isporučen i ugrađen blok transformator 1, 110/35 kV, snage 25 MWA, u okviru procesa revitalizacije
2001.	– izrađeni glavni projekti rekonstrukcije rasklopnog postrojenja 35 kV i napajanja vlastite potrošnje; Izvedbeni projekt zamjene sustava upravljanja i nadzora (rasklopno postrojenje 110 i 35 kV, vlastita potrošnja); provedena treća faza zamjene sustava upravljanja i nadzora - procesna stanica rasklopnog postrojenja 110 kV; razvoj, izrada i ispitivanje homolognog modela turbine; provedena analiza varijantnih rješenja revitalizacije generatora, s obzirom na karakteristike nove turbine
2002.	– završena modelska ispitivanja nove turbine, izrađena natječajna dokumentacija (tender) za zamjenu turbina i turbinske regulacije

2003.	– potpuno ispražnjeno jezero Sabljaki, prvi put nakon 22 godine, radi održavanja hidromehaničke opreme, sanacije betonskog dijela brane i ulazne građevine, uređenja nasutog dijela brane i uređenja dijela erodiranog zemljišta na obali akumulacije te čišćenja jezera od trave i naplavina; sustav uzbude generatora zamijenjen nezavisnom tiristorskom uzbudom, digitalnim regulatorom napona i električnim kočenjem na sva tri generatora; proveden postupak nabave za zamjenu turbina i turbinske regulacije
2004.	– započela izrada izvedbenog projekta i opreme nove turbine i sustava njene regulacije i izrada izvedbenog projekta sanacije/revitalizacije dovodnog tunela u HE Gojak
2005., 1. lipnja	– započela zamjena turbina i turbinskih regulacija (agregat C), najveći posao u 46 godišnjoj povijesti elektrane (zavrtila se 8. rujna)
2006., 21. lipnja	– započela demontaža druge dvije turbine agregata A i B i ugradnja novih
2009., 30. lipnja	– obilježeno 50 godina rada HE Gojak
2010.	– započela obnova građevina i hidromehaničke opreme na branama (provedena početna faza sanacije dovodnog tunela, obnova dijela njegove betonske obloge trajala do 2017.)
2012.	– izrađena investicijska dokumentacija za izgradnju retencije u Drežničkom polju
2014., siječanj/veljača	– pogubna nepogoda u Gorskom kotaru stvorila uvjete za <i>otočni</i> rad agregata (provjera rada novih turbina) HE Gojak za napajanje 110 kV mreže
2015., 31. siječnja	– Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja HEP Proizvodnji izdalo lokacijsku dozvolu za planirani zahvat u prostoru: Izgradnja objekata i uređaja za retenciju voda Drežničkog polja
2015.	– HE Gojak postala glavna elektrana, u čijem su sastavu još dvije hidroelektrane: Lešće (puštena u pogon 2010.) i Ozalj (Ozalj 1 puštena u pogon 1908., a Ozalj 2 – 1952. godine).
2017.	– zamijenjen prvi generator (A), provedena prva faza: montaža i puštanje u pogon prvog novog generatora i prilagodba pratećih sustava
25. srpnja	– Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja HEP Proizvodnji izdalo I. izmjenu i dopunu lokacijske dozvole retencije Drežničko polje
2018.	– montiran drugi generator i prilagođeni ostali sustavi; HEP Proizvodnja u jedinstvenom sustavu objedinila sve sustave upravljanja okolišem, kvalitetom i energijom u 35 proizvodnih pogona – hidroelektranama i termoelektranama
2019.	– montiran treći generator, zaokružen dugogodišnji proces revitalizacije HE Gojak; obilježeno 60 godina rada HE Gojak





Zaposlenici HE Gojak od 1959. godine

Badanjak Gordan	Božičević Ivan (Nikola)	Domitrović Josip	Ilić Marija
Badanjak Ljerka	Božičević Milan	Domitrović Marica	Jakovac Mato
Badanjak Milan	Božičević Sanja	Düh Viktor	Jančić Katica
Bahun Stjepan	Božičević Siniša	Džankić Marijana	Juričić Petar
Baranašić Ivan	Božičević Zdravko	Filipović Ivan	Kalogjera Vicko
Bartolović Ivica	Brozović Marijan	Francetić Sani	Kaluđerović Đuro
Bašić Stanislav	Budisavljević Nikola	Francetić Srećko	Kirasić Anton
Belančić Vlado	Burić Ante	Ganibegović Adil	Kirasić Ruža
Benac Ivan	Car Vladimir	Genda Ljuba	Kirasić Vladimir
Berić Božidar	Ceranić Ivan	Gorjup-Rogina Franjo	Kolić Ivan (Ivan)
Bertović Anka	Ceranić Mario	Gosarić Vjekoslav	Kolić Ivan (Josip)
Bertović Darko	Ceranić Snježana	Grgurić Marijan	Kolić Ivan (Kata)
Bertović Joso	Cindrić Branko	Grgurić Mirko	Kolić Vladimir
Bertović Marija	Cindrić Stjepan	Grubiša Ivan	Komes Stjepan
Bezjak Marijan	Cindrić Željko	Grubješić Slavko	Kosanović Blaženka
Biga Branko	Cukor Zdravko	Gržetić Antun	Kosanović Bojan
Bilandžija Ante	Cvjetičanin Đuro	Gržin Aleksandar	Kosanović Boško
Bjelobrk Zdravko	Čandrlić Tomislav	Gržin Ankica	Kosanović Dušan
Blašković Ivanka	Črep Lidija	Hasan Dane	Kosanović Igor
Boban Miroslav	Čulinović Nikola	Hasan Zlatko (Ivan)	Kosanović Vesna
Bokulić Jurica	Dadasović Branko	Hasan Zlatko (Dane)	Kosanović Željko
Bokulić Mladen	Dokli Franjo	Hasanbegović Hakija	Kosović Dražen
Bosiljevac Drago	Dolušić Bosiljka	Holjevac Zlatko	Kraščić Juraj
Božičević Ivan (Jure)	Domijan Vera	Hudurović Milan	Kratohvil Nenad

