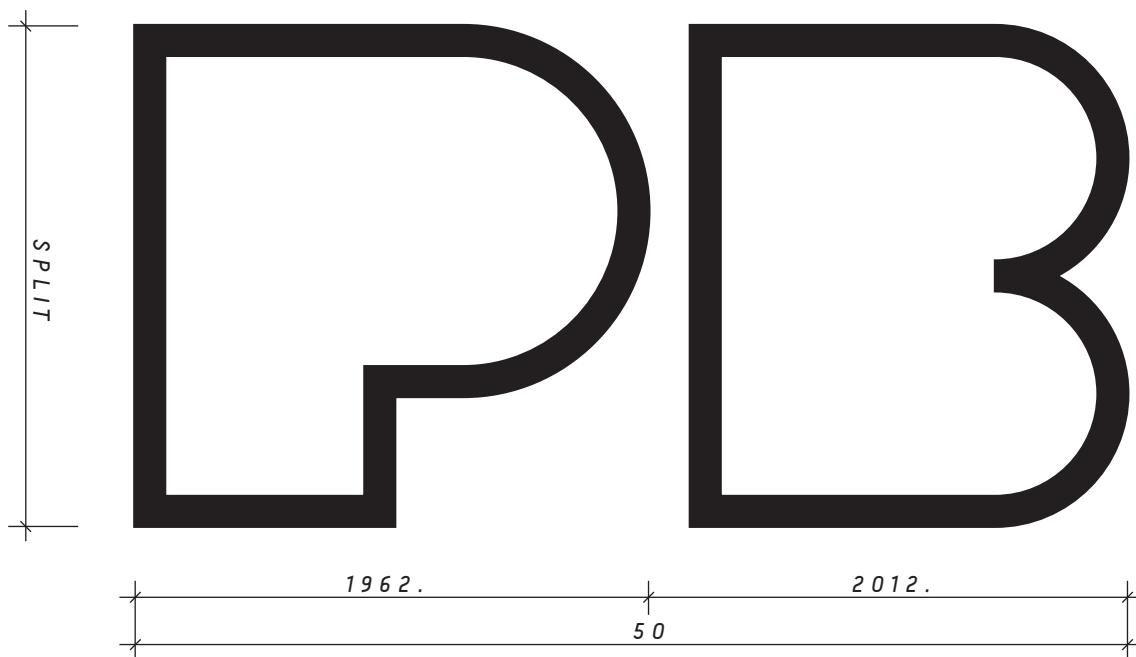




P = PROJEKTI

B = BIRO

- *PB PROJEKTI* -
- *POLA STOLJEĆA* -

PROJEKTNI BIRO SPLIT
1962.- 2012.

- *PB PROJEKTI* -
- *POLA STOLJEĆA* -

Impresum

PB projekti - pola stoljeća

Nakladnik:

Projektni biro Split d.o.o.

Za nakladnika:

Mirko Ivancić, direktor

Tekst:

Marica Žanetić Malenica

Urednica:

Đurđa Sušec

Urednički odbor:

Mirko Ivancić
Tonko Čulić
Sonja Brzović
Andro Balić
Srđan Lašić

Fotografije:

Fotodokumentacija
Projektnog biroa Split
Fotodokumentacija Hrvatske
elektroprivrede

Grafičko oblikovanje:

Bestias,
Horvaćanska 39, Zagreb

Tisak:

Intergrafika d.o.o.,
Bistranska 19, Zagreb

Naklada:

500 primjeraka

CIP zapis dostupan u
računalnome katalogu
Nacionalne i sveučilišne knjižnice
u Zagrebu pod brojem 824952

ISBN 978-953-57429-0-6

Izvori:

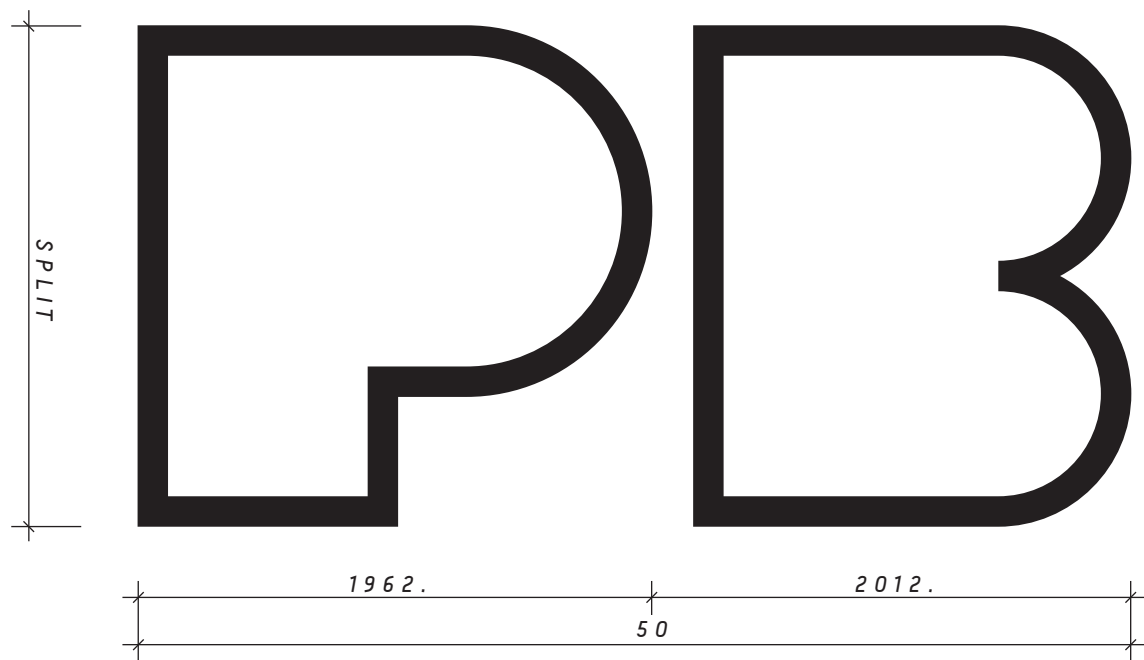
Monografije:

Stoljeće Hrvatske elektroprivrede
(Hrvatska elektroprivreda d.d.,
Zagreb 1995.)
Hidroelektrane u Hrvatskoj
(Hrvatska elektroprivreda d.d.,
Zagreb, 2000.)
Elektroprivreda Dalmacije
1966. – 1986.
(Radna organizacija
Elektroprivreda Dalmacije,
Split, 1986.)

Arhiv Hrvatske elektroprivrede

Arhiv Projektnog biroa Split

HEP Vjesnik,
poslovni mjesečnik
Hrvatske Elektroprivrede



P = PROJEKTI

B = BIRO

- *PB PROJEKTI* -
- *POLA STOLJEĆA* -

Sadržaj

PROJEKTI BIRO SPLIT

50 GODINA

I.

Povijesno ozračje primjene električne energije u Dalmaciji

(1815. – 1945.)

Dalmacija nakon Bečkog kongresa	17
Gospodarsko <i>buđenje</i>	17
Šibenska hidroelektrana Dalmaciju (i Hrvatsku) <i>zapisala</i> u napredni <i>svijet</i>	18
Hidroelektrane za potrebe industrije	20
Elektrificirana samo bliža okolica hidroelektrana	28
Zasvijetlila splitska Riva	28
Splitu električna energija iz Hidroelektrane Kraljevac	29
Nakon ugradnje dva nova agregata - Hidroelektrana Kraljevac najveća na Balkanu	29
Planska elektrifikacija tek utemeljenjem BEP-a	30
Hidroelektrane u ratu – prve na meti	30

II.

Stvaranje i razvoj elektroenergetskog sustava (1945.- 1962.)

Izolirani izvori za lokalnu potrošnju	35
<i>Lutanja</i> u organizaciji elektroprivredne djelatnosti	35
Dalmatinske hidroelektrane u paralelnom radu	36
Prva elektroprivredna poduzeća u Dalmaciji	36
Dalmatinske hidroelektrane – Poduzeće u izgradnji	36
Prelazak na 110 kV napon, povezivanje otoka	38
Prijenosna djelatnost odvaja se od proizvodne, udružuju se organizacije distribucijske djelatnosti	39
Hidroelektrana Peruća – najveći graditeljski izazov	39
Intenzivna izgradnja prijenosne mreže	41
Hidroelektrana Zakućac – najveća u Hrvatskoj	41

III.

Projektirni biro u okviru dalmatinskih elektroprivrednih tvrtki

(1962.-1990.)

Prvi projektni zadatak: oblikovanje djelatnosti	
Vrsni nadzorni inženjeri – višak	47
Novi izazov inženjera <i>školovanih</i> na izgradnji	
<i>Peruće</i> i <i>Zakućca</i>	47
Prvi <i>koraci</i> u projektantskim <i>vodama</i>	48
Projekti i za <i>nesvrstane</i> zemlje	48
U primjerenom prostoru za rad projekatanata	49
Drugi projektni zadatak: dalje putokazom	
<i>prve vrijedne reference</i>	
Projektiranje ravnopravno s temeljnim djelatnostima	51
Elektrostrojarski projekt za Hidroelektranu Orlovac	
u <i>oštroj</i> konkurenciji	51
Dobar projekt izrađen u zadanom roku	52

Treći projektni zadatak: projektiranje hidroenergetskih proizvodnih i prijenosnih postrojenja - temeljna djelatnost

Projektirni biro samostalan pravni subjekt	63
Idejni i izvedbeni elektrostrojarski projekti za hidroelektrane Zakućac (druga faza), Velebit i Dale	63
Projekti za mrežu 400 kV, trafostanicu Vrboran i CDU za Dalmaciju	70

—	POLITIČKE I GOSPODARSKE OKOLNOSTI
—	DJELATNOST
—	ORGANIZACIJA
—	LJUDSKI ODNOSI
—	HIDROELEKTRANE
—	POSLOVI
—	ELEKTRIFIKACIJA
—	POVEZIVANJE
—	UVJETI
—	ZAJEDNICA
—	OKOLIŠ

SADRŽAJ I LEGENDA

IV.

Projektni biro u Javnom poduzeću Hrvatska elektroprivreda (1990.-1997.)

Četvrti projektni zadatak: Domovinski rat

Projektni biro kao Odjel za projektiranje u Direkciji
za razvoj, inženjering i informatiku

Projektni biro – drugi put

Zaposjednute dalmatinske hidroelektrane,
minirana brana Peruća

Interventni program za pomoć Dalmaciji

Nikad više posla, nikad manje zaposlenika

74

— 75

— 75

— 76

— 77

— 77

V.

Trgovačko društvo Projektni biro Split (1997.-2012.)

Peti projektni zadatak: osamostaljenje i opstanak

Probni model privatizacije može započeti

Odvažnost i odlučnost za konkurentsku utakmicu
na tržištu

Zajamčene tri godine poslovne sigurnosti

Projektni biro Split danas: djelatnost tvrtke

Za tržište najvažniji: kvaliteta, rok i cijena,
ali kvaliteta se (jedina) pamti

80

— 81

— 81

— 83

— 83

— 84

VI.

Najvažniji poslovi od 1997. godine do danas 88

Šesti projektni zadatak: razvoj i rast

Nastavak započetih poslova za

Hrvatsku elektroprivredu

Glavni i Izvedbeni projekt strojarne Hidroelektrane

Lešće, najopsežnija i najzahtjevnija zadaća

Preko noći ostali uskraćeni za veliki posao,

ali štetu pretvorili u korist

Od 2011. sve bolje

Dalje - punim jedrima

— 89

— 94

— 98

— 98

— 99

VII.

Društvena odgovornost

102

Sedmi projektni zadatak: poštuj sebe i druge oko sebe

U Birou i izvan njega

Odnos prema zajednici

Ugrađena načela zaštite okoliša u projektantske

i druge poslove

— 103

— 105

— 105

VIII.

Organizacija i kadrovi

108

IX.

Najznačajniji projekti od 1962. do 2012. godine 116

X.

Zaposlenici Projektnog biroa od 1962. do 2012. godine

174

Projektni zadaci

Prvi projektni zadatak:

OBLIKOVANJE DJELATNOSTI

Drugi projektni zadatak:

**DALJE PUTOKAZOM PRVE
VRIJEDNE REFERENCE**

Treći projektni zadatak:

**PROJEKTIRANJE HIDROENERGETSKIH PROIZVODNIH I
PRIJENOSNIH POSTROJENJA - TEMELJNA DJELATNOST**

Četvrti projektni zadatak:

DOMOVINSKI RAT

1962.-1968.

1968.-1974.

1974.-1991.

1991.-1997.

Peti projektni zadatak:

OSAMOSTALJENJE I OPSTANAK

Šesti projektni zadatak:

RAZVOJ I RAST

Sedmi projektni zadatak:

POŠTUJ SEBE I DRUGE OKO SEBE

1997.-2000.

2000.-2012.

1962.-2012.

- U V O D N A O B R A Ć A N J A -



UVODNA OBRAČANJA

Kao direktoru Projektnog biroa Split, pripala mi je čast da u ovoj prigodnoj Monografiji koju izdajemo u povodu njegove 50. obljetnice, ispišem prve rečenice, što činim s posebnim ponosom i zadovoljstvom. Činim to u ime svih onih projektanata, koji su tijekom polovice stoljeća gradili ugled i stvarali našu uspješnu tvrtku.

Uvijek izloženi izazovima razvoja elektroenergetike, a osobito hidroenergetike i njene infrastrukture, naši prethodnici rješavali su ono što se činilo teško rješivim. Danas, u zahtjevno vrijeme stalnih promjena i potreba oživljavanja hrvatskog gospodarstva, u čemu važnu zadaću ima elektroenergetika, pred nama su novi veliki izazovi. Pritom promjene prihvaćamo kao priliku za potvrdu projektiranja kao važne i nezaobilazne karike u tom procesu, u kojem će se i nadalje afirmirati stručne i ljudske vrijednosti naše tvrtke.

Ponosan sam na svoje kolege, na njihovo znanje, iskustvo i vještine, a osobito na predanost poslu i vjernost našoj tvrtki. Pozitivno i poticajno radno i ljudsko ozračje, temeljni je preduvjet kvalitete naših projekata i usluga. Prepoznali su to brojni naši suradnici, koji nam rado i s dugogodišnjim povjerenjem upućuju svoje zahtjeve iz područja elektroenergetike i infrastrukture.

Ovaj monografski zapis o 50 godina našeg rada, spomen knjiga je i zahvalnica našim prethodnicima, ali i podsjetnik na sve ono što je prethodilo utemeljenju, razvoju i rastu našeg Projektnog biroa. Namjenjujemo ju sebi, suvremenima, ali i budućim našim kolegama da na stvorenim vrijednostima i dalje grade i čuvaju ugled Projektnog biroa Split.

Mirko Ivancić

direktor Projektnog biroa Split d.o.o.



Projektni biro Split dijete je elektroprivrednog poduzeća - Hidroelektrane na Cetini, kako se ono zvalo u vrijeme njegova utemeljenja, a danas je to Proizvodno područje hidroelektrane Jug HEP Proizvodnje, dijela snažnog sustava Hrvatske elektroprivrede.

U okviru Hrvatske elektroprivrede i uz njenu pomoć, mala skupina zaposlenika u proteklih je pedeset godina stvorila uglednu projektantsku tvrtku, čiji su projekti rasuti u mnogim područjima i državama.

Ponosan sam što sam bio utemeljitelj i prvi direktor Projektnog biroa i zadovoljan što sam u stvaranju njegove raznolike stručne strukture uspio okupiti kvalitetne suradnike. Bilo je to vrijeme kada se trebalo izboriti za poslove i uvjeravati investitore da mi to možemo.

Jednako tako sam ponosan što sam, kao odgovorni projektant elektrostrojarskog dijela, sudjelovao u izgradnji Hidroelektrane Orlovac i Crpne stanice

Buško Blato, druge faze Hidroelektrane Zakučac, Reverzibilne hidroelektrane Velebit i Hidroelektrane Dale.

Stoga me raduje ova Monografija koja prikazuje cjeloviti pedesetogodišnji razvoj našeg Projektnog biroa u dobrim i manje dobrim okolnostima njegova poslovanja, čijoj sam ukupnoj građi pomogao i svojim sjećanjima.

Iskreno čestitam svim kolegama, koji su u novim uvjetima života i rada u neovisnoj državi Hrvatskoj imali dovoljno hrabrosti otići iz krila Hrvatske elektroprivrede, okrenuti novu stranicu u poslovanju i samostalno trgovačko društvo Projektni biro Split izložiti tržištu.

Zahvaljujem Hrvatskoj elektroprivredi koja je odgovorno i na pokroviteljski način popratila odlazak jedne od njenih djelatnosti, ali se nadam da će i ubuduće Projektni biro smatrati svojim djetetom.

Tonko Čulić,
prvi direktor Projektnog biroa
(od 1962. do 1980.)



UVODNA OBRAČANJA

Danas kada izdajete ovu Monografiju i kada stručnoj i svekolikoj javnosti dajete na uvid vašu višeslojnu sliku života i rada tijekom 50 godina, osvrnut ću se na onaj sloj koji je bitno odredio noviji razvojni put Projektnog biroa.

U odlučujućem razdoblju koje je započelo krajem prošlog stoljeća neovisnošću Države i utemeljenjem Hrvatske elektroprivrede, promijenjene okolnosti nametnule su novi način razmišljanja i nalogale drukčiju poslovnu logiku. Bili smo na razdjelnici i izabrali smo smjer: samostalna tvrtka. Taj novi izazov spremno sam prihvatio, jer sam bio uvjeren da je odvajanje Projektnog biroa od Hrvatske elektroprivrede i utemeljenje trgovačkog društva – ispravan potez. Ali, u to je trebalo uvjeriti i ostale kolege različite dobi, obiteljskih okolnosti i životnih filozofija. Sukladno tomu, trudio sam se za svakog od njih pronaći najprihvatljivije rješenje. Premda sam osjećao i znao da je to dobra strateška odluka, njeno zagovaranje i

uvjeravanje mojih suradnika i, konačno, suodgovornost za njihovu životno važnu odluku - nije bila laka zadaća.

Uz odlučnost, imali smo sreću što je stvorena kritična masa - onoliki broj istomišljenika koliki je bio potreban za provedbu takve promjene te daljnji opstanak uređene privatne tvrtke stručnjaka.

Preuzimanjem drugih poslova izvan Projektnog biroa, promatram ga na drukčiji način. U svakom slučaju, to je bio i još uvijek jest moj životni projekt, koji sam ostavio u sigurnim i odgovornim rukama mog nasljednika.

Na kraju sam slobodan reći: imao sam san, viziju i izazov. Ponosan sam i zahvalan svim bivšim kolegama koji su, zajedno sa mnom i uz sve rizike, ostvarili taj lijepi poslovni san.

Uz čestitku za 50. rođendan, upućujem iskrenu želju za još puno projekata, koji će i nadalje čuvati i graditi ugled Projektnog biroa Split.

Rodoljub Lalić,
prvi direktor Projektnog biroa Split d.o.o.
(od 1998. do veljače 2012.)

- P O G L A V L J E 1 -

I.Povijesno ozračje
primjene električne
energije u Dalmaciji**(1815. - 1945.)**

Dalmacija nakon Bečkog kongresa

Bečkim kongresom (1814./1815.) završilo je razdoblje rata izazvanog Francuskom revolucijom, koje je trajalo 23 godine te je na istočnoj obali Jadrana započelo vrijeme stogodišnjeg mira.

Glavna zadaća Bečkog kongresa bilo je definiranje nove političke podjele Europe, tako da je Francuskoj oduzeto sve što je osvojila od 1792. godine, a u završnom dokumentu dogovorene su mnogobrojne teritorijalne promjene između sudionika Kongresa: Rusije, Pruske, Velike Britanije i Austrije.

Austriji je, između ostaloga, dodijeljena Lombardija i Venecija, čime joj je omogućena prevlast u Italiji. Osim toga, potvrđena joj je ponovna uspostava vlasti nad svim onim hrvatskim i slovenskim područjima koja je, u razdoblju od 1797. i 1809. godine, bila prisiljena prepustiti francuskoj vlasti, a 1809. su ušla u sastav Ilirskih pokrajina (Koruška, Kranjska, Trst, Istra, Dalmacija, dijelovi banske Hrvatske te hrvatska Vojna krajina). Također joj je dodijeljen teritorij Dubrovačke Republike, koji je austrijska vojska zaposjela 1814. godine.

Dalmacija je bila pod vlašću druge Austrijske uprave (1814. do 1918.), koja je povijesno obuhvatila bivše mletačke pokrajine Dalmaciju i Albaniju (Boka Kotorska) te Dubrovačku Republiku. Zemljopisno je to područje od otoka Grujica kod Lošinja, na sjeveru, do mjesta Spič na jugu, koje se nalazi između Budve i Bara.

Ukupna površina tog područja bila je 12 840 četvornih kilometara, od čega je na otoke otpalo 2 387 četvornih kilometara. Broj stanovnika pri prvom popisu, provedenom 1857. godine, bio je 415 628, od čega se 80 posto bavilo poljoprivredom, a nepismenih je bilo 90 posto.

Gospodarsko buđenje

Kao rubna pokrajina, Dalmacija je bila prometno izolirana i time u težem gospodarskom položaju od kontinentalnih pokrajina. Nastojala se željezničkom prugom Split-Siverić-Knin (1874.-1888.), s odvojkom za Šibenik, prometno povezati sa zaleđem te, u doba parnog stroja koji je zamijenio brodska jedra, morem se povezati s Rijekom i Trstom.

U drugoj polovici 19. stoljeća, Dalmacija je bila izvor sirovina za industriju razvijenijih zemalja, osobito Italije, u koju se izvozio ugljen i tupina (cementni lapor). Otvaranjem ugljenokopa Siverić, Velušić i Ruda, tupaoloma u zaleđu Solina, Splita i Omiša, prvih tvornica cementa u okolici Splita te kalcijeva karbida i cijanamida u Šibeniku i Dugom Ratu u blizini vodnih snaga za proizvodnju električne energije i za suvremeniju opskrbu vodom (Krka, Cetina, Jadro) - započinje industrijski razvoj Dalmacije.

Godina:		Od:	Do:	PB PROJEKTNI BIRO SPLIT
		1815.	1945.	
Mjerilo:	Poglavlje 1			Podjela:
1:1	POVIJESNO OZRAČJE PRIMJENE ELEKTRIČNE ENERGIJE U DALMACIJI			POLITIČKE I GOSPODARSKE OKOLNOSTI HIDROELEKTRANE ELEKTRIFIKACIJA



Sve sastavnice prvog cjelovitog hrvatskog elektroenergetskog sustava: Hidroelektrana Krka...

Šibenska hidroelektrana Dalmaciju (i Hrvatsku) zapisala u napredni svijet

Velika međunarodna elektrotehnička izložba u Frankfurtu na Majni 1891. godine, bitno je odredila razvoj elektrotehnike i elektroenergetike u cijelom svijetu.

O velikom uspjehu izmjeničnog sustava u Frankfurtu saznalo se i u Šibeniku, čijih je nekoliko uglednika i poslovnih ljudi oduševljeno prihvatilo filozofiju izmjeničnog sustava. Prema zamisli gradskog inženjera Vjekoslava pl. Meichsnera, uz poticaj pomorskog kapetana Marka Šupuka i financijsku potporu dugogodišnjeg šibenskog gradonačelnika Ante viteza Šupuka, na slapovima Krke - točnije na Skradinskom buku, izgrađena je izmjenična Hidroelektrana Krka. Za prijenos električne energije do grada Šibenika postavljeni su stupovi dalekovoda 3 kV u duljini od 11 kilometara, a u Šibeniku je izgrađena razdjelna mreža 3 000/110 V. Električna energija proizvedena u Hidroelektrani Krka, 28. kolovoza 1895. godine napojila je šibensku javnu rasvjetu te je radom započeo prvi cjeloviti izmjenični elektroenergetski sustav sa svim njegovim sastavnicama - proizvodnjom, prijenosom i distribucijom električne energije.

Hidroelektrana Krka (kasnije Jaruga, odnosno Jaruga I), prva javna hidroelektrana u Hrvatskoj, koja je proradila samo dva dana nakon puštanja u pogon Hidroelektrane Niagara Falls, *zapisala* je Dalmaciju i Hrvatsku u napredni svijet.

Hidroelektrana Jaruga I izgrađena je za dvije proizvodne jedinice, premda je u početku bio montiran jedan agregat. Koristila je pad od 10 metara na jednoj turbini s dvofaznim generatorom snage 320 kVA (napona 3 000 V, 42 perioda u sekundi s odgovarajućom budilicom na osovini). Međutim, sudbina joj nije bila naklonjena. Prestala je s radom 1914. godine, kada je njenu opremu i priključni dalekovod demontirala Austro-ugarska da bi iskoristila bakar kao važan vojnostrateški materijal.

Napomenimo da se, nakon što je 1898. godine Hidroelektrana Jaruga I povećala kapacitet s drugim generatorom, pojavio novi partner SUFID, koji je izgradio prvu tvornicu kalcijeva karbida, a uskoro i Hidroelektranu Jaruga II, koja je i danas u pogonu.



...stupovi dalekovoda do Šibenika...

...trafostanica na šibenskoj obali — dio razdjelne mreže



Hidroelektrane za potrebe industrije

Hidroelektrane u Dalmaciji izgrađene su prvih desetljeća 20. stoljeća isključivo za isporuku električne energije za potrebe industrije. Pritom je najveći potrošač bila elektrokemijska industrija. Najznačajnije su bile hidroelektrane kako slijedi.

- > > > Jaruga II, snage 4,2 MW, u pogonu od 1904. godine. Dalekovodom 15 kV električnom energijom je opskrbljivala tvornicu kalcijeva karbida u Crnici kod Šibenika. Od 1914. godine u cijelosti je zamijenila hidroelektranu Jaruga I, opskrbljujući od tada i grad Šibenik.
- > > > Miljacka (Manojlovac) snage 16,6 MW, u pogonu od 1906. godine. Dalekovodom 30 kV, dugim 28 kilometara, opskrbljivala je tvornicu ferolegura u Crnici.
- > > > Roški slap snage 800 kW, u pogonu od 1906. godine, proizvodila je električnu energiju isključivo za potrebe ugljenokopa u Siveriću i Velušiću.
- > > > Vrilo (Majdan), snage 880 kW, u pogonu od 1908. godine, a električnom energijom opskrbljivala je tvornicu cementa u Solinu.
- > > > Kraljevac snage 25,6 MW u prvoj fazi, u pogonu od 1912. godine, proizvodila je električnu energiju za opskrbu tvornice karbida i cijanamida u Dugom Ratu, s kojom je bila povezana 50 kV dalekovodom dugim 24 kilometra.

*Iz vremena izgradnje
prve faze Hidroelektrane
Kraljevac > >*

*Prvi navozi materijala
za branu Hidroelektrane
Kraljevac...*





*...izgradnja prepoznatljive
strojarnice i...*





...zgrade za osoblje



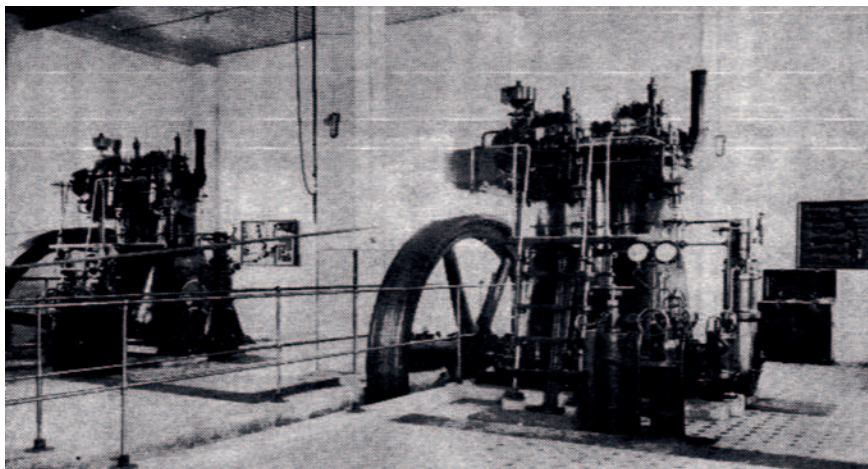


Elektrificirana samo bliža okolica hidroelektrana

Završetkom Prvog svjetskog rata i raspadom Austro-ugarske monarhije, teritorij današnje Hrvatske, osim Istre, Rijeke i Zadra (koje su okupirali Talijani), od 1918. godine u sastavu je nove države – Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca, a potom Kraljevine Jugoslavije.

Podaci o elektranama i elektrifikaciji u ovom razdoblju oskudni su, osobito oni o njihovoj snazi. Prema procjenama, ukupna instalirana snaga svih elektrana na području Hrvatske mogla je biti najviše 65 MW, od čega u Dalmaciji čak 53 MW. Većina dalmatinskih elektrana (otprilike 70 posto) izgrađena je isključivo za potrebe industrije. Približno devet posto elektrana je, uz industrijske, imalo priključene i privatne potrošače. Ostalih 21 posto služilo je javnoj potrošnji, s tim da su električnom energijom opskrbljivale samo najbliže okolno područje.

Jedna od dizelskih elektrana u Poljičkoj ulici koje su, uz Hidroelektranu Vrilo (Majdan), električnom energijom napajale Split (1921.)



Zasvijetlila splitska Riva

Elektroenergetska djelatnost nije bila utemeljena kao gospodarska grana, niti je o njoj skrbila država. Ali, primjena električne energije razvijala se unatoč neuređenoj pravnoj regulativi i izostanku svake državne potpore. Osim Šibenika, 1915. godine elektrificiran je Drniš električnom energijom proizvedenom u Hidroelektrani Roški slap, a četiri godine kasnije i Skradin.

U Splitu su razgovori o elektrifikaciji započeli 1882., ali je električnom energijom napojen tek 1920. i to iz Hidroelektrane Vrilo (Majdan). Te su godine radovi elektrifikacije započeli nakon registracije Električnog poduzeća Split te je od Hidroelektrane Vrilo (Majdan) do Splita izgrađen dalekovod 10 kV na drvenim stupovima u duljini od 6,5 kilometara, dvije trafostanice u gradu i dio gradske mreže. Prvi put je električna javna rasvjeta *zasjela* na splitskoj Rivi 15. srpnja 1920. godine, a potom su rasvijetljene najvažnije gradske ulice i Narodni trg. Općinsko upraviteljstvo je 1923. godine sklopilo Sporazum s Hidroelektranom Vrilo o preuzimanju većih količina električne energije (400 kW). Te godine elektrificiran je i grad Sinj.

U Splitu je 1924. godine utemeljena nova tvrtka Električna poduzeća, koja je dobila koncesiju za elektrifikaciju i korištenje električne energije na području općine. Te godine Omiš je bio opskrbljen električnom energijom iz Hidroelektrane Kraljevac, a 1925. godine je javna rasvjeta grada Hvara napojena električnom energijom proizvedenom u dizelskoj elektrani.

Splitu električna energija iz Hidroelektrane Kraljevac

Izgradnjom trafostanice 50/10 kV Dujmovača (1926. godine) i dalekovoda 50 kV Dugi Rat – Dujmovača (163 željezna stupa u duljini od 17 kilometara), omogućena je izgradnja dvostrukog dalekovoda 10 kV od Dujmovače do Kaštel Sućurca i do splitskih Plokita, kao i jednostrukog do Majdana. Tako je Splitu, tek od 1927. godine, električna energija bila isporučivana iz snažnijeg izvora - Hidroelektrane Kraljevac.

Do početka tridesetih godina prošlog stoljeća, u Hrvatskoj je bio izgrađen veći broj novih elektroenergetskih postrojenja, ali bez jedinstvenog plana. Dalmacija je prednjačila s najvećom snagom hidroelektrana (63 posto), a kontinentalna Hrvatska snagom termoelektrana (77 posto) te su se oko središta elektrifikacije započele graditi visokonaponske mreže.

Nakon povezivanja Splita s Hidroelektranom Kraljevac, na mrežu se priključila i udaljenija splitska okolica pa je 1930. godine kaštelanska rivijera s Trogirom povezana vodom napona 10 kV. Te je godine *zasvijetlila* i Makarska, a potom Komiža na otoku Visu (1931.) i Stari Grad na otoku Hvaru (1932.). Napomenimo da su otoci u to vrijeme električnu energiju osiguravali isključivo iz dizelskih elektrana.

Započeli su se nazirati obrisi (srednjo)dalmatinskog elektroenergetskog sustava.

Nakon ugradnje dva nova agregata - Hidroelektrana Kraljevac najveća na Balkanu

Svjetska gospodarska kriza početkom tridesetih godina usporila je razvoj elektrifikacije. U nas još i više radi trošarina, državnog propisa iz 1932., nametnutog električnoj energiji kao luksuznoj robi. Ona je prosječno bila čak 10 do 20 posto cijene električne energije za kućanstva, a do 50 posto i više za motore i velike potrošače. Osim toga, elektrifikacija je dodatno usporena i zbog nedostatka kapitala u zemlji, kao i nesklonosti financijera za ulaganja u elektroenergetiku.

Usprkos tomu, u Hidroelektrani Kraljevac je 1932. završena izgradnja njene druge faze, odnosno povećan joj je kapacitet s dva agregata snage 20,8 MW, tako da je s ukupno instaliranom snagom od 67,2 MW tada bila najveća na Balkanu.

Ipak, takvo veliko povećanje snage, za tadašnje okolnosti, nije utjecalo na snažniji razvoj javne elektrifikacije u Dalmaciji.

Planska elektrifikacija tek utemeljenjem BEP-a

Utemeljenjem Banovinskog električnog poduzeća (BEP) 1937. godine u Zagrebu, postavljeni su temelji za početak planske elektrifikacije. Glavna zadaća BEP-a (tijekom Drugog svjetskog rata preimenovan u Državno električno poduzeće - DEP), bila je izgradnja elektro-energetskih izvora i elektrifikacija seoskih područja, odnosno provođenje planske elektrifikacije čitave Hrvatske.

To je bio začetak jedinstvene elektroprivredne organizacije na cijelom području (tada bez Istre i dijela Hrvatskog primorja). No, zbog ratnih okolnosti, više je postignuto na području intenzivne elektrifikacije, nego na osiguranju novih izvora te su elektrificirana područja povezana s postojećim elektranama.

Sredinom 1940. godine u Splitu je za provedbu planske elektrifikacije srednje Dalmacije i otoka utemeljena Tehnička uprava, kao državno električno poduzeće. Te predratne godine elektrificiran je Metković, a Uprava je pokrenula terenske radove za izgradnju voda 15 kV na Braču i mjesne mreže na Visu. Kao i drugdje u Hrvatskoj, gradile su se male elektrane, isključivo za mjesne potrebe.

Hidroelektrane u ratu – prve na meti

Tijekom Drugog svjetskog rata, hidroelektrane na rijeka- ma Krka i Cetina bile su onesposobljene, jer je cilj bio zaustaviti proizvodnju strateških sirovina u tvornicama, koje su radile za ratne potrebe sila Osovine.

U siječnju 1942. godine napadnuta je Hidroelektrana Jaruga II, a tijekom 1943. su, zbog oštećenja dalekovoda i postrojenja te djelomične demontaže opreme, prestale proizvoditi hidroelektrane Kraljevac i Miljacka. No, njihova neoštećena oprema je demontirana i pohranjena na sigurnom mjestu pa su nakon ratnih operacija na tim područjima bile brzo osposobljene za daljnju proizvodnju: Hidroelektrana Kraljevac u prosincu 1944., a hidroelektrane Jaruga II i Miljacka u siječnju i travnju 1945. godine.

Jednako tako, u prosincu 1944. godine osposobljen je i dalekovod 50 kV Kraljevac – Dujmovača, tako da je nastavljena opskrba električnom energijom Splita iz Hidroelektrane Kraljevac.

Tijekom rata započela je izgradnja dalekovoda 25 kV od Lozovca do Zadra (pušten u pogon 1948. godine pod naponom 30 kV).

- P O G L A V L J E 2 -

II.Stvaranje i razvoj
elektroenergetskog
sustava**(1945.- 1962.)**

Izolirani izvori za lokalnu potrošnju

U poslijeratnom razdoblju, elektroprivredna djelatnost u Hrvatskoj razvijala se u uvjetima socijalističkog društvenog uređenja i u okviru tadašnje Jugoslavenske elektroprivrede. Nije postojao elektroenergetski sustav, nego manji izolirani termoeenergetski i hidroenergetski izvori za lokalnu potrošnju električne energije. Ipak, na područjima Dalmacije, Zagreba i Rijeke, mogli su se nazrijeti njegovi začeci.

Napore stručnjaka za djelotvornijom provedbom elektrifikacije usporavala su stalna *lutanja* u određivanju organizacije elektroprivredne djelatnosti te promjene gospodarskih uvjeta.

Lutanja u organizaciji elektroprivredne djelatnosti

Već 20. srpnja 1945. godine, pod upravom Ministarstva industrije i rudarstva utemeljeno je Električno poduzeće Hrvatske (ELPOH). ELPOH je preuzeo sva poduzeća za elektrifikaciju i veće lokalne električne centrale unutar granica tadašnje Narodne Republike Hrvatske (NRH). Zadaća mu je bila provedba planske elektrifikacije.

S tom je svrhom 1945. godine utemeljena Uprava za elektrifikaciju Dalmacije.

Za koordiniranje akcija elektrifikacije, Ministarstvo industrije Federativne Narodne Republike Jugoslavije (FNRJ) je 11. listopada 1946. godine utemeljilo Glavnu upravu za elektroprivredu (UPEL), sa sjedištem

u Zagrebu. Država je bila podijeljena na četiri energetska bazena, a jedan od njih bio je Elektrozapad sa sjedištem u Zagrebu. Slijedom takvih promjena, iz ELPOH-a su izdvojene sve elektrane, a utemeljuju se četiri distribucijska poduzeća u Zagrebu, Splitu, Rijeci i Osijeku.

U Splitu se 1946. godine *ugasila* tvrtka Električna poduzeća te je utemeljena tvrtka Električna centrala Split – Uprava za elektrifikaciju Dalmacije, s područnim uredima u Splitu, Zadru, Šibeniku i Dubrovniku.

Temeljem Zakona o općedržavnom privrednom planu iz 1946. godine, donesen je petogodišnji Plan elektrifikacije FNRJ za razdoblje od 1947. do 1951. godine. S obzirom na potrebnu organizacijsku prilagodbu elektroprivredne djelatnosti, 1947. godine elektroprivredni poslovi izdvajaju se iz Ministarstva industrije i prenose u novoutemeljeno Ministarstvo elektroprivrede Vlade FNRJ (MINEL). Četiri područna poduzeća (energetska bazena) se ukidaju i utemeljuju republičke generalne direkcije elektroprivrede. Zemaljska uprava za elektrifikaciju, koja je utemeljena nakon preoblikovanja ELPOH-a, mijenja naziv u Glavnu direkciju elektroprivrede NRH.

Razdvajanjem proizvodno-prijenosne djelatnosti od distribucijske tijekom 1948. i 1949. godine, u elektroprivrednoj djelatnosti su uslijedile temeljite promjene.

Godina:		Od:	Do:	PB PROJEKTNI BIRO SPLIT
		1945.	1962.	
Mjerilo:	Poglavlje 2			Podjela:
1:1	STVARANJE I RAZVOJ ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA			DJELATNOST HIDROELEKTRANE POVEZIVANJE

Dalmatinske hidroelektrane u paralelnom radu

Prvi planovi za elektrifikaciju pojedinih područja (Zadar, Šibenik, Split i Dubrovnik) i Dalmacije kao cjeline, započeli su se ostvarivati 1947. godine, s dva temeljna zadatka: što brže iskoristiti raspoložive izvore u Dalmaciji i stvarati uvjete za prelazak s 50 kV na 110 kV napon. Time bi se povećale prijenosne mogućnosti mreže i stvorili uvjeti za povezivanje s elektroenergetskim sustavom Bosne i Hercegovine.

Prvi zadatak ostvaren je vrlo brzo, odnosno pušten je u pogon novoizgrađeni dalekovod 110 kV (pod napon 50 kV) od Kraljevca do Lozovca te trafostanica 50/30 kV Lozovac. Pušteni su u pogon i dalekovodi 30 kV prema Zadru te trafostanica 30/6 kV Zadar.

Kako bi se Hidroelektrana Miljacka mogla uklopiti u ovu mrežu, 1947. godine je rekonstruiran jedan njen agregat na napon 6,3 kV, 50 Hz te ugrađen transformator 6/30 kV, kojim je agregat spojen na trafostanicu Lozovac.

Završetkom spomenutih radova 1948. godine, stvoreni su uvjeti za paralelan rad hidroelektrana Kraljevac, Miljacka i Jaruga, pod naponom 50 kV te za optimiranje njihove proizvodnje.

Prva elektroprivredna poduzeća u Dalmaciji

Nakon što je 1949. godine ELPOH *ugašen*, njegova splitska podružnica se 1. travnja te godine osamostalila kao distribucijsko poduzeće Elektrodalmacija Split, za područje od Trogira do Metkovića.

Te je godine utemeljeno i poduzeće Hidroelektrane Tito, prvotno sa sjedištem u Kraljevcu, a potom u Splitu. To je poduzeće obuhvaćalo hidroelektrane Kraljevac, Miljacka i Jaruga, prijenosne vodove visokog napona i trafostanicu 50/30 kV Lozovac, a od početka 1951. godine i Investitorsku grupu za izgradnju hidroelektrana na Cetini te Dispečersku službu Dalmacije.

Dalmatinske hidroelektrane – Poduzeće u izgradnji

Donošenjem Osnovnog zakona o upravljanju državnim privrednim poduzećima i višim privrednim udruženjima, u lipnju 1950. godine je uvedeno radničko samoupravljanje, što je izazvalo brojne organizacijske promjene.

Glavna direkcija elektroprivrede NRH ostala je kao udruženje elektroprivrede NRH pod upravnim nadzorom Savjeta za energetiku i ekstraktivnu industriju NRH. Tako je bilo sve do travnja 1954. godine, kada je Izvršno vijeće Sabora NRH utemeljilo Zajednicu elektroprivrednih poduzeća Hrvatske (ZEPH).

U Splitu se, krajem 1953. godine *ugasilo* poduzeće Hidroelektrane Tito, a 1. siječnja 1954. s radom su započela poduzeća: Hidroelektrana Kraljevac u Kraljevcu, Hidroelektrana Manojlovac (Miljacka) u Manojlovcu i Hidroelektrana Jaruga u Lozovcu, koja su se registrirala za proizvodnju i prijenos električne energije.

Radi izgradnje hidroelektrana Peruća, Zakućac i Jaruga, Izvršno vijeće Sabora NRH je 25. ožujka 1954. godine utemeljilo Poduzeće u izgradnji Dalmatinske hidroelektrane sa sjedištem u Splitu (radi zahtjeva o očuvanju prirodnih ljepota slapova Krke, nova hidroelektrana Jaruga nije nikad izgrađena).

U razdoblju od 1950. do 1955. godine, potrošnja je značajno porasla, što je djelomično bila posljedica niske cijene električne energije. Takav intenzivni rast zahtijevao je izgradnju novih proizvodnih izvora.

No, jedina novoizgrađena hidroelektrana u Dalmaciji bila je Hidroelektrana Zavrle (1,9 MW) u Mlinima, puštena u pogon 1953. kao glavni izvor za napajanje Dubrovnika.



Hidroelektrana Jaruga II, snage 4,2 MW, koja i danas proizvodi, u pogonu je od 1904. godine, a od 1914. je u cijelosti zamijenila hidroelektranu Jaruga I

Prelazak na 110 kV napon, povezivanje otoka

Rast potrošnje pratio je i intenzivan razvoj prijenosne mreže. Godine 1952. izgrađen je i pušten u pogon dalekovod 110 kV Kraljevac - Mostar (s naponom 35 kV), čime je ostvarena prva veza s elektroenergetskim sustavom Bosne i Hercegovine. Od 1952. do 1955. godine stvarani su preduvjeti za prelazak na 110 kV napon.

Za prvi 110 kV sustav Dalmacije izgrađene su trafostanice: 110/30 kV Meterize kod Splita, 110/30 kV Bilice kod Šibenika, 110/15 kV i 110/35 kV Dugi Rat te rasklopište 110 kV uz Hidroelektranu Kraljevac. Također su izgrađeni dalekovodi 110 kV Kraljevac – Meterize – Bilice; Kraljevac – Dugi Rat; priključak dalekovoda Kraljevac – Lozovac na trafostanicu 110/30 kV Meterize i priključak tog dalekovoda iz Lozovca na trafostanicu 110/30 kV Bilice.

Elektrodalmacija je 1954. godine rekonstruirala trafostanicu 50/10 kV Dujmovača, a u pogon su puštene i trafostanice 30/10 kV: Split (Lora), Prvoborac, Sinj i Metković. Napomenimo da su Elektrodalmaciji u to vrijeme pripadali područni uredi: Zadar, Šibenik, Metković, Omiš, Sinj i Trogir.

Elektrodalmaciji je 1955. godine pripojeno područje otoka Brača, a polaganjem podmorskog kabela 30 kV između Dugog Rata i Postira započela je elektrifikacija srednjodalmatinskih otoka. Godine 1956. utemeljuju se njeni područni uredi u Imotskom i Makarskoj.

Podmorskim kabelom 10 kV, otok Šolta je 1957. godine priključen na 10 kV mrežu otoka Brača. Dvije godine kasnije položen je i podmorski kabel Brač – Hvar i izgrađena trafostanica 30/10 kV Stari Grad na Hvaru. Elektroenergetskom sustavu Dalmacije su 1960. godine pripojeni otoci Hvar i Vis.



Trafostanica Meterize je u početku služila za opskrbu tada malog grada Splita iz Hidroelektrane Kraljevac, koji se kasnije brzo razvijao zahvaljujući dobrim dijelom i električnoj energiji iz Kraljevca

Prijenosna djelatnost odvaja se od proizvodne, udružuju se organizacije distribucijske djelatnosti

Tendencija rasta potrošnje nastavljena je i u sljedećem petogodišnjem razdoblju od 1955. i 1960. godine. Radi manjka električne energije, osobito u zapadnoj Hrvatskoj, provodile su se učestale redukcije u njejoj isporuci potrošačima. Nedostatak energetske izvora djelomice je 1956. godine u Dalmaciji ublažen puštanjem u pogon obnovljene Hidroelektrane Miljacka (s ugrađena tri nova agregata po 6,7 MW). Puštanjem u pogon 110 kV mreže 1955. godine, jasnije se razgraničava prijenosna i distribucijska mreža. Slijedom toga, u Splitu je 1. siječnja 1956. godine utemeljeno specijalizirano poduzeće za prijenos električne energije Elektroprenos, prvo takvo poduzeće u Hrvatskoj.

Prema Zakonu o elektroprivrednim djelatnostima iz siječnja 1958. godine, samo proizvodno-prijenosna poduzeća obvezno se udružuju u Zajednicu jugoslavenske elektroprivrede, ali ne i poduzeća distribucijske djelatnosti. Time distribucijska poduzeća postaju 'komunalne privredne organizacije', bez krovne institucije na republičkoj razini. Stoga distribucijska poduzeća, među kojima i splitska Elektrodalmacija, u lipnju 1958. godine utemeljuju Stručno udruženje poduzeća za distribuciju električne energije NRH (od 1961. godine Poslovno udruženje).

Hidroelektrana Peruća – najveći graditeljski izazov

U razdoblju od 1956. do 1960. godine, izgradnja Hidroelektrane Peruća s gravitacijskom nasutom branom i akumulacijskim jezerom u kraškom terenu bio je svakako najveći graditeljski izazov. Naime, akumulacijsko jezero Peruća u kraškom terenu bilo je prvo veliko akumulacijsko jezero ikad igdje izgrađeno u takvom terenu, ali i prvi korak u ostvarenju koncepcije energetskog sveobuhvatnog korištenja sliva Cetine. Slijedom takve koncepcije, zamišljeno je da se izgradnjom Hidroelektrane Peruća, kao pribranskog postrojenja s dvije proizvodne jedinice ukupne instalirane snage 41,6 MW smještenog 14 kilometara uzvodno od Sinja, omogući izravnanje protoka za nizvodne hidroelektrane na Cetini. Završetkom izgradnje i priključenjem na trafostanicu 110/30 kV Meterize dalekovodom 110 kV, Hidroelektrana Peruća je puštena u pogon 25. studenog 1960. godine.

Nakon toga, 1961. godine je utemeljeno poduzeće Hidroelektrana Peruća sa sjedištem u Sinju.

Hidroelektrana Peruća i...



*...akumulacijsko jezero u kraškom terenu s gravitacijskom nasutom
branom -prvo veliko jezero ikad igdje izgrađeno u takvom terenu*



Intenzivna izgradnja prijenosne mreže

Ranih šezdesetih godina 20. stoljeća započela je izgradnja novih izvora električne energije, prijenosne mreže i objekata razdiobe i distribucije električne energije za potrebe industrije i kućanstava. Potrošnja električne energije bilježi stalni rast, sukladno rastu životnog standarda, a takav trend zadržat će se do osamdesetih godina prošlog stoljeća.

U razdoblju od 1958. do 1962. godine intenzivno se gradila prijenosna mreža Dalmacije, jer su rast potrošnje i novi izvori premašili njene mogućnosti. Veza sa Splitom pojačana je izgradnjom dalekovoda 110 kV Zakućac – Meterize, prvog s čeličnoretkastim stupovima, a povećana je i snaga transformacije u trafostanicama 110/30 kV Meterize i 110/30 kV Bilice.

Godine 1959., novi dalekovod 110 kV Bilice – Zadar pušten je u pogon privremeno pod naponom 30 kV (od 1961., kada je izgrađena trafostanica 110/30 kV Zadar pod naponom je 110 kV).

Dubrovačko područje se na 110 kV mrežu započelo priključivati 1960. godine, nakon izgradnje dalekovoda 110 kV Mostar – Ston te puštanja u pogon trafostanice 110/35 kV Ston. Time je omogućena elektrifikacija stonskog područja, poluotoka Pelješca, otoka Korčule i Mljeta.

Zadar i Dubrovnik povezali su se 110 kV dalekovodom, a u pogon je pušten i prvi 220 kV dalekovod Zakućac – Mostar (na naponu 110 kV).

Hidroelektrana Zakućac – najveća u Hrvatskoj

Dvije godine nakon izgradnje Hidroelektrane Peruća, u donjem toku Cetine, gdje je koncentriran najveći dio riječnog hidroenergetskog potencijala, u svibnju 1962. godine puštena je u pogon Hidroelektrana Zakućac (prva faza, snage 216 MW). Tada je to bila najveća hidroelektrana u Hrvatskoj.

Istodobno s izgradnjom prve faze Hidroelektrane Zakućac, izgrađeni su i trafostanica 220/110 kV Mračlin i dalekovod 220 kV Zakućac – Mračlin. To je omogućilo da se 1962. godine Dalmacija prvi put izravno poveže s elektroenergetskim sustavom zapadnog dijela Hrvatske.

Nakon izgradnje *Zakućca*, Poduzeće u izgradnji Dalmatinske hidroelektrane Split je 28. srpnja 1962. godine promijenilo naziv u Hidroelektrane na Cetini sa sjedištem u Omišu. Od 1. siječnja 1963. godine, tom se Poduzeću priključuje i poduzeće Hidroelektrana Kraljevac iz Kraljevca.

Te 1962., za Dalmaciju iznimno važne godine, u Poduzeću Hidroelektrane na Cetini utemeljena je zasebna organizacijska jedinica – Projektni biro.

*Hidroelektrana Zakučac
(prva faza, snage 216 MW,
puštena u pogon 1962.
godine) smještena u
donjem toku Cetine, gdje
je koncentriran najveći dio
riječnog hidroenergetskog
potencijala, bila je najveća
hidroelektrana u Hrvatskoj*





- *POGLAVLJE 3* -

III.

Projektni biro u okviru dalmatinskih elektroprivrednih tvrtki

(1962.-1990.)

Prvi projektni zadatak:

OBLIKOVANJE DJELATNOSTI

Vrsni nadzorni inženjeri – višak

Stručnjaci Poduzeća u izgradnji Dalmatinske hidroelektrane, utemeljenog 1954. godine isključivo radi izgradnje akumulacijskog jezera i Hidroelektrane Peruća te prve faze Hidroelektrane Zakućac, nadzirali su radove na tim gradilištima u ime investitora. Građevinske radove izvodila su poduzeća Hidroelektra Zagreb, Konstruktor Split, Tunelogradnja Beograd i Geotehnika Zagreb. Jednako tako, ti su stručnjaci nadzirali i proizvodnju opreme u tvornicama Rade Končar Zagreb, Litostroj Ljubljana i Metalna i Hidromontaža iz Maribora, kao i njenu ugradnju.

Poslove nadzora obavljali su brojni diplomirani inženjeri i tehničari građevinarstva, arhitekture, geologije, elektrotehnike i strojarstva. Bila je to jedinstvena prigoda da tijekom izgradnje složenog sustava Peruća – Zakućac kasnih pedesetih i ranih šezdesetih godina prošlog stoljeća, steknu dragocjena iskustva i spoznaje iz područja izgradnje proizvodnih elektroenergetskih postrojenja i objekata.

No, nakon završetka izgradnje spomenutih objekata, takvi prvoklasni stručnjaci postali su višak i bilo je pitanje gdje ih zaposliti i na primjereni način iskoristiti njihovo znanje. Za jedan dio inženjera, nakon što je Hidroelektrana Peruća puštena u pogon u studenom 1960. godine, rješenje je bilo usmjeravanje na poslove nadzora istražnih radova, koji su se izvodili na tzv. Gornjem horizontu (Livanjsko polje i Buško Blato).

Jednaki problem pojavio se i nakon puštanja u pogon prve faze Hidroelektrane Zakućac (svečano puštena u pogon 6. svibnja 1962. godine) te postupnog zatvaranja svih spomenutih gradilišta u Dalmaciji tijekom 1963., kada je u hidroelektranama bilo potrebno samo pogonsko osoblje.