Kučinić Ankica	Malinar Josip	Munjas Rade (Ilija)	Puškarić Josip (Anka)
Kučinić Katica	Malnar Ivan	Munjas Rade (Lazo)	Puškarić Josip (Marko)
Kučinić Tonka	Mance Katica	Munjas Simo	Puškarić Juraj
Kučinić Vedran	Marković Tomo	Muselinović Dimitrije	Puškarić Jurica
Kukić Mile	Matajić Ivica	Najman Josip	Puškarić Krunoslav
Kušić Simo (Ignjatija)	Mateša Damir	Orlić Ivan	Radočaj Tone
Kušić Simo (Nikola)	Matešić Ankica	Ovuka Lazo	Radulović Milan
Lalić Dušan	Matešić Bartol	Pavličić Nikola	Regetaš Dragutin
Lipošćak Ankica	Matešić Ivica	Perić Vajo	Rendulić Ivica
Lipošćak Grozdan	Matijašić Barica	Petrović Žarko	Rendulić Milan
Lipošćak Ivan (Josip)	Medved Josip	Petrušić Branko	Rendulić Vjekoslav
Lipošćak Ivan (Grozdan)	Mikašinović Đorđe	Plivelić Nikola	Rendulić Zvonko
Lipošćak Ivica	Mikulić Dubravko	Polić Vojislav	Ribar Andrija
Lipošćak Josip	Miličević Ljubo	Popović Franjo	Rogina Ivan
Lipošćak Mile	Miljenović Božica	Popović Luka	Rogina Josipa
Lipošćak Stjepan	Mirić Nikola	Popović Odeta	Rukavina Darinka
Lipošćak Vedran	Mlinac Davor	Porubić Ana	Rukavina Katica
Lipošćak Zdravko	Mrvoš Nino	Porubić Branko	Sabljak Milan
Lipošćak Zlatko	Munjas Dušan	Pribanić Antonio	Salopek Anka
Lipošćak Zvonimir	Munjas Duško	Pribić Dimitrije	Salopek Dinko
Lovrić Krunoslav	Munjas Lazo	Puškarić Aljoša	Salopek Goran
Magdić Ivan	Munjas Mićo	Puškarić Ante	Salopek Hrvoje
Magdić Ivanka	Munjas Miladin	Puškarić Branko	Salopek Ivan (Mijo) - vozač
Maleš Gojko	Munjas Neđeljko	Puškarić Ivan	Salopek Ivan (Mijo) - Beli

Salopek Ivan (Krešimir)	Stipetić Goran	Tudović Dubravko	Vučić Mate
Salopek Ivan (Zdravko)	Stipetić Ivan	Tomašić Katica	Vučić Pavao
Salopek Josip (Josip)	Stipetić Juraj	Tomić Ivan	Vučić Stjepan
Salopek Josip (Ivica)	Stipetić Verica	Tomić Simo	Vučić Zdravko
Salopek Krunoslav	Sušanj Juraj	Trbović Milan	Vukas Goran
Salopek Marijana	Sušanj Mike	Turković Mijo	Vukas Milan
Salopek Marko	Sušanj Zvonko	Urh Anamarija	Vukelja Miroslav
Salopek Mateja	Svoren Željko	Višnić Branko	Vuković Josip
Salopek Nikola	Šabeta Ramiz	Višnić Dušan	Vuković Marko
Salopek Vedran	Šegavčić Drago	Višnić Ilija	Vuković Mate
Salopek Vilko	Šegavčić Tomo	Višnić Jovan	Vuković Miro
Sekulić Mile	Šekrst Dominik	Višnić Milan	Vuković Senka
Semičević Drago	Šimunić Stjepan	Višnić Nebojša	Vuković Vedran
Semičević Marija	Šinko Ivan	Višnić Nikola	Zatezalo Simo
Sertić Pepo	Špringer Branko	Višnić Rade (Mile)	Zlatović Branko
Simončić Boris	Štefančić Davorin	Višnić Rade (Božo)	Zubčić Josip
Skok Janko	Štefok Josip	Višnić Simo	Žagar Josip
Smolčić Luka	Štimac Josip	Višnjić Đuka	Žilić Ivan
Srdarev Marijan	Štrbić Rajko	Vratarić Ivan	Živko Božo
Srdarev Tomislav	Švec Gabrijel	Vrbanić Dragutin	
Srdarev Zora	Terek Božica	Vučemilo Branko	
Stipaničić Ante	Terek Darko	Vučetić Anton	
Stipanović Nikola	Tičinović Stjepan	Vučetić Višnja	
Stipetić Dragan	Tonković Dinka	Vučić Jadranko	