Novi izazov inženjera *školovanih* na izgradnji Peruća i Zakuća

U novom Poduzeću Hidroelektrane na Cetini, utemeljenom nakon završetka izgradnje prve faze Hidroelektrane Zakućac u srpnju 1962., *prekobrojni* zaposlenici nastojali su se zbrinuti na nekoliko načina. Dio ih je umirovljen, a dijelu za koji više nije bilo posla, omogućen je prihvatljiv rok za pronalaženje novog posla u drugim poduzećima. Naravno, nastojalo se što dulje zadržati iskusne i vrsne stručnjake potrebne pri pripremi i izgradnji budućih hidroelektrana. U međuvremenu, angažirani su za izradu jednostavnijih projekata iz područja koja su nadzirali tijekom izgradnje.

Sukladno tomu, Radnički savjet Poduzeća je 12. studenog 1962. godine donio Odluku o utemeljenju Samostalnog pogona za projektiranje elektroenergetskih objekata – Projektni biro u Poduzeću Hidroelektrane na Cetini.

Za razliku od inženjera građevinske struke, koji nisu bili skloni projektantskim poslovima, nekoliko inženjera elektrotehnike *školovanih* na izgradnji hidroelektrana Peruća i Zakućac, spremno su prihvatili novi stručni izazov. Nakon ekipiranja te pribavljanja nužne opreme za rad, Projektni biro započeo je radom 1963. godine. Ponaajprije, s izradom elektrotehničkih projekata, uz znanje i iskustvo stečeno u svim fazama izgradnje hidroenergetskih objekata, nužno za jednostavnije projektantske poslove.

				 PROJEKTNI BIRO SPLIT
Godina:	Od: 1962.	Do: 1990.		
Mjerilo:	Poglavlje 3		Podjela:	
1:1	PROJEKTNI BIRO U OKVIRU DALMATINSKIH ELEKTROPRIVREDNIH TVRTKI		ORGANIZACIJA POSLOVI UVJETI	

Prvi koraci u projektantskim vodama

Zahvaljujući činjenici da su u protekle tri godine intenzivno surađivali s proizvođačima opreme, u čijim su pogonima pri mjesečnom nadzoru pratili izradu opreme po fazama i nadzirali rokove, stjecali su iskustva i spoznaje u raspravama s njihovim projektantima, što je bila izravna izvanredna *škola*. Takva se suradnja vrlo brzo pokazala odlučujućim čimbenikom za preuzimanje prvih poslova u projektiranju.

U toj prvoj fazi nastajanja, u Projektnom birou radili su: Tonko Čulić, Vladimir Huić, Velimir Bečić i Vinko Ricov, koji su radili na gradilištu Hidroelektrane Zakućac. Ubrzo su im se pridružili Slavko Butara iz Hidroelektrane Kraljevac i Jagoda Plenković, a potom i Nikola Dragnić, Josip Štambuk i Daša Ilić te iz Hidroelektrane Miljacka - Mirko Knežević i Drago Dokoza.

Projektni biro je krenuo u *avanturu* projektiranja bez ijednog kvalificiranog projektanta, odnosno nekoga s prethodnim iskustvom u projektiranju.

Prvi direktor Projektnog biroa bio je Tonko Čulić, koji ga je uspješno vodio punih 18 godina (od 1962. do 1980. godine).

Do 1965. godine projektanti Projektnog biroa pretežito su pripremali i izrađivali projektnu dokumentaciju za poslove matičnog poduzeća na širem području Dalmacije. Ali od tada, postupno su širili svoju djelatnost projektirajući objekte i na području tadašnje Jugoslavije i u inozemstvu (Egipat, Indija, Alžir, Iran...).

Projekti i za nesvrstane zemlje

Projektni biro započeo je s projektima za rasklopna postrojenja 30 kV, unutrašnje i vanjske izvedbe za opremanje pojedinih tvornica, a potom i trafostanica 30 kV.

Budući da je Tvornica Rade Končar u to vrijeme, kao proizvođač opreme visokog napona, imala veliki broj narudžbi za spomenuta postrojenja od tzv. nesvrstanih zemalja, a naručitelji (tvornice i poduzeća za distribuciju električne energije) su, uz opremu, zahtijevali i projekte, Rade Končar je za te poslove angažirao vanjske suradnike - projektantska poduzeća. Kako ih je u to doba bilo tek nekoliko, Projektni biro je prepoznao svoju poslovnu priliku.

Među prvijencima Projektnog biroa vrijedi spomenuti projekt velikog unutrašnjeg rasklopnog postrojenja 35/6 kV u Tvornici aluminija i aluminijских legura Impol u Slovenskoj Bistrici kod Maribora, koje su projektirali u suradnji s poduzećem Rade Končar.

S vremenom su uslijedili i upiti o mogućnostima projektiranja trafostanica 110 kV, posebice za *nesvrstane*, zemlje Trećeg svijeta, koje su se ubrzano razvijale. Tada je Projektni biro, kao podizvođač poduzeća INGRA, izradio izvedbene projekte za trafostanice EDFU i Qenna South 132/33 kV i rasklopno postrojenje 132 kV KOM-OMBO WEST u Egiptu.

Povećanje opsega i vrste posla već u tim prvim godinama rada nametnuli su potrebu zapošljavanja novih inženjera, primjerice nužno jednog statičara, a za projektiranje 110 kV stanica trebali su im i specijalisti iz područja upravljanja, zaštite, signalizacije i mjerenja.

U primjerenom prostoru za rad projektanata

Projektni biro je izradio i Izvedbeni projekt nadogradnje šestog kata upravne zgrade, odnosno sjedišta distribucijskog poduzeća Elektrodalmacija Split, u Ulici Ivana Gundulića u Splitu. Elektrodalmacija je nakon dovršetka nadogradnje zgrade, četvrti, peti i šesti kat ustupila Poduzeću Hidroelektrane na Cetini. Iz prijašnjeg poslovnog prostora u Svačićevoj ulici, preseljenje je ostvareno 1965. godine.

U tom prostoru, Projektnom birou dodijeljeno je nekoliko prostranih ureda s primjerenim uvjetima za rad projektanata.

Nacrti su se izrađivali tušem na paus papiru, preslikavali na ozalid papir, a projekti su se umnožavali u splitskom poduzeću Geoprojekt, koje je tada jedino u Splitu pružalo uslugu preslikavanja



Drugi projektni zadatak:

DALJE PUTOKAZOM PRVE
VRIJEDNE REFERENCE

Projektiranje ravnopravno s temeljnim djelatnostima

Sukladno Osnovnom zakonu o elektroprivredi iz travnja 1965. godine, elektroprivredna djelatnost više nije bila javna služba, nego gospodarska djelatnost. U lipnju te godine ukinut je ZEPH, a proizvodna i prijenosna poduzeća s područja Zagreba, Splita i Rijeke utemeljila su Udruženu elektroprivredu SR Hrvatske.

Tadašnja poduzeća za proizvodnju i prijenos električne energije na području Dalmacije, 25. veljače 1966. godine postala su dio novog združenog poduzeća Elektroprivreda Dalmacije, koje je objedinilo elektroprivredne djelatnosti: proizvodnju, prijenos, kupoprodaju i dispečiranje električne energije te projektiranje i izgradnju elektroprivrednih objekata. Projektni biro je u listopadu 1967. godine postao samostalna obračunska jedinica Elektroprivrede Dalmacije.

Elektroprivreda Dalmacije bila je udružena u Zajednicu jugoslavenske elektroprivrede, a na republičkoj razini u Poslovno udruženje elektroprivrede SRH.

Elektrostrojarski projekt za Hidroelektranu Orlovac u oštroj konkurenciji

Skupina stručnjaka, kojoj su nakon zatvaranja gradilišta Peruća još tijekom 1960. i 1961. godine dodijeljeni poslovi nadzora istražnih radova, izvođenih na tzv. Gornjem horizontu (Livanjsko polje i Buško Blato), razradila je prve konceptijske postavke za još jednu veliku hidroelektranu u slivnom području rijeke Cetine, Hidroelektranu Orlovac. Predviđena je kao visokotlačno derivacijsko postrojenje s akumulacijskim jezerom Buško Blato, smještenim u Bosni i Hercegovini.

Sukladno činjenici da je za novu hidroelektranu, koja će koristiti vodu iz susjedne Republike, trebala suglasnost njenih političkih tijela - rukovodstvo Elektroprivrede Dalmacije smatralo je uputnim da se u projektiranje tog objekta uključe i njihova projektantska poduzeća. Na natječaj su se javili: Elektroprojekt Zagreb i Energoinvest Sarajevo za građevinski i elektrostrojarski projekt; Geoexpert Zagreb za injektiranje; Zavod za vodoprivredu BiH za građevinski projekt Gornjeg horizonta; Elektroprojekt Ljubljana za građevinski projekt Crpne stanice Buško Blato i Projektni biro za elektrostrojarski projekt.

No, sarajevski Energoinvest odustao je od elektrostrojarskog projekta pa su u igri ostali zagrebački Elektroprojekt i Projektni biro. Elektroprojekt je bio ugledni konkurent, koji je do tada izradio građevne i elektrotehničke projekte za hidroelektrane Vinodol i Gojak, Crpnu hidroelektranu Fužine, složeni sustav Peruća – Zakućac i mnoge druge. Nakon dugotrajnih razgovora, ipak je odlučeno da Elektroprojekt Zagreb izradi veći dio građevinskog projekta, a splitski Projektni biro elektrostrojarski projekt.

Dobar projekt izrađen u zadanom roku

Projektna dokumentacija izrađivala se od 1968. do 1972. godine, jer je izgradnja pojedinih dijelova sustava Hidroelektrane Orlovac i pratećih objekata započela znatno prije nego što je izrađena cjelovita dokumentacija.

Prvi na redu bio je dovodni tunel, kao najzahtjevniji objekt s najduljim rokom izgradnje. Za druge, poput brane Kazaginac, Crpne stanice Buško Blato, kanala na Livanjskom polju i strojarnice elektrane, bio je planiran kraći rok izgradnje pa su i njihovi projektni zadaci bili kasnije definirani.

Projektni biro je uspješno i u roku izradio cjeloviti elektrostrojarski projekt Hidroelektrane Orlovac i Crpne stanice Buško Blato. Izradili su tendere: turbinske opreme, generatora, hidromehaničke opreme, dizalica, elektroopreme visokog napona, upravljanja, zaštite, signalizacije, regulacije i mjerenja.

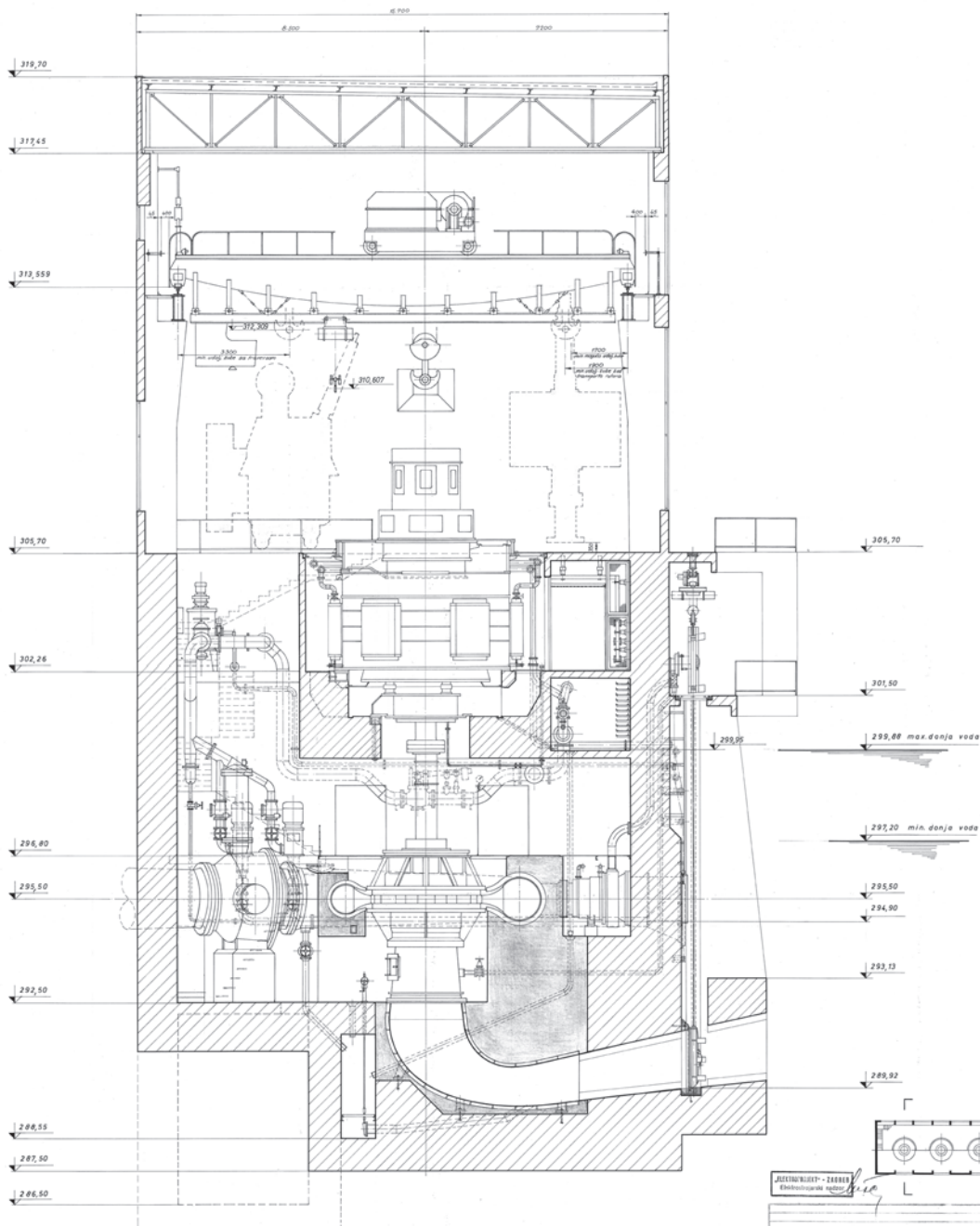
Pritom osobito valja izdvojiti njihov udjel u izradi projektnog zadatka i tendera za opremu Crpne stanice Buško Blato, za koju su opremu isporučile švicarske tvrtke Escher Wyss (reverzibilne crpke – turbine) i Brown Boveri (motor-generatori).

Izgradnja Hidroelektrane Orlovac, instalirane snage 237 MW i Crpne stanice Buško Blato trajala je od 1968. do 1973. godine, a u pogon je puštena u travnju 1974.

Hidroelektrana Orlovac je u povijesnoj *razglednici* Projektnog biroa zapisana kao prva velika i važna referenca za elektrostrojarske projekte hidroelektrana.

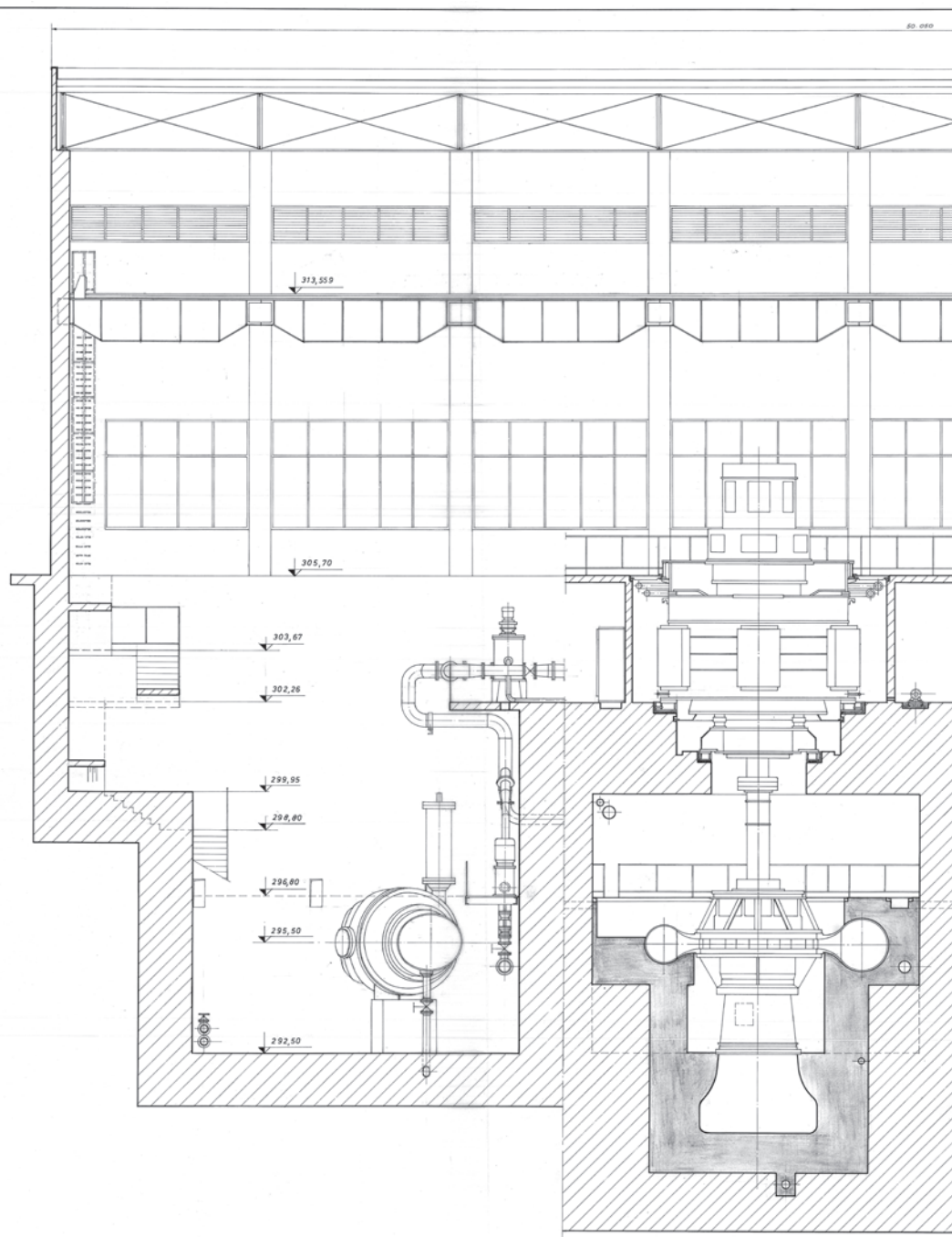
Bila je to istodobno prva važnija razdjelnica, koja im je pokazala smjer daljnjeg razvojnog puta.

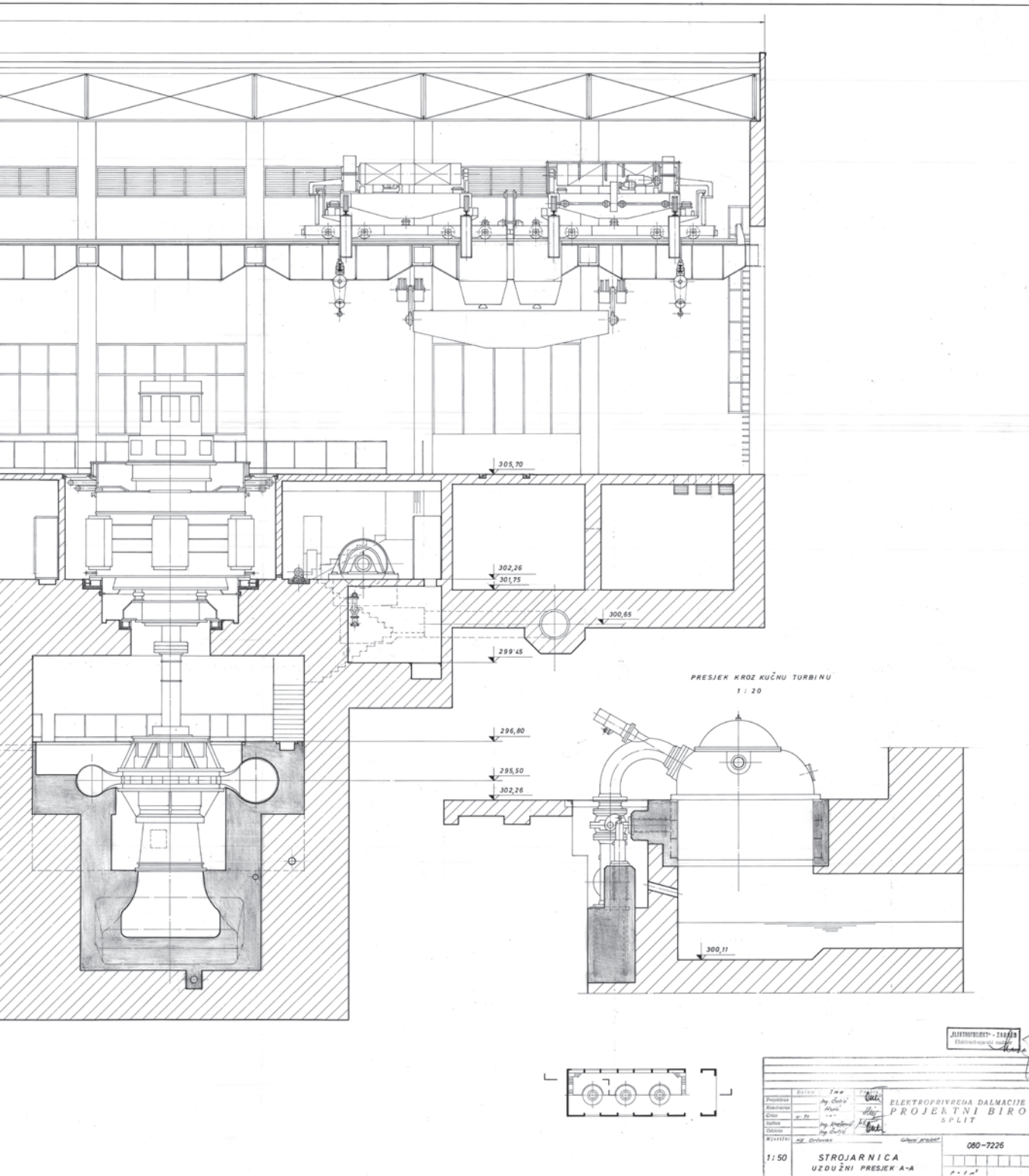
Presjek kroz agregat > > >



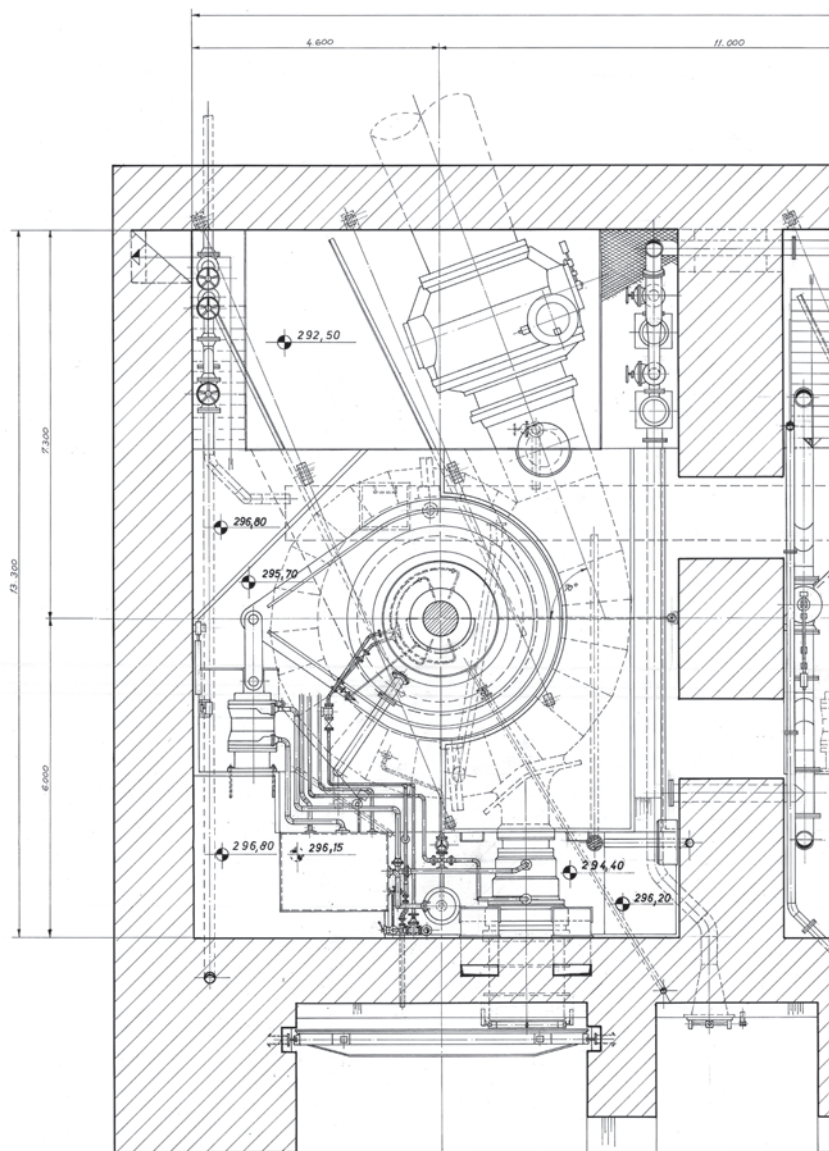
ELEKTROPRIVREDA DALMACIJE PROJEKTI BIRO SPLIT	
1:50 STROJARNICA POPREČNI PRESJEK KROZ AGREGAT	080-7222 P-080

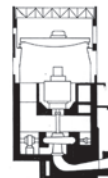
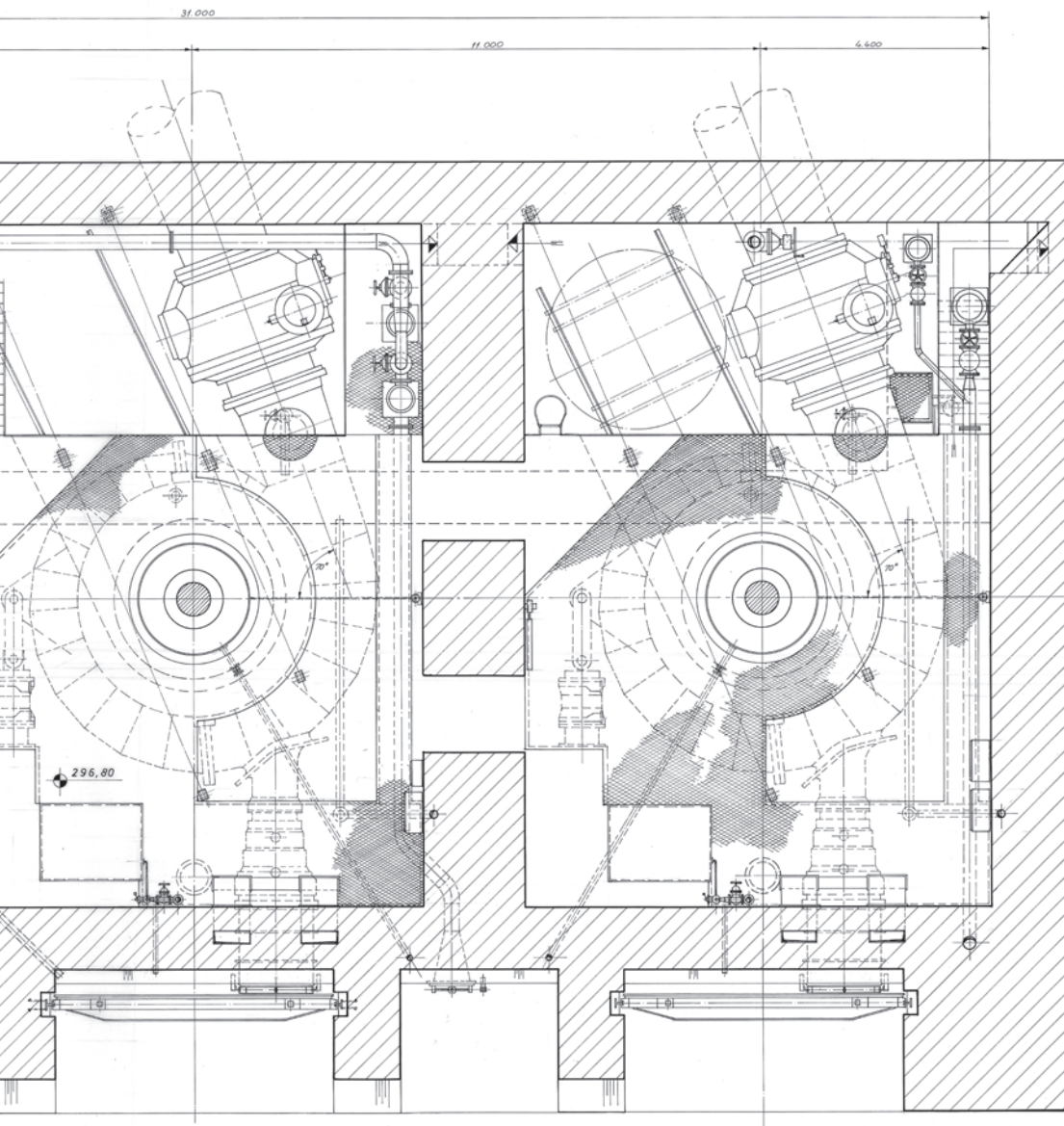
*Strojarnica: uzdužni
presjek...*





...tlocrt na koti 296,80...





ELEKTROPROJEKT - ZAGREB
Elektrotehnički odjel

Datum		1.11.80	ELEKTROPRIVREDA DALMACIJE PROJEKTI BIRO SPLIT
Projektirao	Ing. Stjepan	Stjepan	
Konstruirao	Stjepan	Stjepan	
Crtao	Stjepan	Stjepan	
Opisao	Ing. Stjepan	Stjepan	
Odobrio	Ing. Stjepan	Stjepan	
Mjerilo:		HE 01:0000	Glasni projekt
1: 50		STROJARNICA	
		TLOCRT NA KOTI 296,80	
		P = 0,54 m ²	

080-7223

Hidroelektrana Orlovac





Akumulacijsko jezero Buško Blato





Treći projektni zadatak:

PROJEKTIRANJE HIDROENERGETSKIH PROIZVODNIH I
PRIJENOSNIH POSTROJENJA - TEMELJNA DJELATNOST

Projektni biro samostalni pravni subjekt

Donošenjem ustavnih amandmana krajem 1973. godine, zaposlenici u svim dijelovima procesa rada koji čini radnu cjelinu, organizirali su osnovne organizacije udruženog rada (OOUR) u tadašnjem združenom poduzeću. OOUR-i su 22. listopada 1973. godine zaključili Samoupravni sporazum o udruživanju u radnu organizaciju i time je promijenjen status združenog poduzeća.

Projektni biro, kao jedan od OOUR-a, postaje samostalni pravni subjekt u sastavu Radne organizacije Elektroprivreda Dalmacije Split. Tada se projektiranje hidroenergetskih proizvodnih i prijenosnih postrojenja utvrđuje kao temeljna djelatnost Projektnog biroa.

Donošenjem Zakona o elektroprivredi Socijalističke Republike Hrvatske (SRH) 1974. godine, 1. siječnja 1975. se utemeljuje Zajednica elektroprivrednih organizacija Hrvatske (ZEOH), kao obavezan i zakonom propisani oblik organiziranja. U ZEOH se udružuju proizvodno-prijenosna i distribucijska poduzeća.

Projektni biro, s još sedam OOUR-a i Radnom zajednicom Radne organizacije Elektroprivreda Dalmacije, postaje jedan od 119 samostalnih subjekata (OOUR-a) udruženih u ZEOH.

Idejni i izvedbeni elektrostrojarski projekti za hidroelektrane Zakućac (druga faza), Velebit i Đale

Sedamdesetih i osamdesetih godina 20. stoljeća intenzivno su se gradili proizvodni i prijenosni objekti u Dalmaciji, a u tomu je bio veliki poslovni udjel splitskog Projektnog biroa.

Nakon stjecanja referenci za elektrostrojarske projekte hidroelektrana (Orlovac) i visokonaponskih trafostanica (TS 220/110/30 kV Bilice) početkom sedamdesetih godina, u Dalmaciji je uslijedila izgradnja tri hidroelektrane - dvije na slivu rijeke Cetine i jedne na rijeci Zrmanji.

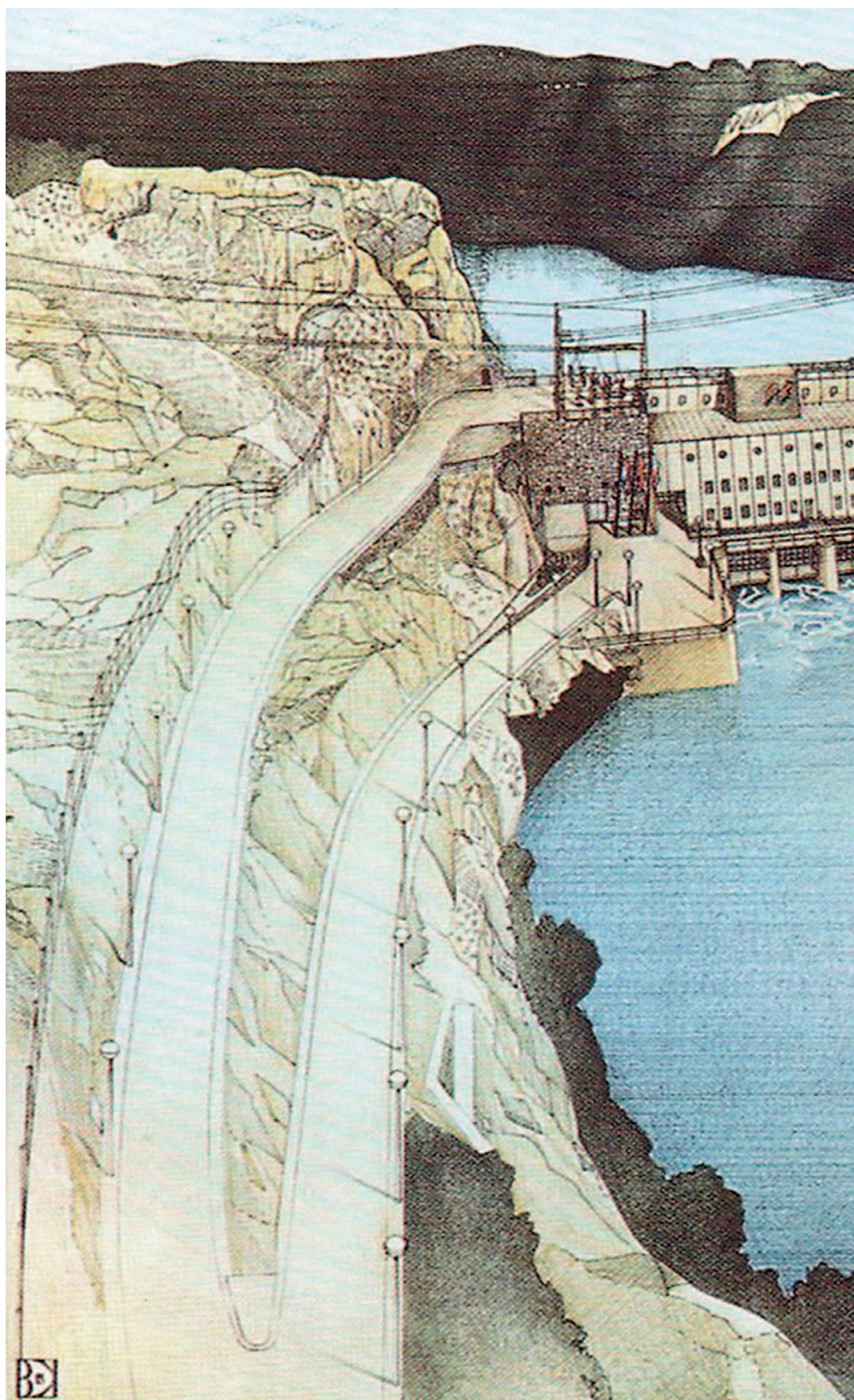
Izgrađena je druga faza Hidroelektrane Zakućac (270 MW), koja je puštena u redoviti pogon u svibnju 1981. godine. Potom naša prva i jedina Reverzibilna hidroelektrana Obrovac, kasnije nazvana Velebit (276 MW), koja je u redovitom pogonu od 1984. godine. Jednako tako, izgrađena je i Hidroelektrana Đale (40,8 MW), posljednja u Cetinskom slivu, a u pogonu je od lipnja 1989. godine.

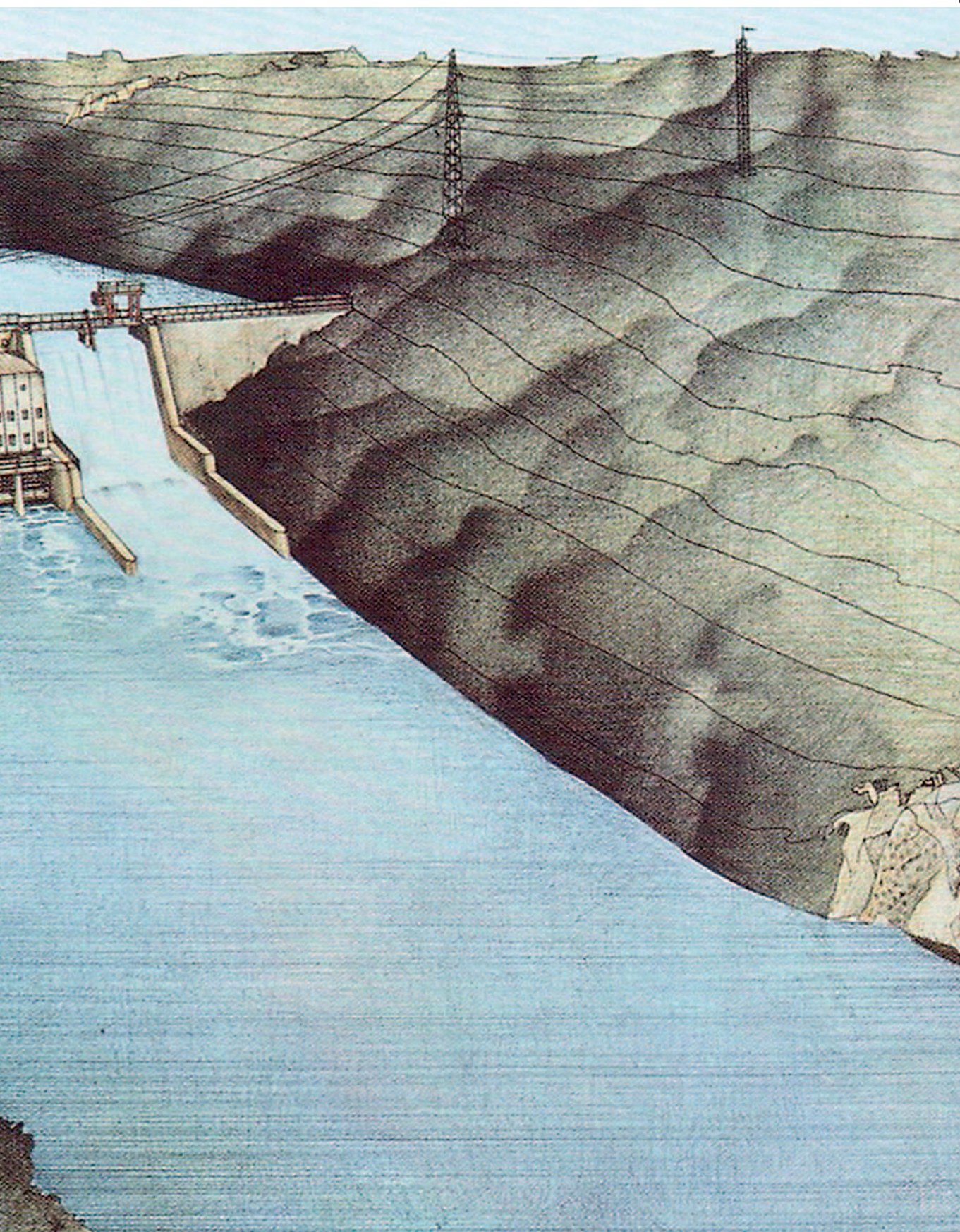
Projektni biro je za sve tri spomenute hidroelektrane izradio Idejni i Izvedbeni elektrostrojarski projekt.

Biserka Vukušić, građevinska tehničarka nad projektom u vrijeme kada se crtalo na lancunima (1981.)



*Vizualizacija u prostoru
Hidroelektrane Đale
(1984.)*







*Zaposlenici Građevinskog
odjela: Miodrag Lašić,
Milica Čaleta, Rodoljub
Lalić, Sonja Brzović i
Tomo Miljanović - u uredu
(1983.)*



*Miodrag Lašić, Sonja
Brzović, Rodoljub Lalić,
Biserka Vukušić i Vladimir
Sekula - na gradilištu
Hidroelektrane Đale
(1986.)*



Osim za drugu fazu Hidroelektrane Zakućac (270 MW), Projektni biro je izradio Idejni i Izvedbeni elektrostrojarski projekt za našu prvu i jedinu Reverzibilnu hidroelektranu Obrovac, kasnije nazvanu Velebit (276 MW) i...

*...za posljednju na
Cetinskom slivu
Hidroelektranu Đale
(40,8 MW)*





Projekti za mrežu 400 kV, trafostanicu Vrboran i CDU za Dalmaciju

U razdoblju između 1975. i 1980. godine, najvažniji događaj za elektroenergetski sustav Hrvatske bilo je puštanje u pogon mreže 400 kV, pripadnih vodova i trafostanica tog najvišeg (i najpouzdanijeg) napona. Na području Dalmacije izgrađeni su dalekovodi 400 kV Konjsko-Mostar i Konjsko-Melina.

Projektni biro je tada uspješno riješio još jedan zahtjevan stručni projektantski izazov: izradio je studije, idejne i izvedbene projekte te provodio nadzor nad izgradnjom jedinog dalmatinskog 400 kV čvorišta: trafostanice 380/220/110 kV Konjsko, u zaleđu Splita, puštene u pogon 1981. godine.

Budući da je u Splitu, koji je prerastao u veliki grad - drugi po veličini u Hrvatskoj, značajno povećana potrošnja električne energije, u neposrednoj blizini takvog potrošačkog područja trebalo je izgraditi visokonaponsku trafostanicu. Stoga je početkom osamdesetih godina 20. stoljeća, istočno od grada izgrađena trafostanica 220/110/35 kV Vrboran.

U to se vrijeme ostvarivala koncepcija upravljanja proizvodnjom i prijenosom električne energije iz regionalnih centara, tako da je odlučeno da se, u okviru te nove trafostanice u zajedničkoj upravljačnici, izgradi i Centar daljinskog upravljanja (CDU) za Dalmaciju. Projektni biro je za trafostanicu Vrboran i CDU za Dalmaciju izradio Idejni, Glavni i Izvedbeni projekt.

Kada je krajem 1985. godine u hrvatskom elektroenergetskom sustavu u pogon pušten sustav daljinskog vođenja (SDV), obuhvatio je Republički dispečerski centar (RDC) i četiri regionalna centra daljinskog upravljanja za upravljanje prijenosnom mrežom, među kojima i CDU Vrboran.

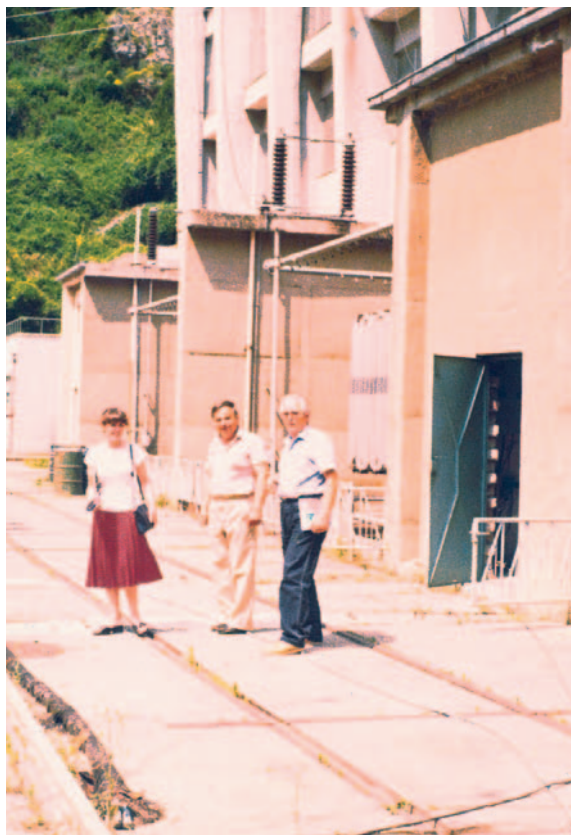


Za najvažniji događaj u elektroenergetskom sustavu Hrvatske — mrežu 400 kV, Projektni biro je izradio studije, Idejni i Izvedbeni projekt te nadzirao izgradnju jedinog dalmatinskog 400 kV čvorišta: trafostanice 380/220/110 kV Konjsko

– Crtica iz života –

Prvi radni dan Mirka Ivančića – subota?!

Sredinom osamdesetih godina prošlog stoljeća, u Projektnom birou zaposlio se i sadašnji direktor Mirko Ivančić. Poziv da se na posao javi 1. veljače 1986. godine primio je s nevjericom, jer je taj 1. veljače bila subota. Premda je bio uvjeren da je riječ o pogrešci, ipak nije želio *prokockati* šansu za svoje prvo zaposlenje i te je subote, točno u osam sati, bio u Projektnom birou. Prisjećajući se toga dana, kaže:



Bio sam doista iznenađen vidjevši da su svi zaposlenici, uključujući i tadašnjeg direktora Josipa Savičevića, već bili u svojim uredima, udubljeni u nacрте ispred njih. Ništa nisam pitao, očito su radili i subotom jer su imali puno posla. Odmah sam saznao da su intenzivno izrađivali izvedbene projekte za dvije trafostanice u Egiptu - Gerga (220/66/33/11 kV) i El Kalubia (220/66/11 kV). Tako sam i ja odmah mogao uskočiti u vatru i učiti od vrijednih kolega.

Mojim prvim pozitivnim dojmovima o radnom i profesionalnom okruženju, u koje sam se odmah uključio, pridonijela je i oprema Projektnog biroa. Kako su tih godina radili studiju, idejni i izvedbeni projekt za Hidroelektranu Đale, Radna zajednica za izgradnju hidroelektrane Đale (investitor) osigurala im je dvije grafičke radne stanice, Tectronix i Calcomp ploter, formata A0, povezane u TCP — IP mrežu. Bila je riječ je o vrhunskoj tehnologiji u području radnih stanica koje je, primjerice, tada koristio Europski centar za srednjoročnu prognozu vremena u Readingu u Velikoj Britaniji.

Za razliku od tih vremena, danas na žalost samo s čežnjom možemo priželjkivati najsuvremeniju tehnologiju.

No, najvažnije je da je nepromijenjen moj dojam, koji sam stekao kao pripravnik, a danas to kao direktor mogu odgovorno potvrditi, da se radi prema vrlo visokim stručnim i profesionalnim načelima, ozbiljno i odgovorno, radi se kad god je to potrebno, i petkom i svetkom.

Milica Čaleta i Vinko Ricov iz Projektnog biroa prigodom stručnog posjeta hidroelektranama u Makedoniji 1983. godine

- P O G L A V L J E 4 -

IV.

Projektni biro u
Javnom poduzeću
Hrvatska
elektroprivreda

(1990.-1997.)

Četvrti projektni zadatak:

DOMOVINSKI RAT

Projektni biro kao Odjel za projektiranje u Direkciji za razvoj, inženjering i informatiku

Hrvatska je devedesetih godina prošlog stoljeća bila na povijesnoj prijelomnici. Nakon raspada Saveza komunista Jugoslavije na 14. kongresu, u siječnju 1990. se u Hrvatskoj utemeljuju političke stranke.

Nakon prvih višestranačkih izbora u travnju 1990., 30. svibnja te godine konstituiran je demokratski višestranački Sabor, Republika Hrvatska je 27. lipnja 1991. godine proglasila neovisnost, 15. siječnja 1992. postala je međunarodno priznata država, a 22. svibnja te godine i članica Ujedinjenih naroda.

Ubrzo nakon konstituiranja, Sabor Republike Hrvatske već je 26. srpnja donio Zakon o elektroprivredi. Sukladno odredbama tog Zakona, u kolovozu 1990. godine utemeljeno je Javno poduzeće Hrvatska elektroprivreda (HEP) u potpunom državnom vlasništvu, kao pravni slijednik ZEOH-a.

Hrvatska elektroprivreda se organizirala prema funkcionalno-teritorijalnom načelu s centraliziranim funkcijama odlučivanja i jedinstvenim financijskim sustavom.

Prema Statutu, koji je donio Upravni odbor Hrvatske elektroprivrede, ona je organizirana u šest direkcija: Direkciju za proizvodnju, Direkciju za upravljanje i prijenos električne energije, Direkciju za distribuciju, Direkciju za razvoj, inženjering i informatiku, Direkciju za financijsko-ekonomske poslove i Direkciju za pravne, kadrovske i opće poslove.

Radna organizacija Elektroprivreda Dalmacije poslovala je u okviru Direkcije za proizvodnju pod nazivom Proizvodno područje dalmatinskog sliva, ali bez Projektnog biroa.

Osnovna organizacija udruženog rada Projektni biro prestala je postojati i, nakon 20 godina, izgubila svoj pravni subjektivitet i naziv. Nastavila je poslovati kao Odjel za projektiranje u okviru Direkcije za razvoj, inženjering i informatiku.

Projektni biro – drugi put

Novim Pravilnikom o organizaciji Hrvatske elektroprivrede donesenim u veljači 1992. godine, utvrđena je nova organizacijska struktura Hrvatske elektroprivrede i to kroz temeljne i sporedne djelatnosti. Direkcija za proizvodnju, Direkcija za upravljanje i prijenos i Direkcija za distribuciju obavljaju temeljne djelatnosti, a Ured generalnog direktora, Direkcija za administracijske poslove, Direkcija za razvoj i inženjering i Sektor za poslovnu informatiku potpore su organizacijske jedinice.

U takvim okolnostima, Odjel za projektiranje sa statusom Sektora poslovao je u Direkciji za razvoj i inženjering.

Od:		Do:		PB PROJEKTNI BIRO SPLIT
Godina:		1990. 1997.		
Mjerilo:	Poglavlje 4			Podjela:
1:1	PROJEKTNI BIRO U JAVNOM PODUZEĆU HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA			ORGANIZACIJA POSLOVI UVJETI



Jedan od zločina koji je izazvao nevjericu i zgražanje cijelog svijeta, bilo je miniranje brane Peruća



Poplavljena strojarnica i...



...rasklopno postrojenje Hidroelektrane Peruća

Zaposjednute dalmatinske hidroelektrane, minirana brana Peruća

Odmah nakon konstituiranja, Hrvatska elektroprivreda započela je poslovati u ratnim okolnostima, jer je u Hrvatskoj započeo Domovinski rat. Agresor je tijekom 1991. i 1992. godine napadao, razarao, ošteti i onesposobio brojna elektroenergetska postrojenja.

U listopadu 1991. godine zaposjednute su hidroelektrane Peruća, Dubrovnik, Velebit, Miljacka, Golubić i Krčić, ukupne snage 347 MW. Hidroelektrana Dubrovnik oslobođena je 1993., a ostale spomenute hidroelektrane u kolovozu 1995. godine, u vojnoj akciji *Oluja*.

Jedan od zločina koji je izazvao nevjericu i zgražanje cijelog svijeta, bilo je miniranje brane Peruća. Aktiviranje eksploziva postavljenog u galeriji brane 28. siječnja 1993. godine, moglo je prouzročiti veliku katastrofu, ali na sreću - nije.

Zbog velikih oštećenja brane, akumulacijsko jezero je ispražnjeno, što je posljedično smanjilo ili potpuno onemogućilo proizvodnju ostale četiri hidroelektrane sliva rijeke Cetine, nizvodno od brane Peruća. Istodobno su prekinute prijenosne veze, što je Dalmaciju izoliralo od ostalog dijela hrvatskog elektroenergetskog sustava i elektroenergetski je funkcionirala u otočnom radu.

Radi manjka električne energije, tijekom ljetnih mjeseci 1993. godine potrošačima su isporučivane značajno reducirane količine.

Interventni program za pomoć Dalmaciji

Za poboljšanje elektroenergetskih okolnosti u Dalmaciji rješenje je bio Interventni program gradnje zamjenskih objekata, ponajprije interventnih dizelskih i plinskih elektrana na devet lokacija, ukupne snage 168 MW. Zahvaljujući tomu, od rujna 1993. elektroenergetske okolnosti bile su znatno povoljnije za potrošače.

Ekipa Projektnog biroa sudjelovala je u procesu obnove oštećenih postrojenja u Dalmaciji: izradila je izvedbeni projekt uključenja sanirane Hidroelektrane Dubrovnik i trafostanice 220/110/35 kV Komolac u 110 kV mrežu Hrvatske.

U realizaciju posljednje točke Interventnog programa, projekta Otočna veza s čijom se prvom fazom započelo 1994. godine, Projektni biro bio je u potpunosti uključen. Napomenimo da je Otočna veza izgrađena za povezivanje sjevernog i južnog dijela Hrvatske te sigurniju i kvalitetniju opskrbu električnom energijom Dalmacije. U cijelosti, Otočna veza obuhvatila je zračno-kabelske 110 kV veze od trafostanice 400/220/110 kV Melina kod Rijeke preko otoka (Krka, Raba i Paga), potom Zadra i Šibenika, do trafostanice 380/220/110 kV Konjsko kod Splita, kao i 110 kV vezu od Novalje na Pagu preko Karlobaga do Like.

Nikad više posla, nikad manje zaposlenika

Ratne i poslijeratne godine bile su najkritičnije poslovno razdoblje Projektnog biroa. Posla je bilo puno, ali projektanata malo. Naime, slijedom tendencije da se iz Hrvatske elektroprivrede izdvoje sporedne djelatnosti, a to je bila i djelatnost Projektnog biroa koju se željelo izložiti tržištu, veliki broj projektanata potražio je posao negdje drugdje, a popunjavanje njihovih mjesta nije bilo moguće radi kadrovske politike Hrvatske elektroprivrede o zabrani zapošljavanja novih ljudi.

Tijekom tri godine (od 1990. do 1993.) Projektni biro je napustilo čak deset projektanata. Prekovremenim radom i preraspodjelom radnog vremena, dvadesetak projektanata koji su mu ostali vjerni, povećanim naporima obavljalo je preuzete poslove u ugovorenim rokovima. Tada je direktor bio Slavko Saša i u uvjetima u kojima Projektni biro nikada nije imao više posla i nikad manje zaposlenika i suvremene opreme - njemu je bilo najteže.



Slavko Saša bio je direktor Projektnog biroa u najkritičnijem razdoblju njegova poslovanja

- *POGLAVLJE 5* -

v.

Trgovačko društvo
Projektni biro Split

(1997.-2012.)

Peti projektni zadatak:

OSAMOSTALJENJE I OPSTANAK

Probni model privatizacije može započeti

Krajem 1994. godine promijenio se Zakon o elektroprivredi i uskladio s drugim državnim zakonima. Upravni odbor Hrvatske elektroprivrede je 21. studenog 1994. godine donio Odluku o preoblikovanju Javnog poduzeća u dioničko društvo pa je tvrtka u sudski registar upisana kao Hrvatska elektroprivreda d.d. Premda je i dalje pod nadzorom hrvatske države, prema planu restrukturiranja i privatizacije bila je predviđena postupna promjena njene vlasničke strukture tijekom idućih pet godina. Nadopunom Zakona, Vlada Republike Hrvatske je mogla donijeti odluku o prodaji do 25 postotnog udjela vrijednosti idealnog dijela tvrtke, dok bi o preostalih 75 posto odlučivao Sabor. Time su bili stvoreni zakonski uvjeti za ulazak kapitala i privatizaciju Hrvatske elektroprivrede.

Razmišljalo se da bi se, prije početka procesa privatizacije, iz restrukturirane Hrvatske elektroprivrede izdvojile sporedne djelatnosti i izložile tržištu.

Projektni biro je *dobro osluhnuo* takve zamisli i započeo razmišljati o promjeni vlasničke strukture i načina poslovanja.

Dodatno je takav stav *ojačala* kadrovska politika Hrvatske elektroprivrede o zabrani zapošljavanja novih ljudi, jer bez novog zapošljavanja bilo je upitno daljnje poslovanje Projektnog biroa. Stoga su njegovi rukovoditelji bili uvjereni da je izdvajanje iz Hrvatske elektroprivrede jedini ispravan potez za opstanak Projektnog biroa.

Od zamisli do ostvarenja tako krupnih strateških odluka najčešće protekne puno vremena. U ovom slučaju nije bilo tako, jer poklopili su se interesi zainteresiranih zaposlenika i poslovne politike Hrvatske elektroprivrede. Pregovori o prihvatljivom modelu, koji je trebalo i pravno kvalitetno uobličiti, trajali su godinu dana. Uz potporu vodstva Direkcije za proizvodnju i Sektora za razvoj, moglo je započeti ostvarivanje probnog modela privatizacije.

Odvažnost i odlučnost za konkurentsku utakmicu na tržištu

Krajem 1997. godine, dio zaposlenika Projektnog biroa utemeljilo je trgovačko društvo Projektni biro Split d.o.o. u sto postotnom privatnom vlasništvu, u koje 1. veljače 1998. godine prelazi njih 14.

Tomu je prethodilo mukotrpno pripremanje terena, jer valjalo je pridobiti minimalni broj zaposlenika za put u nepoznato. Uvjeriti kolegice i kolege da napuste sigurnost Hrvatske elektroprivrede i zamijene ju poslovnom i financijskom neizvjesnošću novog Društva, nije bilo lako. Taj nezahvalan posao uspješno su obavili Rodoljub Lalić - prvi direktor novoutemeljenog trgovačkog društva i Slavko Saša, tada direktor Odjela za projektiranje, a potom tehnički direktor Društva.

U vrijeme donošenja odluke o napuštanju Hrvatske elektroprivrede, u Projektnom birou su radila 24 zaposlenika, od kojih je njih 14 odlučilo prihvatiti novi izazov i svoju stručnost i organizacijske vještine isprobati u tržišnim uvjetima poslovanja. Odvažnost i odlučnost da prvi iskorače iz sigurnog poslovnog okvira i kao tržišni *igrači* opstanu u konkurentskoj *utakmici*, imali su: Rodoljub Lalić, Slavko Saša, Mijo Martinac, Andro Balić, Miodrag Lašić, Marin Utrobičić, Milan Kovačević, Željko Bebić, Sonja Brzović, Biserka Vukušić, Milica Jerković, Milica Kegalj, Mira Dadić i Anka Maslov. Ostalih deset zaposlenika riješilo je svoj status umirovljenjem i preuzimanjem poslova u drugim dijelovima Hrvatske elektroprivrede.

Godina:		Od:	Do:	PB PROJEKTNI BIRO SPLIT
		1997.	2012.	
Mjerilo:	Poglavlje 5			Podjela:
1:1	TRGOVAČKO DRUŠTVO PROJEKTNI BIRO SPLIT			ORGANIZACIJA POSLOVI UVJETI



Dio odvažnih iz Projektnog biroa, koji su prihvatili izazov, i novo-zaposleni (s lijeva na desno): Jerko Polić, Marin Utrobičić, Sonja Brzović, Rodoljub Lalić, Biserka Vukušić, Miodrag Lašić, Saša Krstulović i Željko Bebić

Zajamčene tri godine poslovne sigurnosti

Ugovorom o poslovnoj suradnji, Hrvatska elektroprivreda je Projektnom birou Split zajamčila tri godine poslovne sigurnosti. Ugovor su 5. studenog 1997. godine potpisali direktor Direkcije za proizvodnju Ante Ćurković, u ime Hrvatske elektroprivrede, i direktor Projektnog biroa Split Rodoljub Lalić, u ime privatnog Društva, a odobrilo ga je Ministarstvo financija. Tako je u 1998. - prvoj godini samostalnog poslovanja, Hrvatska elektroprivreda preuzela obvezu o korištenju 90 posto njihovih kapaciteta za svoje potrebe, prema tržišnim cijenama propisanim za takvu vrstu usluga. U drugoj godini (1999.) postotak zaposlenosti za potrebe Hrvatske elektroprivrede smanjio se na 60 posto, a u trećoj (2000.) na 40 posto.

Takav dogovor bio je logičan slijed dugogodišnjeg kvalitetnog rada projektantskog tima za potrebe izgradnje i održavanja elektroenergetskih objekata i stoga su sastavni dio Ugovora o poslovnoj suradnji bili i ugovori o završetku izrade već započetih projekata, o izradi poslovne dokumentacije i zakupu prostora.

Uz zadržavanje stečenih poslova u Hrvatskoj elektroprivredi, cilj je bio postizanje zadovoljavajuće zaposlenosti dodatnim poslovima na tržištu.

Takvu veliku promjenu poslovanja prokomentirao je 1998. godine direktor Rodoljub Lalić, riječima:

Važno je da smo ostali na okupu, da smo se pojačali zapošljavanjem mladih stručnjaka i da znamo i volimo svoj posao. No, svjesni smo da smo nastali u Hrvatskoj elektroprivredi, u kojoj smo se školovali izrađujući projekte za izgradnju, eksploataciju i održavanje objekata. Stoga znamo kako dišu svi ti objekti, što nam je jamstvo da ćemo i nadalje biti sposobni ponuditi najkvalitetnija rješenja. Budući da postoji dobra perspektiva za usluge Projektnog biroa Split, siguran sam da je riječ o ispravnom potezu.

Projektni biro Split danas: djelatnost tvrtke

Trgovačko društvo Projektni biro Split d.o.o. registrirano je za projektiranje i inženjering poslove. Njegova temeljna djelatnost je projektiranje:

- > > > hidroelektrana,
 - > > > crpnih stanica,
 - > > > trafostanica i rasklopnih postrojenja,
 - > > > elektroenergetskih kablskih veza,
 - > > > vodoopskrbnih sustava,
 - > > > sustava odvodnje,
 - > > > sustava za navodnjavanje,
 - > > > automatizacije – informatike – telekomunikacija,
 - > > > poslovno-stambenih objekata.
- Od ideje do realizacije te tijekom eksploatacije, Projektni biro izrađuje sve faze tehničke dokumentacije i to:
- > > > osnovna rješenja i koncepcije rješenja,
 - > > > tehničko-ekonomske analize,
 - > > > programe istražnih i prethodnih radova,
 - > > > usmjerenje i nadzor nad istražnim radovima,
 - > > > idejna rješenja,
 - > > > idejne projekte,
 - > > > tendersku dokumentaciju,

- > > > razradu tehničkih rješenja za određenog ponuđača, prema tenderskoj dokumentaciji radi izrade ponuda,
- > > > glavne projekte,
- > > > izvedbene projekte,
- > > > nadzor nad građenjem,
- > > > projekte izvedenog stanja,
- > > > naputke za upravljanje i održavanje.

Jedna od iznimno važnih aktivnosti projekatana Projektnog biroa je i kontinuirana stručna pomoć investitorima tijekom svih faza realizacije poslova i eksploatacije objekata i postrojenja. Pomažu im stručnim savjetima, objašnjenjima, dobavom podloga, sudjelovanjem u recenzijama, stručnim sastancima i sličnom.

Tijekom dugogodišnjeg postojanja i rada Projektnog biroa, u brojnim projektima ostvarena je intenzivna suradnja s institutima i znanstvenim ustanovama u zemlji, a posebice s Fakultetom elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje i Fakultetom građevinarstva, arhitekture i geodezije, Sveučilišta u Splitu.

Za tržište najvažniji: kvaliteta, rok i cijena, ali kvaliteta se (jedina) pamti

U području projektantsko-inženjerskih usluga, samo su tri čimbenika važna za osvajanje tržišta i pridobivanje kupaca i to: kvaliteta, rok i cijena, upravo prema tom redoslijedu.

Poslovna politika Projektnog biroa Split nametnula je temeljno načelo rada da se podrazumijeva prepoznatljiva kvaliteta njegovih usluga, da je rok predmet dogovora, a cijena predmet pregovora.

Kvalitetu usluga klijent uvijek (za)pamti, rok više nije važan nakon što je projekt realiziran, a cijena se tijekom vremena zaboravi. Preostaje jedino zadovoljstvo ili nezadovoljstvo klijenata kvalitetom usluga.

Kao pokušaj odgovora na sve glasnije zahtjeve tržišta za sustavno praćenje kvalitete usluga, Projektni biro Split je među prvim tvrtkama u projektantskoj djelatnosti pokrenuo uvođenje sustava upravljanja kvalitete ISO 9001.

Taj je Certifikat, koji je izdala certifikacijska kuća Det Norske Veritas, iznimno brzo postao važan u poslovnom procesu i prepoznatljivi znak Projektnog biroa Split, jer o kvaliteti usluga ovisi njegova dugoročna uspješnost.



Na prigodnoj svečanosti u predvorju Hrvatskog narodnog kazališta u Splitu, predstavnik certifikacijske kuće Det Norske Veritas uručio je 30. ožujka 2001. godine certifikat ISO 9001 direktoru Projektnog biroa Split Rodoljubu Laliću



DET NORSKE VERITAS

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certifikat br./ Certificate No. CERT-07495-2000-HRV-HAA

Ovaj certifikat potvrđuje da je sustav upravljanja tvrtke:
(This is to certify that the management system of:)

PROJEKTI BIRO SPLIT d.o.o.

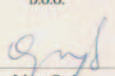
Ivana Gundulića 42, 21 000 Split, Croatia

u skladu s normom:
(has been found to conform to:)

ISO 9001:2008

Ovaj certifikat vrijedi za sljedeće područje:
(This certificate is valid for the following scope:)

Projektiranje iz područja arhitekture, građevinarstva, strojarstva i elektrotehnike te usluge konzaltinga i nadzora nad izgradnjom
Architectural design, civil engineering, mechanical engineering and electrical engineering, consulting and supervision of constructions

<i>Datum Certifikacije:</i> (Initial Certification date:) 2000-12-28 <i>Datum isteka:</i> (Expiry date:) 2012-12-27 <i>Sukladnost sa zahtjevima norme u odnosu na područje primjene potvrđena je od strane Lead Auditora</i> The audit has been performed under the supervision of Željko Večić Lead Auditor	<i>Mjesto i datum izdavanja:</i> (Place and date:) Zagreb, 2010-01-27 <i>Za akreditirani ured</i> (Accredited Unit) DET NORSKE VERITAS ADRIATICA d.o.o.  Jelena Gruja Predstavnik uprave
---	---

Nepotpisani izvjeti neovlaštenih u Ugovoru o Certifikaciji mogu predstaviti pravaštvo valjanosti certifikata. Valjanost certifikata podliježe periodičnim provjerama - najmanje jednom godišnje - i recertifikaciji svake tri godine. (Lack of fullment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.)

(The validity of this certificate is subject to periodical audits - at least annual - and to a complete re-assessment of the system every three years)

DET NORSKE VERITAS ADRIATICA d.o.o. Štitarova 26, 10100 Zagreb, TEL.: +385-1-249980; FAX: +385-1-249980

- P O G L A V L J E 6 -

VI.

Najvažniji poslovi
od 1997. godine
do danas

Šesti projektni zadatak:

RAZVOJ I RAST

Nastavak započetih poslova za Hrvatsku elektroprivredu

Prema Ugovoru o završetku izrade već započetih projekata za Hrvatsku elektroprivredu, Projektni biro Split nastavio je takve poslove za hidroelektrane. Obavljena je recenzija Idejnog projekta revitalizacije Hidroelektrane Zakućac i nastavljena izrada izvedbenih projekata revitalizacije brane Prančevići, vodne i zasunske komore, kućnih agregata i ploče vlastite potrošnje u strojarnici te obnove rasklopnog postrojenja 220 kV i 110 kV (1996. i 1997. godine).

Za hidroelektrane Peruća i Kraljevac Projektni biro Split je izradio idejne projekte revitalizacije upravljanja i natječajnu dokumentaciju za nabavu opreme i izvođenje radova. Jednake poslove je, potom, obavio i za hidroelektrane Gojak i Senj te nastavio s izradom izvedbenih projekata revitalizacije sustava upravljanja i telekomunikacija za spomenute hidroelektrane.

U godini osamostaljenja 1997./1998., ugovorena je izrada natječajne dokumentacije - idejnog projekta revitalizacije sekundarne opreme (upravljanje, zaštita i nadzor) Crpne stanice Buško Blato i Hidroelektrane Orlovac, kao i idejni projekt, glavni i izvedbeni projekti revitalizacije Reverzibilne hidroelektrane Velebit (revitalizacija turbinske regulacije i sustava upravljanja i zaštita u konzorciju s Končarom i Brodarskim institutom) te idejni projekti obnove sekundarne opreme hidroelektrana Orlovac, Đale i Dubrovnik.

Tijekom četiri godine (od 1999. do 2003.) ostvarili su još nekoliko važnih poslova: izradu glavnih i izvedbenih projekata te stručni nadzor za objekte prve faze integralnog ekološkog projekta Kaštelanski zaljev (crpne stanice Ravne Njive i Kunčeva Greda) te Osnovno rješenje, a kasnije i Glavni projekt, rekonstrukcije i obnove Crpne stanice Ruda.



Novi odvodnici 110 kV u Hidroelektrani Sklope



Nova ploča vlastite potrošnje 0,4 kV Hidroelektrane Senj

		Od: Do:		PB PROJEKTNI BIRO SPLIT	
Godina:	1997.	2012.			
Mjerilo:	Poglavlje 6			Podjela:	
1:1	NAJVAŽNIJI POSLOVI OD 1997. GODINE DO DANAS			POSLOVI UVJETI	

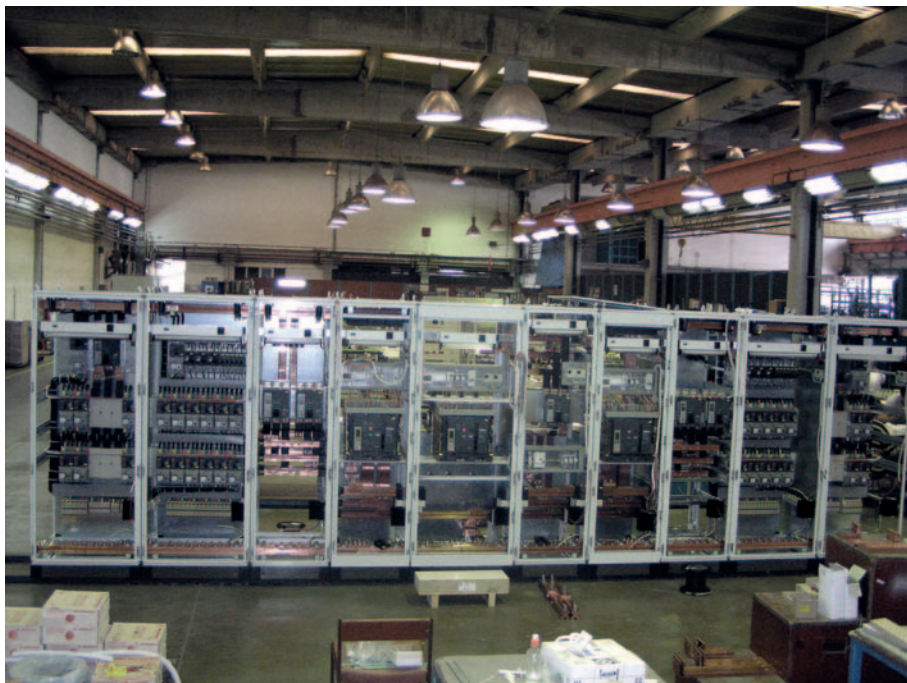
Nakon recenzije Idejnog projekta revitalizacije Hidroelektrane Zakućac, nastavljena je izrada izvedbenih projekata revitalizacije brane Prančevići i...



*...obnove rasklopnog postrojenja 220 kV i 110 kV
(1996. i 1997.)*



*Nova numerička zaštita u strojarnici
Hidroelektrane Zakučac*



*Ekipa Projektnog
biroa Split uz
postrojenja
Crpne stanice
Ravne Njive -
objektu prve faze
Eko projekta
Kaštelanski zaljev
(2003.)*





Glavni i izvedbeni projekt strojarnice Hidroelektrane Lešće, najopsežnija i najzahtjevnija zadaća

Dvadeset godina nakon izgradnje zadnjih hidroelektrana u sustavu - Đale i Dubrava, prva hidroelektrana izgrađena u samostalnoj Republici Hrvatskoj bila je Hidroelektrana Lešće na Donjoj Dobri, instalirane snage 42,29 MW. Projektni biro Split je za njenu strojarnicu 2006. preuzeo izradu izmjena i dopuna glavnog i izradu izvedbenog projekta, što je za njega bila najopsežnija i najzahtjevnija zadaća.

Nadalje, 2006. godine je, u suradnji s ostalim projektantskim kućama i znanstvenim institucijama, dovršio i Glavni projekt Centra sliva rijeke Cetine – CSRCE. Ta referenca im je 2008. godine osigurala posao na glavnom projektu Centra Sliva Like i Gacke – CSLIG, a 2011. godine i izradu glavnog projekta revitalizacije *Komande lanca* Varaždin.

Tijekom nekoliko godina kontinuirano su izrađivali i projekte revitalizacije sekundarne opreme trafostanica 220/110/30 kV Bilice, 380/220/110 kV Konjsko i 110/35 kV Meterize te CDU Vrboran, sada Mrežnog centra Vrboran.

Zanimljiv stručni izazov bio im je i prvi posao za Termoelektanu Plomin, za koju su od 2004. do 2006. godine izrađivali Idejni i Glavni projekt revitalizacije njenog rasklopnog postrojenja 110 kV te time *iskoračili* i u područje termoelektrana.

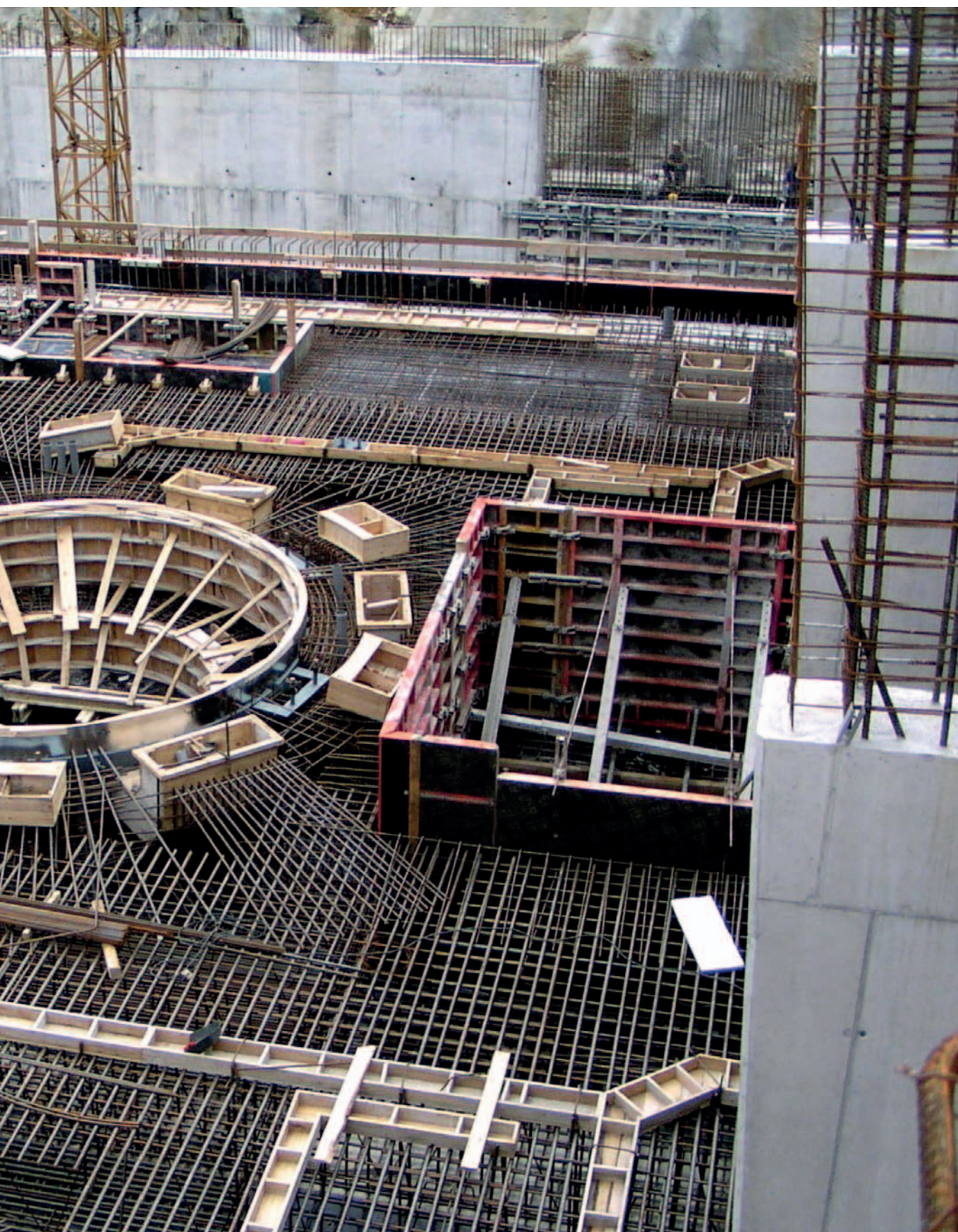
*Najopsežnija i najzahtjevnija
zadaća za Projektni biro
Split bila je dopuna Glavnog
i izrada Izvedbenog projekta
strojarnice Hidroelektrane
Lešće >>>*



*Glavni projekt Centra sliva rijeke Cetine — CSRCE je Projektom
birou Split 2008. godine osigurao posao na Glavnom projektu
Centra Sliva Like i Gacke — CSLIG, a 2011. i izradu Glavnog
projekta revitalizacije Komande lanca Varaždin*







Preko noći ostali uskraćeni za veliki posao, ali štetu pretvorili u korist

Tijekom 14 godina samostalnog poslovanja, od kojih su jedne bile više, a druge manje uspješne, Projektni biro Split preživio je i iznimno teške godine, kada su zbog pomanjkanja posla vlasnici osobnim sredstvima omogućili održavanje njegove likvidnosti i redovitu isplatu plaća zaposlenicima.

Osobito je kritično bilo razdoblje od 2007. do 2010. godine, kada su u Hrvatskoj elektroprivredi zaustavljene već započete investicije. Projektni biro je tada imao potpisan i djelomično realiziran veliki ugovor za obnovu i zamjenu opreme Hidroelektrane Zakućac, koji im je jamčio višegodišnji posao i značajan financijski prihod. Kako su *preko noći* ostali bez njega, morali su žurno na novim tržištima pronalaziti druge investitore.

Kaže se da je *svako zlo za neko dobro*, a ta izreka pokazala se točnom i ovog puta. Naime, proširujući popis svojih poslovnih partnera, Projektni biro Split je ugovorio poslove za nekoliko velikih vodo-privrednih projekata, posebice onih za Hrvatske vode (idejno rješenje i idejni projekt za projekte: Navodnjavanje u Donjoj Neretvi i Odvodnja viška voda iz Vrgorskog polja), Vodovod Omiš (idejno rješenje i glavni projekt obnove i dogradnje pogona za obradu vode Zagrad) i Vodovod i čistoću Sinj (dokumentacija za nadmetanje i izvedbeni projekt crpne stanice Ruda).

U inozemstvu su napravili početne *korake* na tržištima Bosne i Hercegovine, Turske i Omana. Osobito su uspješni bili u Albaniji, gdje su dobili posao za izradu idejnih, glavnih i izvedbenih elektrotehničkih projekata primarne opreme za 220 kV i 110 kV postrojenja tri trafostanice: Tirana 1, Elbasan 1 i Fier.

Premda su zbog nepovoljnih financijskih pokazatelja odgodili planirana ulaganja u ljude i opremu te postrožili uvjete za racionalnije poslovanje - uspjeli su opstati i ostati na okupu. Ponovno su 2011. godine zaposlili četiri mlada projektanta, koji su zamijenili umirovljene kolege i omogućili očuvanje kontinuiteta posla i kvalitete usluga.

Od 2011. sve bolje

Odlukom Uprave Hrvatske elektroprivrede iz 2011. godine, nastavljena je revitalizacija Hidroelektrane Zakućac. Premda su projektanti tada uvelike bili zaokupljeni poslovima za druge investitore, ponovno su preuzeli taj Projekt kao istinski profesionalci, radili prekovremeno te tijekom vikenda i godišnjih odmora. Usprkos otežanim okolnostima, Glavni projekt strojarnice i rasklopnog postrojenja 220/110 kV za obnovu i zamjenu opreme Hidroelektrane Zakućac odrađeni su pravodobno i kvalitetno.

Kako su nakon 2010. godine započete i druge investicije u Hrvatskoj elektroprivredi, Projektni biro je dobio nove poslove, poput izrade arhitektonskog i građevinskog projekta za trafostanice 220/110/35/20(10) kV Plat i 110/20 kV Srđ iz Programa Dubrovnik, kojim će se na odgovarajući način riješiti sigurnost napajanja električnom energijom dubrovačkog područja.

Zadnje dvije godine, uz poslove za Hrvatsku elektroprivredu, potpunu zaposlenost projektanata Projektnog biroa Split omogućili su i poslovi drugih investitora poput: Vodovoda i kanalizacije Rijeka (Idejni i Glavni projekt elektrostrojarskog dijela za Crpnu stanicu Martinšćica); Hrvatskih željeznica (Idejni i Glavni projekt za elektrovučno postrojenje Novska) i Hrvatskih voda (glavni projekti za mobilnu pregradu na rijeci Neretvi te crpne stanice Opuzen i Koševo-Vrbovci u okviru projekta Navodnjavanje u Donjoj Neretvi).

Vrijeme popularizacije i intenzivnog razvoja obnovljivih izvora energije omogućilo je Projektном birou Split da, i u ovom području, stekne svoje prve reference. Izradili su Glavni projekt priključka na prijenosnu mrežu vjetroelektrane Zadar 6, a u tijeku je i izrada idejnog projekta za solarnu elektranu Kozjak.

Tijekom 2012. godine ugovorili su nekoliko novih poslova s Hrvatskom elektroprivredom i to:

- > > > idejni i glavni projekt rekonstrukcije Hidroelektrane Ozalj 1,
- > > > glavni i izvedbeni strojarski projekt za Hidroelektranu Ombla i elektroenergetski projekt pomoćnih pogona,
- > > > izvedbeni projekt integracije rasklopnog postrojenja 400/110/35 kV u procesni sustav Reverzibilne hidroelektrane Velebit,
- > > > izvedbeni projekt za Malu hidroelektranu Prančevići,
- > > > glavni projekt za Malu hidroelektranu Peruća,
- > > > glavni projekt revitalizacije turbinske regulacije i idejni projekt revitalizacije upravljanja Hidroelektrane Đale.

Time je nastavljena uspješna suradnja s Hrvatskom elektroprivredom.

Dalje - punim jedrima

U početku poslovanja Projektnog biroa Split kao trgovačkog društva, mnogi dotadašnji poslovni partneri su ih i nadalje povezivali s Hrvatskom elektroprivredom pa su s njima nastavili surađivati s povjerenjem, koje su zaslužili brojnim poslovnim referencama, stečenim tijekom 36 godina dugog elektroprivrednog staža. Ti brojni ozbiljni i složeni projekti vrhunske kvalitete i danas ih povezuju s Hrvatskom elektroprivredom na specifičan i sinergičan način.

Premda se s takvim *zaleđem* bilo lakše osamostaliti, za izboriti svoje mjesto pod Suncem trebali su se itekako potruditi. U tomu su im veliku potporu pružili i drugi poslovni partneri, poput Hrvatskih voda i komunalnih društava za vodoopskrbu i odvodnju, koji su im zadnjih nekoliko godina s povjerenjem ustupili izradu projektnih zadataka za nekoliko njihovih opsežnih i složenih objekata.

Stvarajući svoj *brend* na državnoj razini, kao jedna od najboljih projektantskih kuća u području energetike i infrastrukture, Projektni biro Split je u godinu svoje 50. obljetnice *uplovio punim jedrima*.

Svoj drugi dio prvog stoljeća započinje prepoznatljivošću ugleda i imena - Projektni biro Split.

- P O G L A V L J E 7 -

VII.Društvena
odgovornost

Sedmi projektni zadatak:

POŠTUJ SEBE I DRUGE OKO SEBE

U Birou i izvan njega

Uspješne su tvrtke svjesne da su zaposlenici njihov temeljni ljudski i intelektualni kapital. Dobar tim zadovoljnih ljudi može sve! Takvu poslovnu filozofiju njeguje i Projektni biro Split od svojih prvih dana poslovanja. Kolegijalni odnosi u Birou upotpunjuju se i susretima izvan njega, na izletima, sportskim terenima, prigodnim svečanostima. Primjerice, organizirali su stručne izlete i upoznavanje s našim hidroelektranama - Vinodolom, Varaždinom, Čakovcem, Dubravom i Lešćem, a posljednju - Reverzibilnu hidroelektranu Velebit, posjetili su tijekom ovogodišnjeg izleta u Park prirode Paklenica.

Kada su u prosincu 2003. godine za svoje poslovne suradnike i prijatelje prvi put organizirali danas već tradicijski Božićni susret u splitskom hotelu Park, ni slutili nisu da će to postati jedno od najposjećenijih blagdanskih okupljanja u Splitu.

Zaposlenici Projektnog biroa vrlo su svestrani ljudi – bave se klapskim i zborskim pjevanjem, aktivni su sportaši i sportski djelatnici.

Uz uobičajene sportske discipline, poput nogometa i košarke, bave se i brdskim biciklizmom, maratonom, mačevanjem, a trojica od njih su sudionici hrvatske *Treking* lige.



Zaposlenici Projektnog biroa na Bohinju 1975. godine, koji su posjetili u okviru sindikalnog izleta u Hrvatsko zagorje i Sloveniju

			PB PROJEKTNI BIRO SPLIT	
Godina:	Od: -	Do: -		
Mjerilo:	Poglavlje 7		Podjela:	
1:1	DRUŠTVENA ODGOVORNOST		LJUDSKI ODNOSI ZAJEDNICA OKOLIŠ	

Rafting na rijeci Dobri u srpnju 2005. — Team Building za odvažnije zaposlenike Projektnog biroa Split



Zajedno ispred Mićanovih dvora nakon avanture na rijeci Zrmanji (rujan 2012.)

Odnos prema zajednici

Kao društveno odgovorna tvrtka, Projektni biro Split od svog utemeljenja podupire rad različitih organizacija, ustanova, društava, udruga, zavičajnih i humanitarnih klubova te župnih ureda.

Tijekom proteklih deset godina, donacije su bile usmjerene u područja kako slijedi.

- >>> Znanosti i obrazovanja (Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Split; Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Split; Filozofski fakultet Split; Pravni fakultet Split; Institut za fiziku; Prva gimnazija Split; Peta gimnazija Split; Gimnazija Dinko Šimunović Sinj; Osnovna škola kneza Mislava Split ...).
- >>> Zdravstvena skrb (Klub žena liječenih na dojci Split; Klinički bolnički centar Split; Liga protiv raka ...).
- >>> Sport (Rukometni klub Željezar; Nogometni klub Hajduk; Nogometni klub Solin; Nogometni klub Nehaj; Hrvatski veslački klub Gusar...);
- >>> Kultura i umjetnost (Slobodna umjetnička akademija; zbor Brodosplit; klape: Sinj, More, Iskon, Lučica i Kaštelet; Senjski gradski muzej ...)

S posebnim senzibilitetom podupiru projekte za djecu i mladež, kao i ustanove koje brinu o djeci s posebnim potrebama. Stoga se, s utemeljenjem može tvrditi da Projektni biro Split *diše* sa svojom zajednicom.

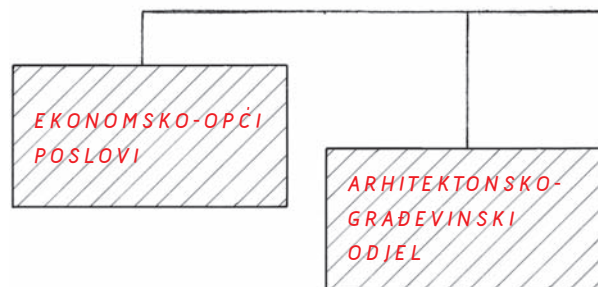
Ugrađena načela zaštite okoliša u projektantske i druge poslove

Vizija upravljanja zaštitom okoliša Projektnog biroa Split obuhvaća odgovorno poslovanje s ciljem očuvanja okoliša te odnosa prema društvenom okruženju radi postizanja dugoročnog poslovnog uspjeha i zadovoljstva svih zainteresiranih strana.

Temeljne odrednice politike zaštite okoliša Projektnog biroa Split su:

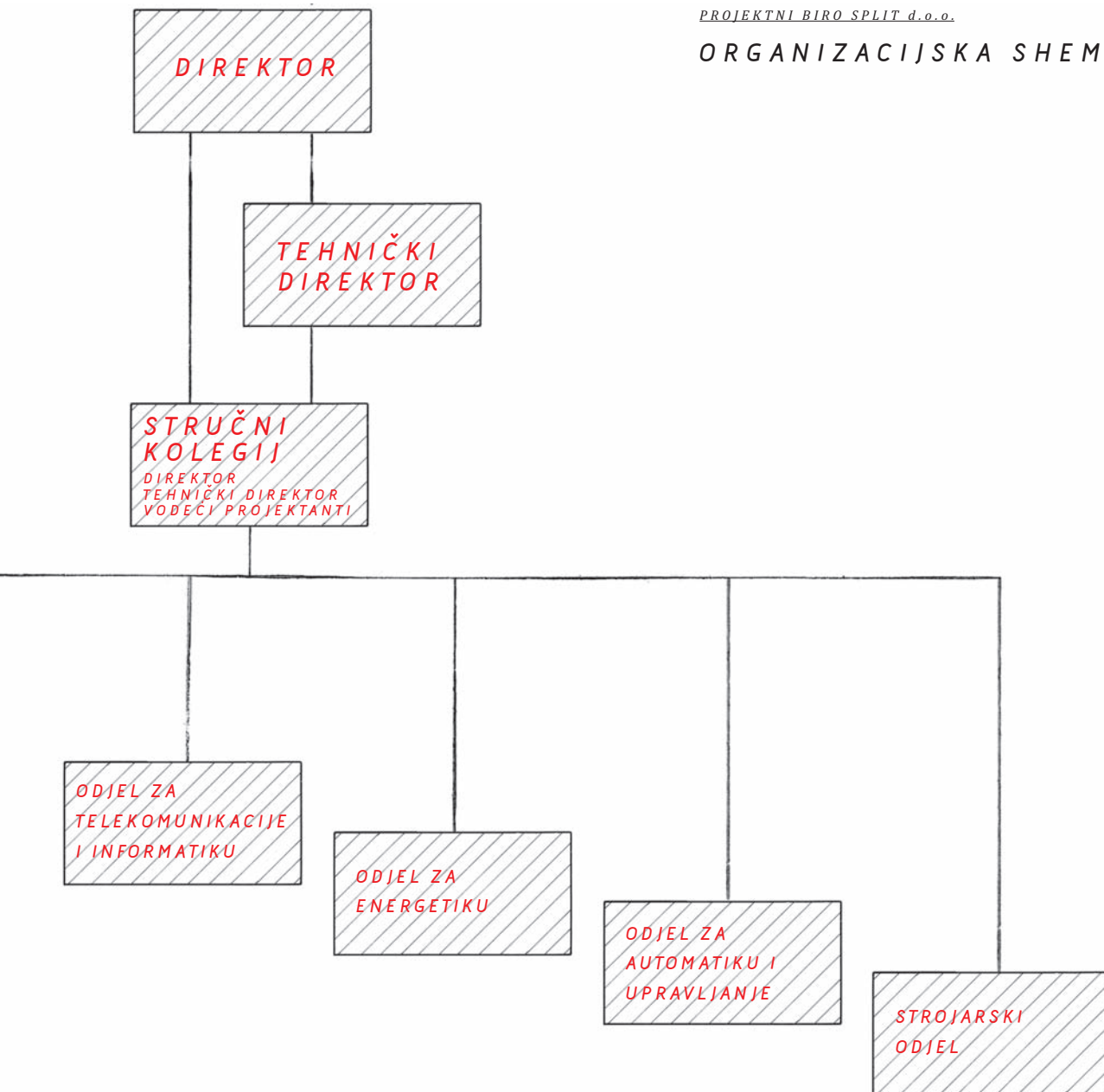
- >>> razumjeti, predvidjeti i učinkovito reagirati sukladno odgovarajućim nacionalnim i međunarodnim zakonskim te ostalim zahtjevima,
- >>> slijediti dobru tradiciju promišljanja, istraživanja i stručnog djelovanja u smislu ugradnje načela zaštite okoliša u projektantske i druge poslove, uz podizanje razine svijesti o potrebi očuvanja okoliša,
- >>> primjenjivati tehnička rješenja uzimajući u obzir sve dostupne spoznaje iz područja zaštite okoliša,
- >>> poticati poslovne partnere na odgovorno ponašanje prema okolišu.

- P O G L A V L J E 8 -

VIII.Organizacija
i kadrovi

PROJEKTNI BIRO SPLIT d.o.o.

ORGANIZACIJSKA SHEMA



Godina:		Od:	Do:	PB PROJEKTNI BIRO SPLIT
-		-	-	
Mjerilo:		Poglavlje 8		
1:1		ORGANIZACIJA I KADROVI		Podjela:
				-

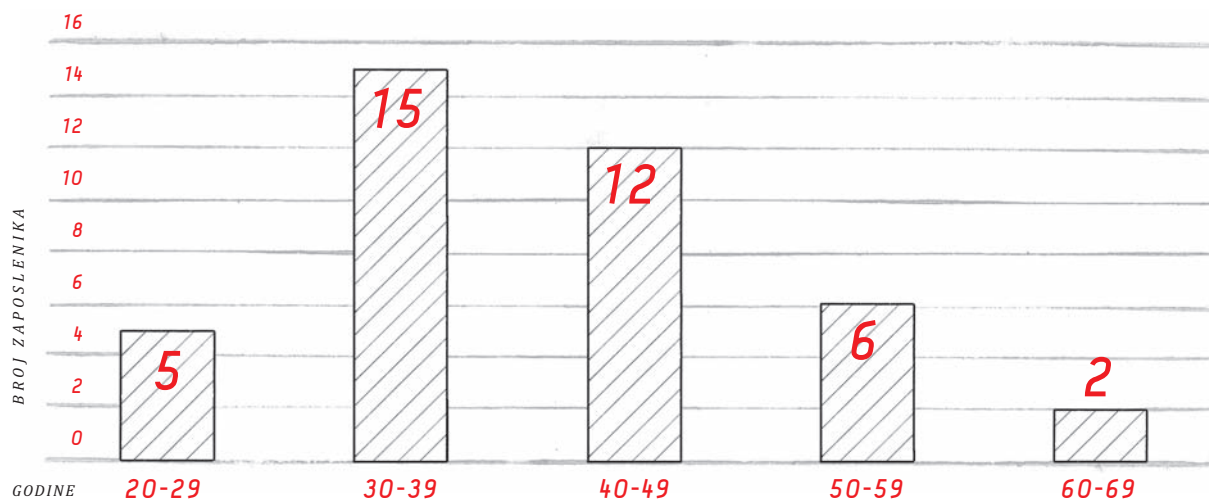
Direktori

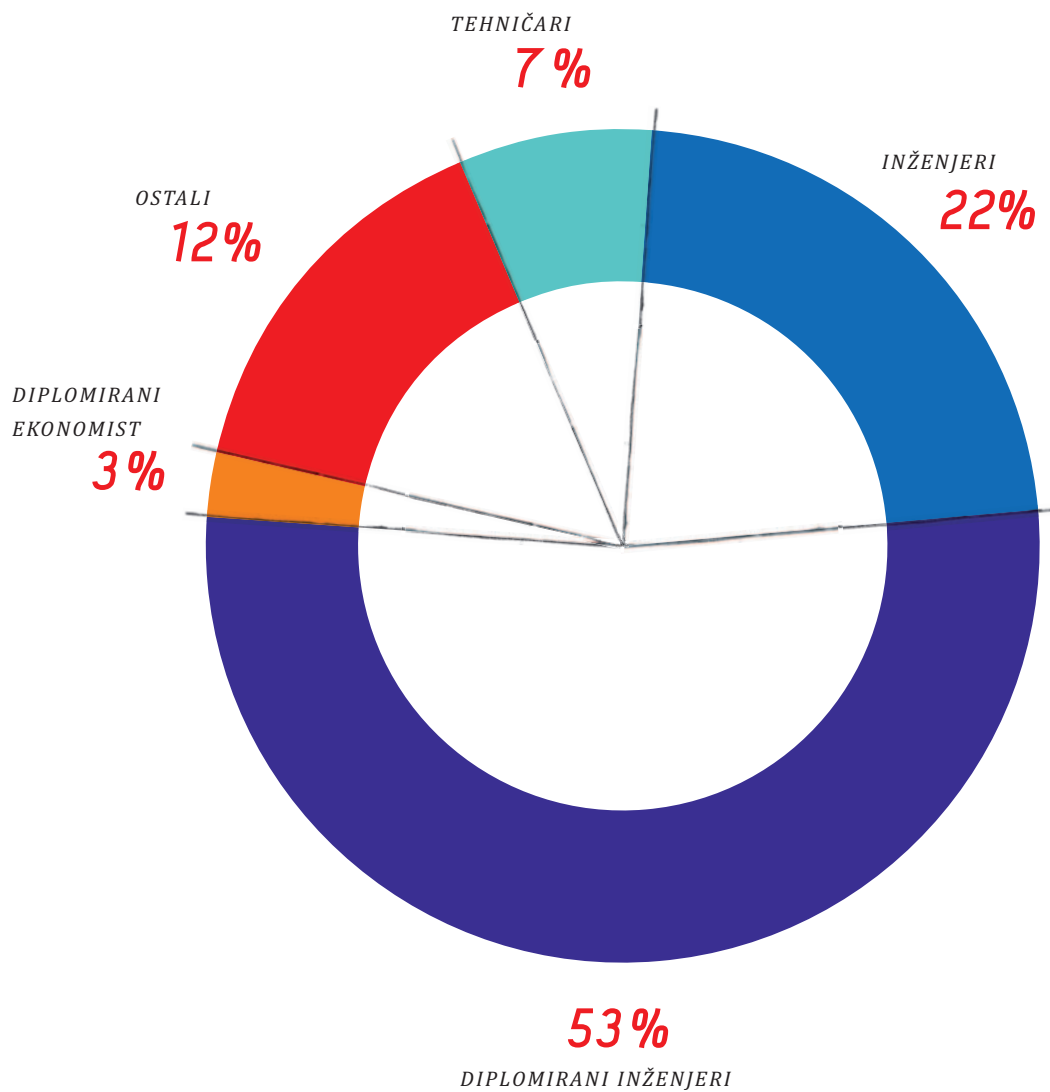
Tonko Čulić	od 1962. do 1980.
Josip Savičević	od 1980. do polovice 1986.
Petar Čerina	od polovice do kraja 1986.
Ivan Jakovljević	prva polovica 1987.
Slavko Saša	druga polovica 1987. do kraja 1998.
Rodoljub Lalić	od 1. veljače 1998. do 23. veljače 2012.
Mirko Ivancić	od 23. veljače 2012.

Najdulje su Projektni biro vodili direktori Tonko Čulić (18 godina), Rodoljub Lalić (14 godina) i Slavko Saša (11 godina).

Na žalost, radost obilježavanja vrijedne obljetnice Projektnog biroa Split sa svojim kolegama neće podijeliti Saša Slavko, koji je preminuo u travnju o.g. On je tijekom 36 godina rada u Projektom birou (od 1975. do 2011. godine), ostavio neizbrisiv trag kao vrstan stručnjak, čiju je osobnost i profesionalnost krasila blagost, tolerantnost i poštivanje suradnika i partnera.

Dobna struktura zaposlenika:



Stručna struktura zaposlenika:

OBRAZOVANJE	BROJ ZAPOSLENIKA
TEHNIČARI	3
INŽENJERI	9
DIPLOMIRANI INŽENJERI	21
DIPLOMIRANI EKONOMIST	1
OSTALI	6
UKUPNO	40

*Zaposlenici
Projektnog biroa Split*





- P O G L A V L J E 9 -

IX.

Najznačajniji projekti od 1962. do 2012. godine

Projektni biro Split je tijekom pet desetljeća projektirao, cjelovito ili djelomično, brojne elektroenergetske objekte i postrojenja, uključujući na desetke hidroelektrana i transformatorskih stanica koje su dugo u pogonu, u zemlji i u inozemstvu. Kada tomu pribrojimo vodoopskrbne i objekte sustava za navodnjavanje i odvodnju - popis projekata *rođenih* u uredima Projektnog biroa doista je impresivan. Za ovaj monografski zapis, izdvojili smo najznačajnije projekte s kratkim prikazom objekata.

Vrsta objekta:		- ELEKTROENERGETSKI OBJEKTI -
Podjela:	1.1	HIDROELEKTRANE

Hidroelektrana Orlovac – Crpna stanica Buško Blato

HE Orlovac je dio cjelovitog hidroenergetskog sustava, čija je osnovna koncepcija rješenja utemeljena na izgradnji akumulacijskih bazena i retencije, reguliranih vodotoka i dovodnih sustava kanala za prihvatanje, izravnjanje i transport voda na Livanjskom horizontu te njihovo energetske korištenje na padu od približno 400 m između Livanjskog i Sinjskog polja. U razdoblju od 1968. do 1972. godine izgrađeni su svi planirani objekti središnjeg područja Livanjskog polja s akumulacijom Buško Blato te svi objekti derivacijskog sustava s čvorom strojarnice u Rudi. U prvoj fazi izgradnje HE Orlovac iskorišteno je približno 80 posto raspoloživih površinskih voda Livanjskog horizonta.

Iz kompenzacijskog bazena Lipa voda se odvodi preko ulaznog uređaja dovodnim tunelom duljine 12 100 m, promjera 5,5 m i propusne moći 70 m³/s, te tlačnim cjevovodom do strojarnice HE Orlovac. Na kraju dovodnog tunela smještena je vodna komora s vertikalnim oknom, na koje se u donjem dijelu nadovezuju dvije horizontalne komore, svaka duljine 60 m. Iza vodne komore, na završetku tunela, smještena je zasunska komora s automatskim leptirastim zatvaračem, odakle se nastavlja tlačni cjevovod položen na otvorenom. Cjevovod je duljine 1 577 m i promjera 4,10 m pri vrhu do 3,65 m na kraju, a oslonjen je na betonske temelje. Ispred strojarnice se cjevovod račva prema tri proizvodne jedinice.

Strojarnica je na otvorenom i u njoj su smještene tri proizvodne jedinice vertikalne izvedbe, s Francis turbinama, predturbinskim zatvaračima i regulatorom tlaka, instaliranog protoka 23,3 m³/s svaka, te tri sinkrona generatora snage 79 MW s ostalim pomoćnim pogonima i upravljačnicom.

Kratkim betonskim kanalom vode se odvode do rijeke Rude koja, nakon kratkog toka, utječe u rijeku Cetinu.

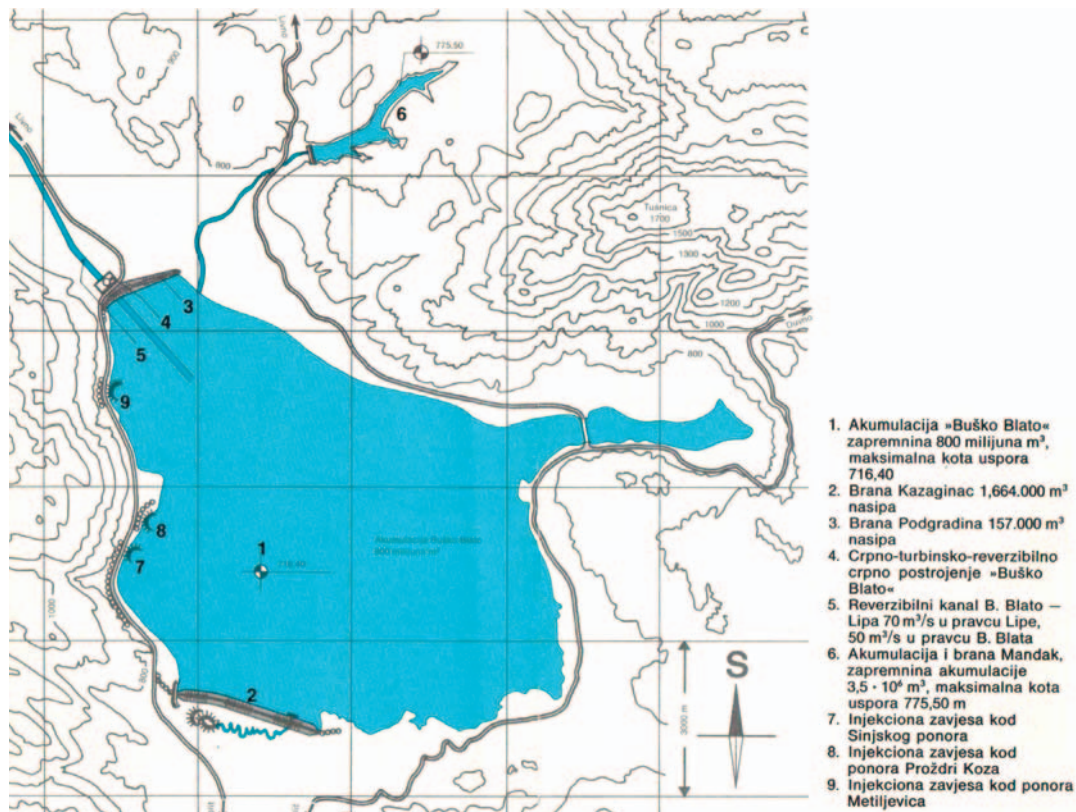
U neposrednoj blizini strojarnice smješteno je rasklopno postrojenje 220 kV s dvostrukim sabirnicama s tri generatorska, spojnim i mjernim poljem te dva dalekovodna polja za vezu elektrane s mrežom, koja je ostvarena dvostrukim 220 kV dalekovodima do TS Konjsko 400/220/110 kV.

Vlastita potrošnja napaja se kućnim generatorom snage 1 MVA s Pelton turbinom. Kao rezerva služi 35 kV dalekovod iz Sinja i rezervni dizelski agregat snage 250 kVA.

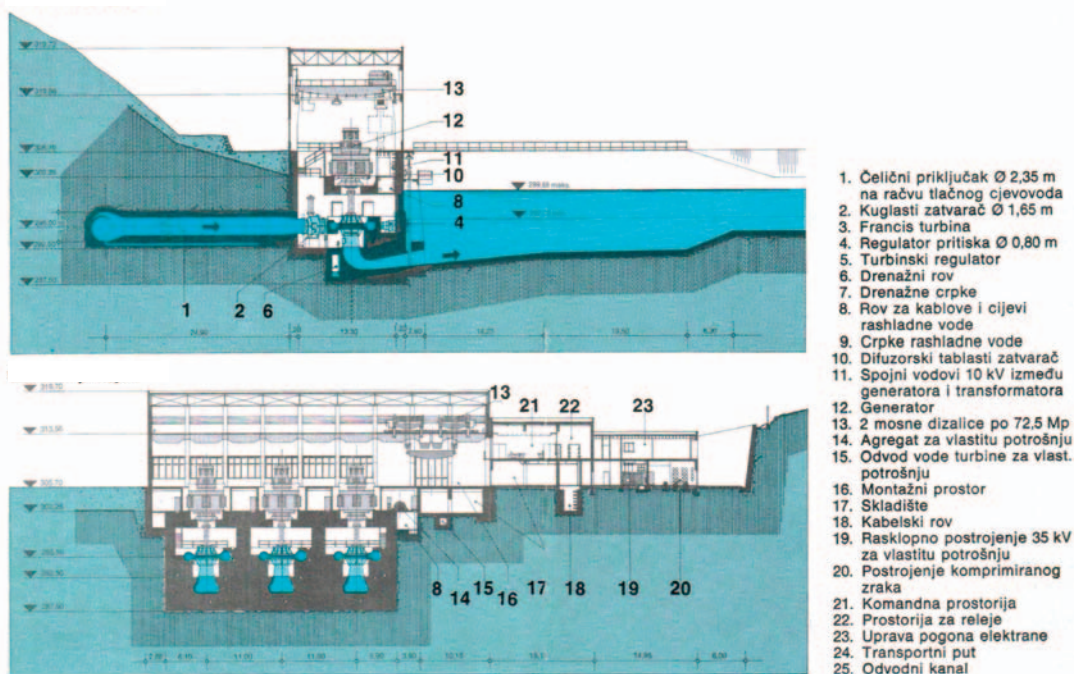
Projektirao je za HE Orlovac izradio Idejni, Glavni i Izvedbeni elektrostrojarski projekt te provodio nadzor, a sva tri projekta izradio je i za Crpnu stanicu Buško Blato te provodio nadzor.

Godina:		Od:	Do:	PB PROJEKTNI BIRO SPLIT	
		1962.	2012.		
Mjerilo:	Poglavlje 9			Podjela:	
1:1	NAJZNAČAJNIJI PROJEKTI OD 1962. DO 2012. GODINE			-	

Situacijski pregled HE Orlovac i akumulacije Buško Blato



Poprečni i uzdužni presjek strojarnice HE Orlovac



Reverzibilna hidroelektrana Velebit

Velebit je reverzibilna hidroelektrana, koja se nalazi na rijeci Zrmanji 10 km uzvodno od Obrovca. Za proizvodnju električne energije koristi vodne tokove na Gračaćkom polju i to: Opsenice, Ričice, Otuče i potoka Krivka. U crpnom pogonu, uz vodu spomenutih rječica, RHE Velebit koristi i vodu rijeke Zrmanje. U tom slučaju, koristeći noćni višak energije, crpi vodu iz donjeg bazena Razovac u gornji bazen Štikada, da bi se ponovno ta ista voda koristila za proizvodnju električne energije.

Iz akumulacijskog jezera Štikada, voda se do strojarnice dovodi kroz betonski tlačni tunel i čelični tlačni cjevovod. Dovodni tunel je promjera 4,6 m i duljine 8 191 m. Na kraju dovodnog tunela nalazi se vodna komora, koja se sastoji od donje komore, vertikalnog okna i dvije bočne komore. Na prijelazu iz dovodnog tunela u tlačni cjevovod nalazi se zasunska komora s leptirastim zatvaračem promjera 3,9 m.

Čelični tlačni cjevovod promjera 3,9-3,0 m i duljine 2 108 m proteže se od zasunske komore do strojarnice, svladavajući visinsku razliku od 549,15 m. Pred strojarnicom se cjevovod račva u dva dijela, svaki prema jednoj turbini – crpki. Strojarnica je smještena u 60 m dubokom armiranobetonskom bunaru unutrašnjeg promjera 27 m. Ugrađena su dva agregata s jednostepenim turbinama-crpka, snage po 140 MW, koji su izvedeni tako da zadovoljavaju turbinski, crpni i kompenzatorski pogon. Tehnološki proces je potpuno automatiziran te su mogući brzi i sigurni prijelazi u sva pogonska stanja.

Oko zgrade strojarnice smještene su: zgrada upravljačnice, zgrada s dizelskim-električnim agregatom, rasklopno postrojenje 35 kV i 400/110 kV te zgrade pomoćnih pogona.

Projektni biro je izradio je Idejni, Glavni i Izvedbeni elektrostrojarski dio Projekta.



Rasklopno postrojenje RHE Velebit
(u pozadini strojarnica i čelični tlačni cjevovod)

Hidroelektrana Đale

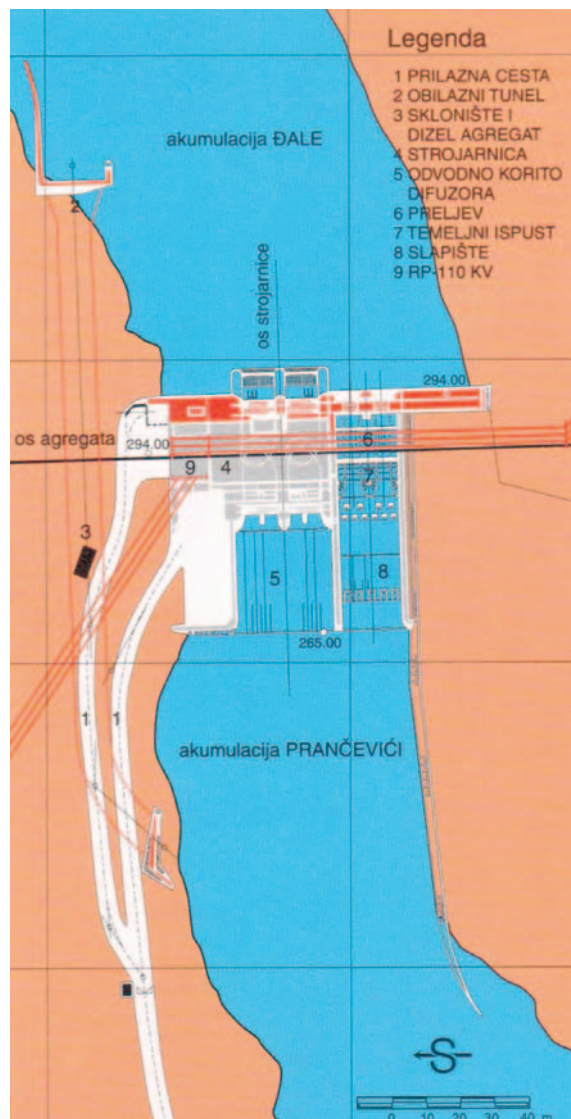
HE Đale dio je hidroenergetskog sustava sliva rijeke Cetine, a smještena je u njenom kanjonu 5,8 kilometara nizvodno od Trilja, u blizini mjesta Bisko. Koristi energetske potencijal na padu od 21 metar između Sinjskog polja i akumulacije Prančevići.

Pribransko je postrojenje s armiranobetonskom gravitacijskom branom, koja u duljini od 110 m zatvara kanjon Cetine. Brana se sastoji od strojarnice, smještene na njenom desnom boku, i evakuacijskog objekta sa slapištem na lijevom boku. Evakuacijski objekt ima jedno preljevno polje i dva temeljna ispusta, ukupnog kapaciteta 1 000 m³/s.

U strojarnici su smještena dva agregata s Kaplan turbinama, pojedinačne snage 20,4 MW, instaliranog protoka 110 m³/s svaka. Ukupni instalirani protok HE Đale odgovara instaliranom protoku nizvodne HE Zakućac.

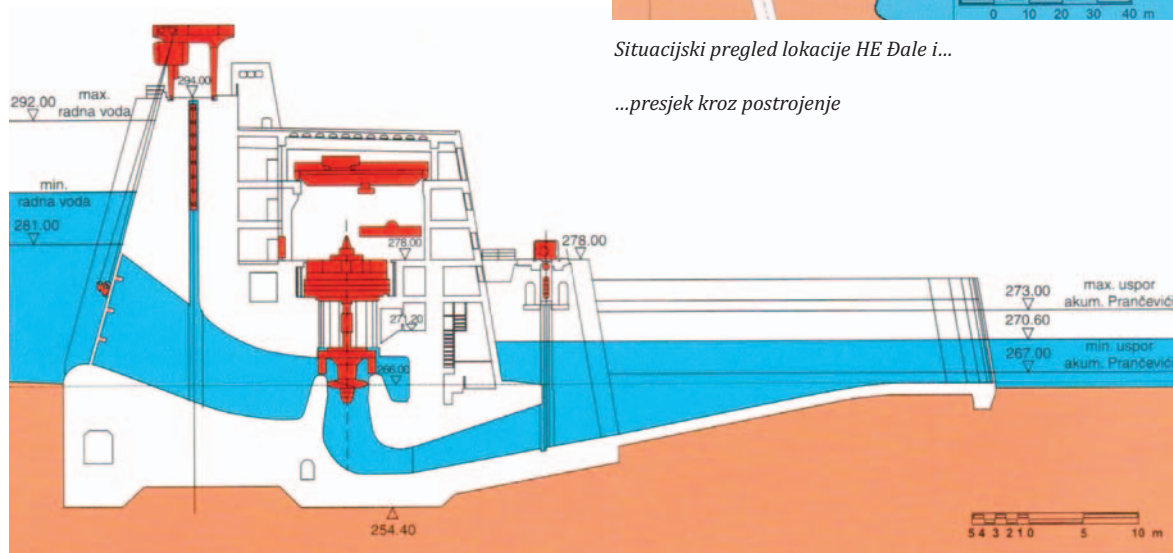
Izgradnja je započela u prosincu 1984., a završena u prosincu 1989. godine.

Projektirao je Izradni, Glavni i Izvedbeni elektroprojektni biro Projekta.



Situacijski pregled lokacije HE Đale i...

...presjek kroz postrojenje



Hidroelektrana Lešće

HE Lešće predstavlja drugu energetska stepenicu u iskorištavanju vodnog potencijala rijeke Dobre. Konceptija rješenja bila je da se pregrađivanjem korita Dobre stvori akumulacijski bazen i ostvari koncentracija energetskog potencijala gornjeg toka Gojačke Dobre. Gojačku Dobru formiraju iskorištene vode HE Gojak i prelivne vode akumulacije Bukovik. HE Lešće je projektirana s mogućnošću dnevnog do tjednog izravnjenja voda. Njena uloga je proizvodnja električne energije u varijabilnom dijelu dnevnog dijagrama potrošnje.

Pribransko je postrojenje s dvije glavne proizvodne jedinice i jedinicom biološkog minimuma.

Izgradnjom betonske gravitacijske brane, visine 52,5 m i duljine u kruni 176,5 m, formiran je akumulacijski bazen, ukupnog volumena 25,7 hm³ te korisnog volumena 17,2 hm³. Normalna kota uspora je 186,0 m n.m, duljina akumulacije 12,61 km, a površina 146,0 ha.

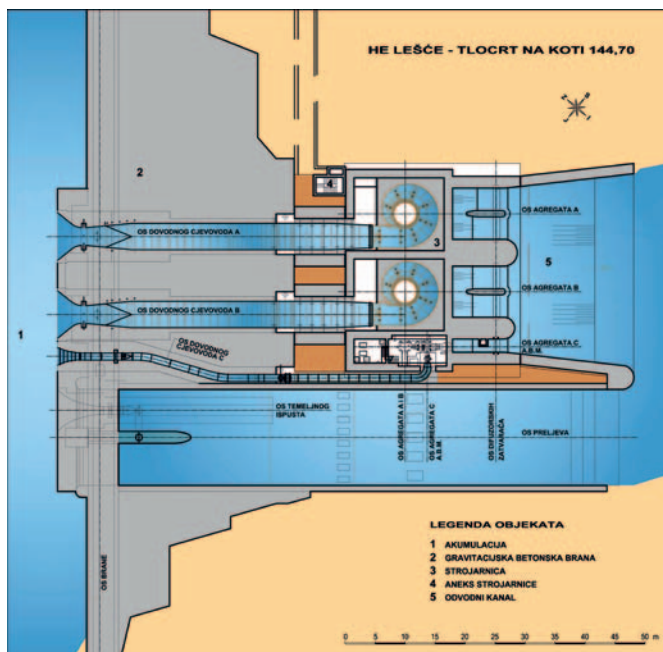
Na brani je predviđen preliv za evakuaciju velikih voda, opremljen s dva segmentna zatvarača, te ulazni zatvarači tlačnih dovoda s uređajima za upravljanje. U tijelu brane su smješteni čelični tlačni dovodi, kontrolna galerija i temeljni ispust sa zatvaračima.

Cjevovodi tlačnih dovoda glavnih agregata su promjera 4,4 m, temeljnog ispusta 1,8 m, a agregata biološkog minimuma 1,2 m. Strojarnica je smještena neposredno uz branu, kao samostalni objekt s pripadajućim aneksom. Glavni agregati su Francis vertikalni, a ABM Francis horizontalni. Instalirani protok je 2x60+2,7m³/s, konstruktivni neto pad 38,18 m, instalirana snaga 42,29 MW te moguća godišnja proizvodnja 106,9 GWh. Rasklopno postrojenje 110 kV smješteno je na lijevoj obali na platou 188,00 m n.m.

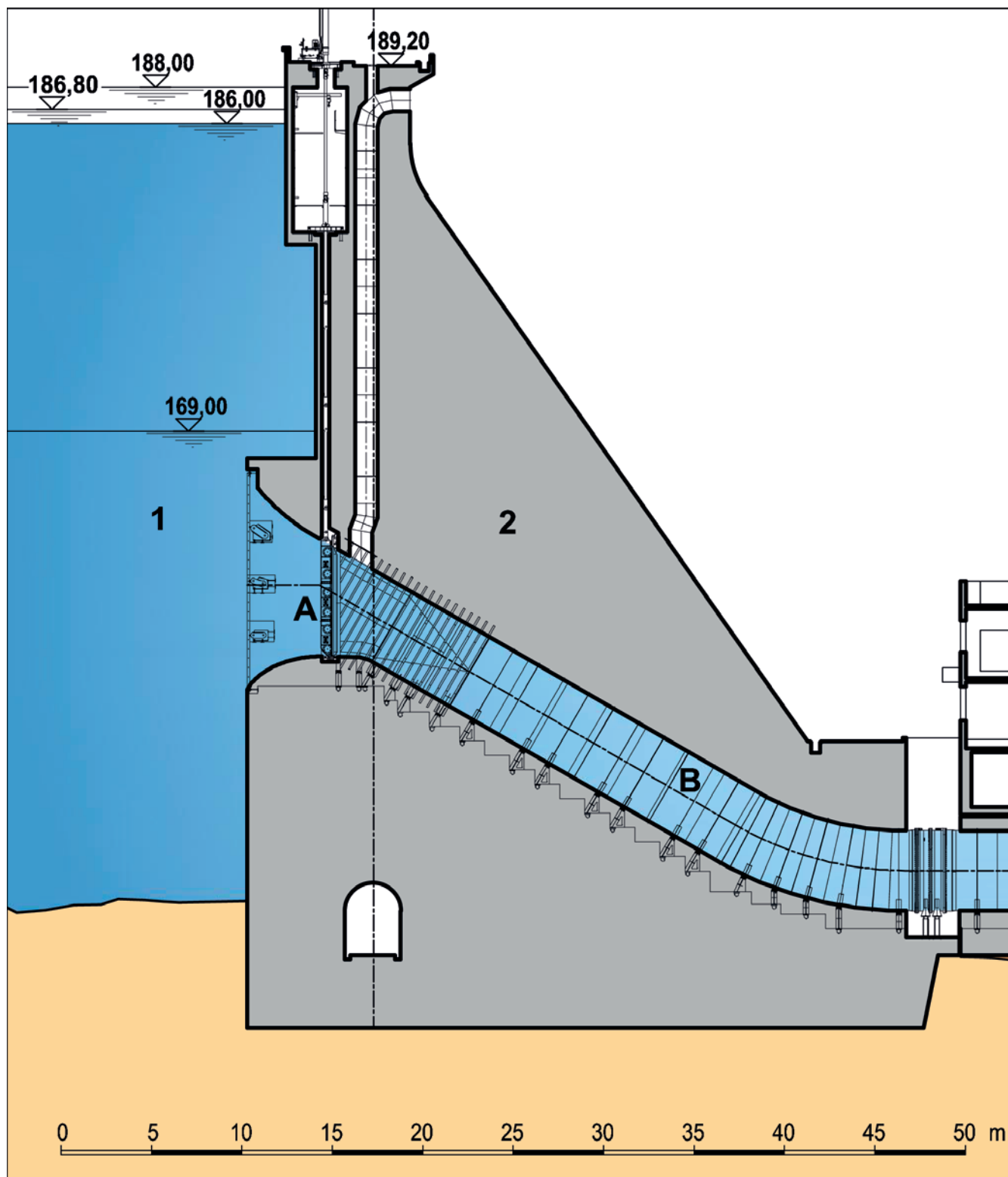
Upravljanje elektranom realizirano je u funkcionalnim procesnim grupama i prema sljedećim hijerarhijskim razinama:

- >>> upravljanje funkcionalnim procesnim grupama – pojedinačno upravljanje,
- >>> upravljanje elektranom – grupno upravljanje,
- >>> daljinsko upravljanje HE Lešće iz HE Gojak i nadređenog centra upravljanja.

Projektni biro Split je izradio Glavni projekt i dokumentaciju za prikupljanje ponuda (tender) te izmjene i dopune Glavnog projekta strojarnice, kao i Izvedbeni projekt za strojarnicu i Projekt izvedenog stanja.



Hidroelektrana Lešće - uzdužni presjek

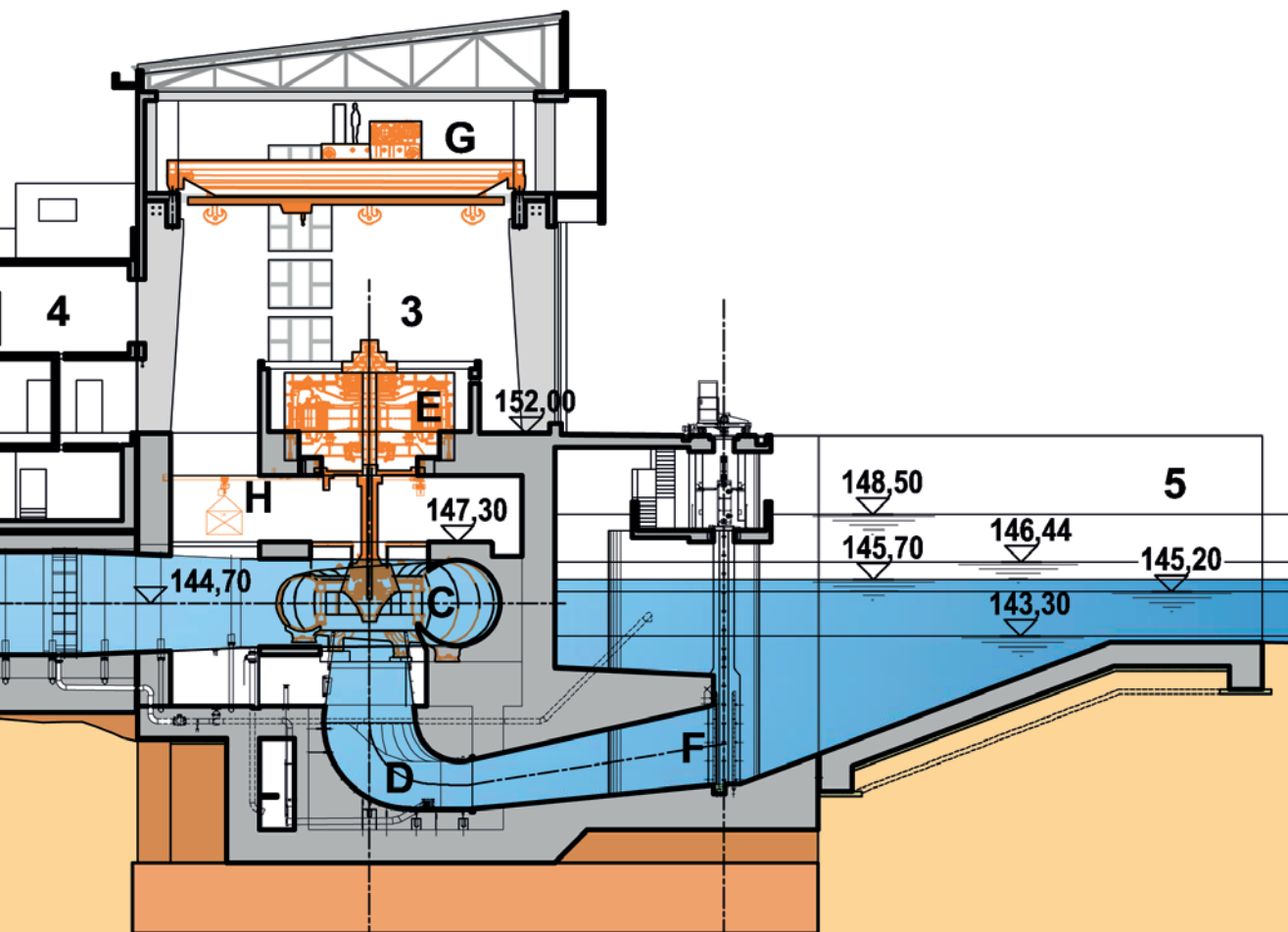


LEGENDA OBJEKATA

- 1 AKUMULACIJA
- 2 GRAVITACIJSKA BETONSKA BRANA
- 3 STROJARNICA
- 4 ANEKS STROJARNICE
- 5 ODVODNI KANAL

LEGENDA ELEKTRO-STROJARSKE OPREME

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| A TABLASTI ZATVARAČ | F DIFUZORSKI ZATVARAČ |
| B DOVODNI TLAČNI CJEVOVOD | G MOSNA DIZALICA |
| C FRANCIS TURBINA | H DIZALICA TURBINSKE OPREME |
| D DIFUZOR | |
| E SINHRONI GENERATOR | |



Vrsta objekta:

- ELEKTROENERGETSKI OBJEKTI -

Podjela:

1.2

TRAFOSTANICE

Trafostanica 380/220/110 kV Konjsko

Sedamdesetih godina prošlog stoljeća razmatrana je koncepcija razvoja 400 kV mreže na području bivše države, što je 1971. godine rezultiralo donošenjem Programa razvoja visokonaponske mreže. Već 1979. godine dovršena je i puštena u pogon TS Konjsko, pod naponom 220 kV, a 1983. pod naponom 400 kV.

Trafostanica 380/220/110 kV Konjsko je najveće elektroenergetsko postrojenje prijenosne mreže u Dalmaciji, a smještena je kod mjesta Konjsko uz cestu Klis – Muć, u zaleđu Splita.

Na površini od približno 11,5 ha, područje TS je podijeljeno u četiri cjeline. To su: rasklopišta 380 kV, 220 kV i 110 kV te područje visokogradnje, koje

uključuje zgradu upravljanja, pomoćne pogone i skladišta. Sva rasklopna postrojenja su izvedena kao vanjska.

Na naponskoj razini 400 kV, TS Konjsko je povezana s TS Mostar (BiH) i RHE Velebit. Na naponskoj razini 220 kV, s TS Konjsko su povezane hidroelektrane Zakućac i Orlovac, najvažniji elektroenergetski izvori Cetinskog sliva, dok je HE Đale povezana dalekovodom 110 kV.

S ostalim značajnijim objektima prijenosne mreže povezana je vodovima 220 kV i to s TS 220/110/30 kV Bilice i RP 220 kV Brinje.

Projektirao je izradio cjeloviti lidejni, Glavni i Izvedbeni projekt.



Trafostanica 110/35 kV i Centar daljinskog upravljanja Vrboran

Zbog značajnog povećanja potrošnje električne energije u Splitu, izgrađena je trafostanica 220/110 kV na prigradskoj lokaciji Vrboran. U okviru nove trafostanice, u zajedničkoj upravljačkoj zgradi izgrađen je i Centar daljinskog upravljanja (CDU) za Dalmaciju, što je ostvareno 1980. godine.

Temeljna obilježja objekta

Zgrada je smještena uz vanjsko postrojenje 220/110 kV Vrboran. Prema namjeni, može se podijeliti u tri dijela:

- > > > sjeverni, uz vanjsko postrojenje, gdje su smješteni pomoćni pogoni (aku baterije, dizelski agregat, postrojenje 10 kV i 35 kV),
- > > > srednji, u kojemu su u glavnim prostorijama objekta u tri etaže smješteni: telekomunikacijska oprema (u suterenu); računalni centar (u prizemlju) te upravljačnica daljinskog upravljanja i Dispečerski centar (na katu) i
- > > > južni, gdje su radne prostorije.

Projektirao ga je Projektirni biro Split, izradio Idejni, Glavni i Izvedbeni projekt.

Trafostanica 220/110/30 kV i Centar daljinskog upravljanja Bilice

TS 220/110/30/10 kV Bilice, u sadašnjem opsegu izgrađenosti, puštena je u pogon nakon dogradnje 220 kV i 110 kV trafo i vodnih polja u tada postojećoj TS 110/30 kV Bilice još početkom sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Danas je TS Bilice ključno čvorište 220/110 kV prijenosne mreže sjeverne Dalmacije i temeljna pojava točka za pouzdano napajanje grada Šibenika. Postrojenje 220 kV ima aktivna tri dalekovodna polja, dva transformatorska polja, spojno-mjerno polje te polje sekcijskog rastavljača. Transformacija 220/110/10 kV se ostvaruje preko dva regulacijska transformatora snage 150 MVA.

Postrojenje 110 kV je klasične izvedbe s dva sustava glavnih sabirnica. Transformacija 110/30 kV se ostvaruje preko tri transformatora, od kojih su dva snage po 40 MVA, a treći je snage 63 MVA.

Razvijanjem prijenosne mreže u okviru sve većeg elektroenergetskog sustava u Dalmaciji, optimalno upravljanje i eksploatacija postaju jedino mogući daljinskim vođenjem, uz pomoć računalnih sustava. Tako je izgradnjom TS 220/110/30 kV Bilice 1979. godine, utemeljen i suvremeni Centar daljinskog upravljanja (CDU), iz kojega se nadzire i upravlja objektima prijenosne mreže na šibensko-zadarskom području.

Projektirao ga je Projektirni biro Split, izradio Idejni, Glavni i Izvedbeni projekt.

Rasklopno postrojenje 110 kV TS Bilice



Trafostanice 220/66/33/11 kV Gerga i 220/66/11 kV El Kalubia

TS Gerga i El Kalubia su bila dva vrlo slična objekta, koje je Projektni biro Split projektirao izvan granica tadašnje države tijekom prve polovice osamdesetih godina prošlog stoljeća. Posao je na obje trafostanice dobila INGRA, izvođač je bio Rade Končar, a Projektni biro Split je izradio svu potrebnu projektnu dokumentaciju.

TS 220/66/33/11 kV Gerga

Postrojenje se sastoji od sljedećih funkcionalnih cjelina:

- >>> 220 kV vanjsko rasklopno postrojenje,
- >>> 66 kV, 33 kV i 11 kV rasklopna postrojenja smještena u zgradi,
- >>> glavni transformatori 220/66/11 kV - 2 x 75/75/25 MVA te transformatori 66/33/11 kV - 2 x 50/50/15 MVA,
- >>> kućni transformatori 2 x 315 kVA,
- >>> pomoćni napon 380/220 V AC,
- >>> pomoćni napon 220 V DC,
- >>> pomoćna oprema i pribor.

Rasklopno postrojenje 220 kV je vanjske izvedbe, srednje izvedbe, a sastoji se od:

- >>> dva transformatorska polja (+ jedno pričuvno polje bez opreme),
- >>> šest dalekovodnih polja (+dva pričuvna polja bez opreme),
- >>> jedno spojno polje.

Sabirnički sustav vanjskog rasklopnog postrojenja 220 kV izveden je s dva bakrena užeta presjeka 500 mm² po fazi. Sabirnički vodiči zategnuti su između dvaju čeličnih portala, visine 12 m, koristeći dvostruke zatezne izolatorske lance.

Prekidači 220 kV su tipa SF₆, isklupne moći 15 000 MVA, nazivne struje 2 000 A. Svi aparati u 220 kV rasklopnom postrojenju su dimenzionirani prema nazivnim strujama i nazivnoj struji kvara od 40 kA.

Po cijeloj površini postrojenja položena je uzemljivačka mreža, izvedena s bakrenim užetom presjeka 150 mm².

Rasklopno postrojenje 66 kV smješteno je u zgradi, a sastoji se od 16 polja (čelije), kako slijedi:

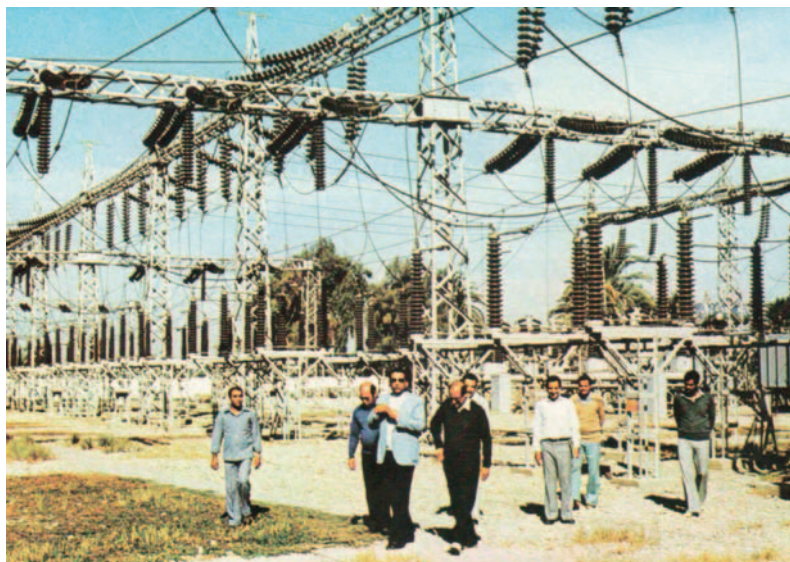
- >>> tri transformatorska polja za transformatore snage 75 MVA (jedan rezervni, bez opreme),
- >>> dva transformatorska polja za transformatore snage 50 MVA,
- >>> deset vodnih polja (dvije rezerve, bez opreme),
- >>> jedno spojno polje.

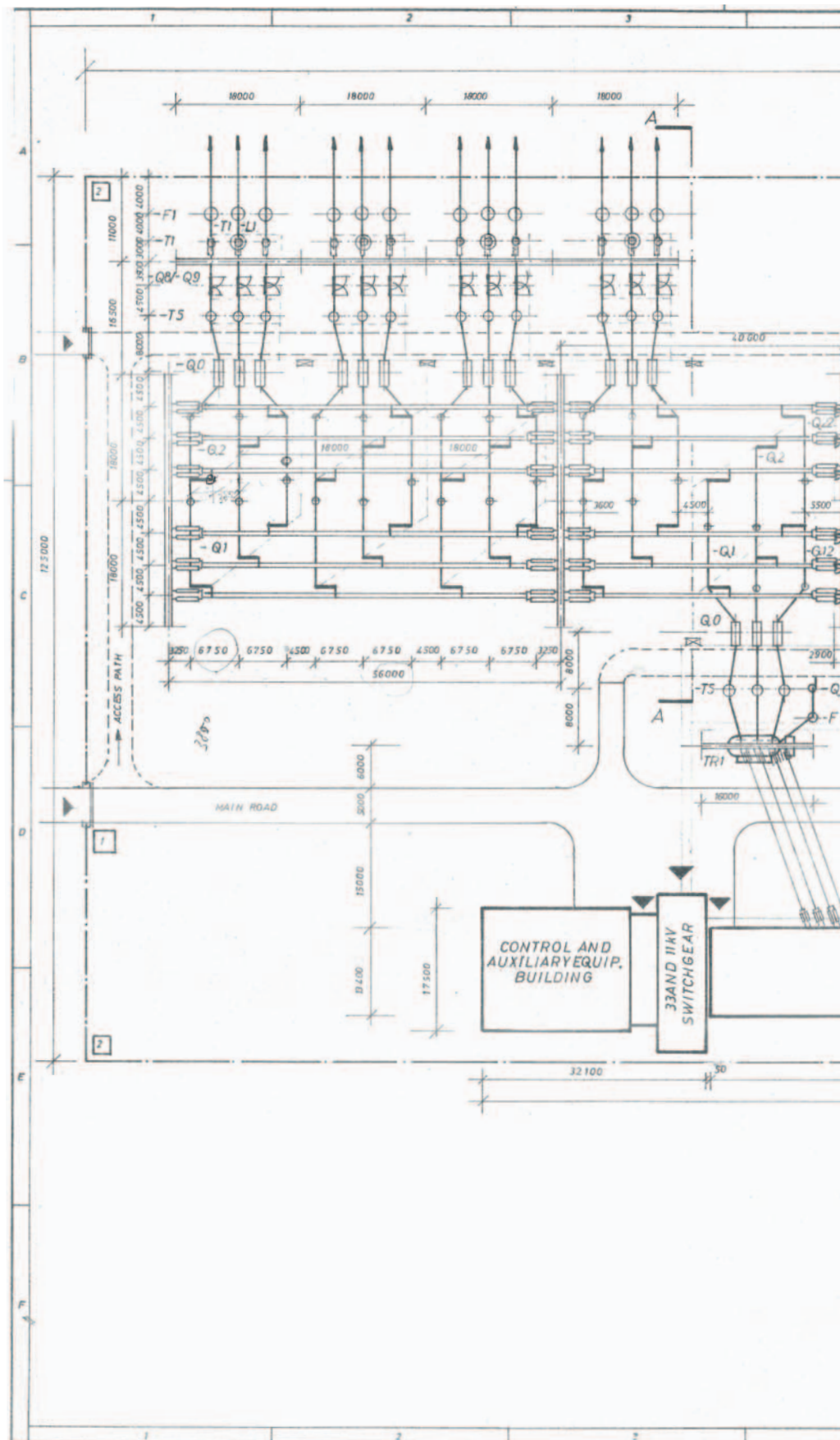
Rasklopna postrojenja 33 kV i 11 kV smještena su, takođe, unutar zgrade, a sastoji se od 14 (33 kV) i 12 (11 kV) sklopnih blokova s izvlačivom opremom.

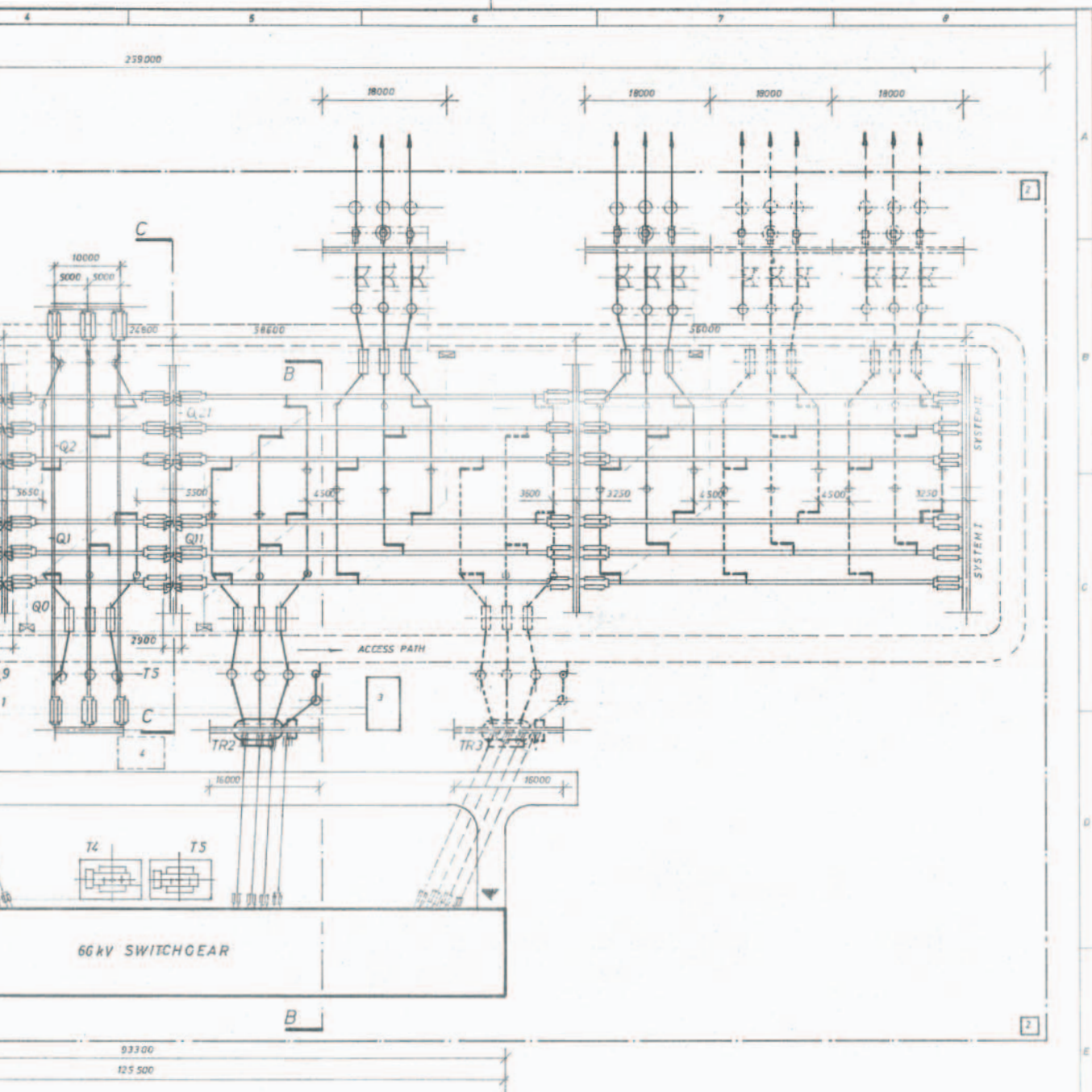
TS 220/66/11 kV El Kalubia

Smještena je u blizini grada Qaha u gornjem Egiptu, a sastoji se od jednakih funkcionalnih cjelina kao i TS Gerga, samo što nema 33 kV rasklopno postrojenje, dok su ostale tehničke karakteristike skoro identične.

Napominjemo da je cjelovita tehnička dokumentacija za obje trafostanice izrađena na engleskom jeziku, a prema IEC i DIN standardima.

[illegible]





LEGEND:

- 1 — PORTER ROOM
- 2 — GUARD TOWER
- 3 — FIRE FIGHTING EQUIPMENT
- 4 — OIL PIT

PB ELEKTROPRIVREDA DALMACIJE SPLIT (OBR. PROJEKTI BROS)	DATUM	02.83.	IME	IMB	POTPIS	OBJEKT	5/3(132)220/66 56/33/11kV „6ER GA“
	ODG. PROJEKT.	diploing. SAVICEVIC	PROJEKTIRAO	diploing. SAVICEVIC		TRANSFORMER STATION	
	RAZRADIO	diploing. VECIC	PROJEKTOVAO	diploing. VECIC		LAY-OUT	
	PROJEKTOVAO	diploing. CERINA	PROJEKTOVAO	diploing. CERINA		ALTERNATIVE II	
	ODOBRILO	LIARDJEV	PROJEKTOVAO	LIARDJEV		FAZA TENDER No 90/82.	
IZMJEN. DATUM	OPIS	POTPIS	SCALE-MJERILO	M2	No.	BROJ NACRTA	
1.08.83.			1:500	0.25		345-19186	

Trafostanica 220/110/35 kV Plat

TS 220/110/35/20(10) kV Plat je smještena sa sjeverne strane magistralne ceste na južnom prilazu gradu Dubrovniku, iznad mjesta Plat, u neposrednoj blizini postojećeg rasklopnog postrojenja 220/110 kV HE Dubrovnik.

Odabranom lokacijom omogućeno je uvezivanje postojećih vodova 220 kV, 110 kV, 35 kV i 20(10)kV te nadzemnih i kabelskih vodova, predviđenih perspektivnim razvojem mreže.

Na lokaciji su smještena postrojenja 220 kV, 110 kV, 35 kV i 20(10) kV, prema prihvaćenoj tehničkoj koncepciji, metalom oklopljena visokonaponska postrojenja u zgradi.

Predloženo tehničko rješenje je na najbolji način pomirilo brojne oprečne zahtjeve uvjetovane mikrolokacijom, povezivanjem na infrastrukturu, uklapanjem u okoliš, povezivanjem u visokonaponsku i srednjonaponsku mrežu i drugim.

TS 220/110/35/20(10) kV Plat se sastoji od vanjskog platoa s priključnim portalima 220 kV i 110 kV, energetskim transformatorima, prometnicama, temeljima, vanjskom ogradom, zgradom postrojenja visokog i srednjeg napona te pomoćnih pogona.

Energetsko postrojenje TS čine sljedeće tehničko-tehnološke cjeline:

- > > > metalom oklopljeno plinom SF₆ izolirano unutrašnje postrojenje 220 kV, vanjski priključci na zračne vodove 220 kV i energetski transformatori 220/110 kV,
- > > > metalom oklopljeno plinom SF₆ izolirano unutrašnje postrojene 110 kV, vanjski priključci na zračne vodove 110 kV, energetski transformatori 220/110 kV i transformatori 110/35 kV, odnosno 110/20(10) kV,
- > > > postrojenje 35 kV s limom oklopljenim zrakom izoliranim sklopnim blokovima,
- > > > postrojenje 20(10) kV s limom oklopljenim zrakom izoliranim sklopnim blokovima,
- > > > pomoćni pogoni razvoda i transformacije napona 0,4 kV, 50 Hz,
- > > > uređaji za proizvodnju i razvod pomoćnog istosmjernog napona 220 kV i 48 V,
- > > > ostali uređaji sustava vođenja nadzora i komunikacija.

Projektirao je izradio sve razine projektne dokumentacije za arhitektonsko-građevinski i strojariski dio Projekta.

Gradilište TS Plat*Tehnološko čudo —GIS 220 kV rasklopno postrojenje*

Trafostanica 110/20/10 kV Srđ

Zbog povećanja potrošnje električne energije na prostoru južne Dalmacije, odnosno na području Dubrovačko-neretvanske županije, bilo je nužno povećati raspoloživost i kapacitet distribucijske mreže. Stoga se nametnula potreba izgradnje TS 110/20(10)kV Srđ s pripadajućim priključnim vodovima, a pokraj planirane TS 220/110/35/20(10)kV Plat i to kao druge pojne točke distribucijske mreže.

TS 110/20(10)kV Srđ je planirana s dvije transformatorske jedinice s ukupnom instaliranom snagom od 80 MVA (2x40MVA) i dvosistemskim vodom 110 kV, povezanim na južnu *trojku* voda TS Plat – TS Komolac.

Predmetni zahvat u prostoru obuhvaća objekte i postrojenja kako slijedi.

> > > **Kabelska stanica**

Kabelska stanica je građevina u kojoj se obavlja prelazak iz zračnog (DV) u kabelski (KB) vod, a smještena je iznad TS, na platou Bosanke.

> > > **Kabelski tunel**

Kabelski (energetski) tunel je podzemna prohodna (samo za osoblje) građevina, koja povezuje kabelsku stanicu i trafostanicu. U kabelskom tunelu se na kabelske nosače i police postavljaju 110 kV i 20(10)kV kabeli i ostale instalacije.

> > > **Trafostanica**

TS je smještena u podzemnoj građevini (tunelu), poprečnog presjeka 9,40 m i visine 7,05 m. Unutar tunela ugrađuje se oprema i dijelovi transformatorskog postrojenja: RP 110 kV (GIS izvedba), AC i DC razvod, kompenzacija KOMP.1 i KOMP. 2, kućni transformatori KT1 i KT2, mali otpornici, RP 20(10) kV, dizelski agregat i ostala pomoćna oprema.

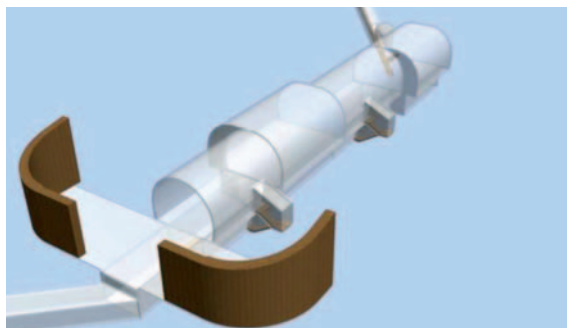
> > > **Ulazni plato, kabelska galerija i pješački pothodnik**

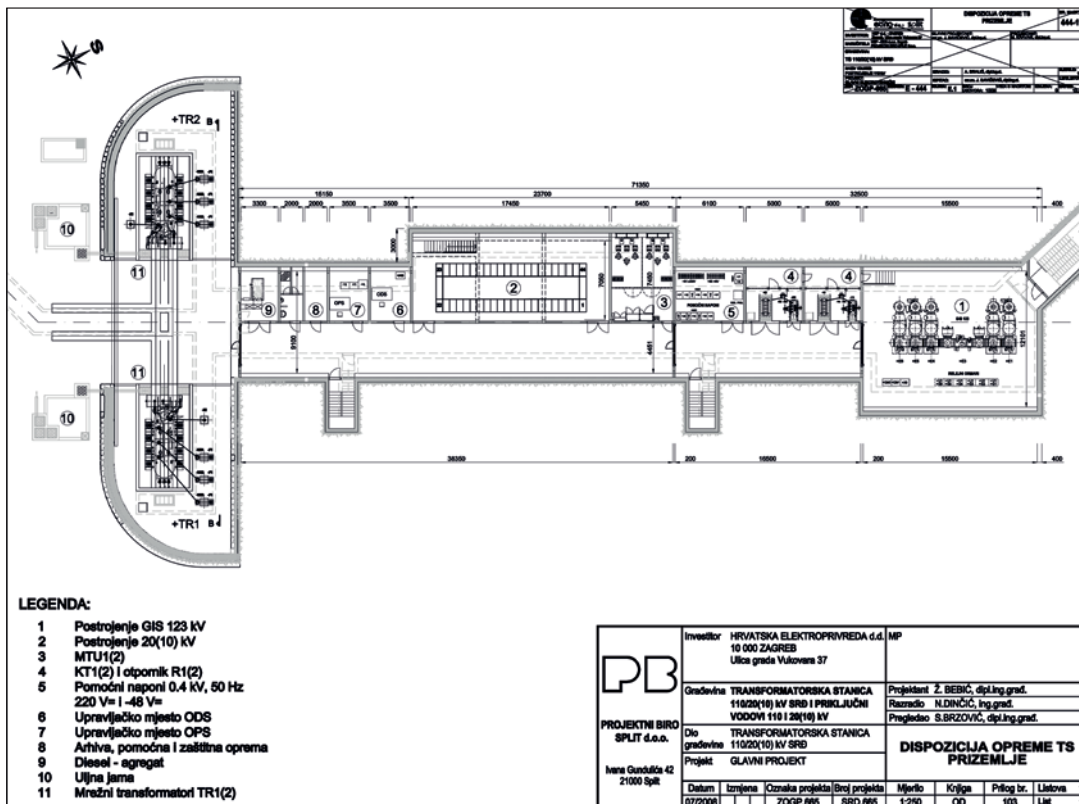
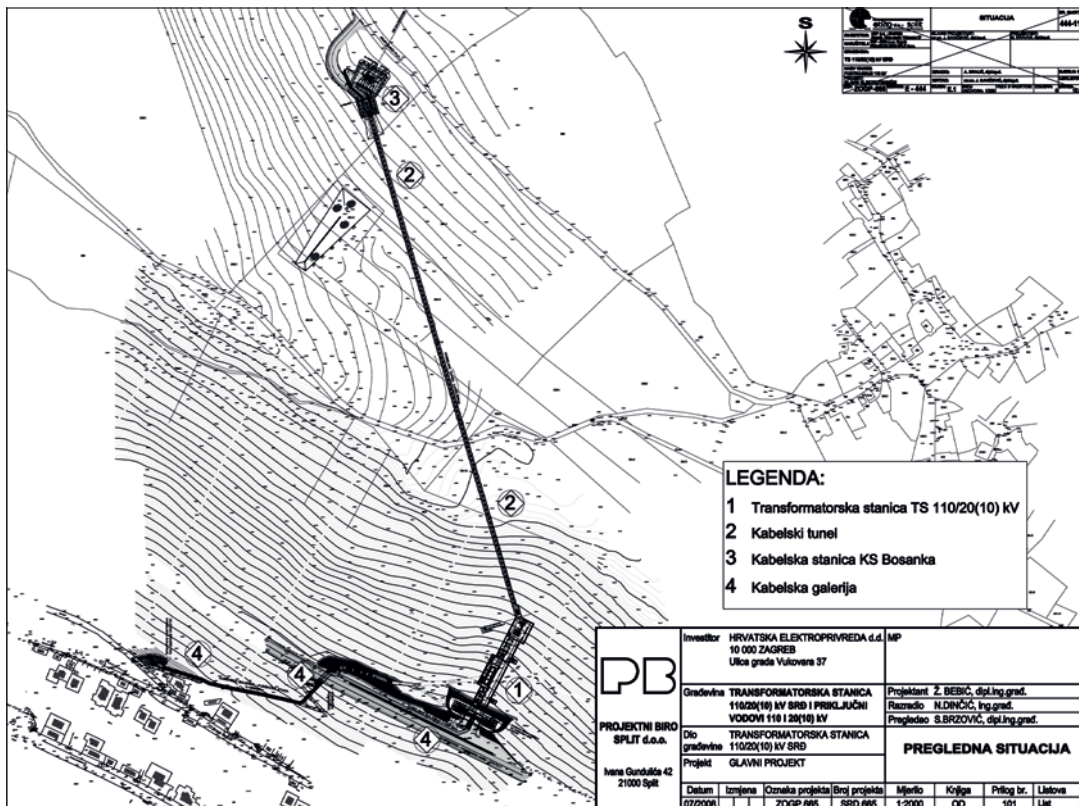
Izlazni portal tunela trafostanice je projektiran tako da se što je više moguće uklapi u postojeći prirodni okoliš.

Na kabelski prostor tunelskog dijela se prema vanjskom platou nastavlja kabelska galerija, kao građevina za izvod 20(10) kV kabela do ulice Put od Bosanke.

Projektirao je sve razine projektne dokumentacije za arhitektonsko-građevinski i strojarski dio Projekta.

Tunelska TS 110/20/10 kV Srđ u 3D prikazu





Rekonstrukcija visokonaponskih postrojenja trafostanica Tirana 1, Elbasan 1 i Fier

TS 220/110/35/20 kV Tirana 1, TS 220/110/35 kV Elbasan 1 i TS 220/110/35/20 kV Fier su postrojenja elektroenergetskog sustava Albanije, koja imaju ključnu ulogu u prijenosu i distribuciji električne energije u toj zemlji - kako za industriju, tako i za opću potrošnju.

Zastarjela oprema i zanemareno održavanje bili su uzrok čestih prekida pogona. Osim toga, veći dio postojeće opreme proizveden je u Kini šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog stoljeća te nije bilo moguće nabavljati rezervne dijelove.

Poslove rekonstrukcije sve tri trafostanice ugovorio je Končar – KET prema načelu *ključ u ruke*. Projektni biro Split angažiran je kao podizvođač za izradu svih razina projektne dokumentacije za primarnu opremu visokonaponskih rasklopnih postrojenja u spomenutim objektima.

Opći podaci visokonaponskih rasklopnih postrojenja:

TS Tirana 1

- > > > 11 polja 110 kV,
- > > > 14 polja 220 kV,
- > > > sabirnički sustav 110 kV – sekcionirane sabirnice s užetnim vodičima,
- > > > sabirnički sustav 220 kV – dvostruki sustav s užetnim vodičima;

TS Elbasan 1

- > > > 16 polja 110 kV,
- > > > 13 polja 220 kV,
- > > > sabirnički sustav 110 kV – sekcionirane sabirnice s užetnim vodičima,
- > > > sabirnički sustav 220 kV – dvostruki sustav s užetnim vodičima;

TS Fier

- > > > 21 polje 110 kV,
- > > > devet 220 kV,
- > > > sabirnički sustav 110 kV – dvostruki sustav s užetnim vodičima,
- > > > sabirnički sustav 220 kV – dvostruki sustav s užetnim vodičima.

Rasklopno postrojenje 110 kV TS Fier, prije rekonstrukcije i...



Nakon provedene procjene stanja postojećih nosivih konstrukcija u visokonaponskim postrojenjima TS Tirana 1 i TS Elbasan 1, odlučeno je da se zadrže čelične konstrukcije za nošenje sabirničkih sustava i spojnih vodova te čelični izlazni portali. Za TS Fier je ocijenjeno da je potrebno rekonstruirati sve nosive konstrukcije i njihove temelje. Pri tomu, u sve tri TS su predviđena nova čelična postolja i temelji za nove visokonaponske aparate.

Rekonstrukcijom visokonaponskih postrojenja obuhvaćeno je:

TS Tirana 1

- >>> pet vodnih polja 110 kV i šest vodnih polja 220 kV,
- >>> sekcijsko polje 110 kV i spojno polje 220 kV,
- >>> dva mjerna polja 110 kV i dva mjerna polja 220 kV,
- >>> dva polja 110 kV i tri polja 220 kV energetskih transformatora,
- >>> sabirnički sustav 110 kV i 220 kV (užetne sabirnice) sa spojnom i ovjesnom opremom,
- >>> novi uzemljivački sustav 110 kV i 220 kV postrojenja,
- >>> novi sustav gromobranske zaštite 110 kV i 220 kV postrojenja,
- >>> novi sustav vanjske rasvjete 110 kV i 220 kV postrojenja;

...nakon rekonstrukcije



TS Elbasan 1

- >>> osam vodnih polja 110 kV i šest vodnih polja 220 kV,
- >>> dva sekcijiska polja 110 kV i spojno polje 220 kV,
- >>> tri mjerna polja 110 kV i dva mjerna polja 220 kV,
- >>> tri polja 110 kV i tri polja 220 kV energetskih transformatora,
- >>> sabirnički sustav 110 kV i 220 kV (užetne sabirnice) sa spojnom i ovjesnom opremom,
- >>> novi uzemljivački sustav 110 kV i 220 kV postrojenja,
- >>> novi sustav gromobranske zaštite 110 kV i 220 kV postrojenja,
- >>> novi sustav vanjske rasvjete 110 kV i 220 kV postrojenja;

TS Fier

- >>> pet vodnih polja 110 kV i dva vodna polja 220 kV,
- >>> spojno polje 110 kV i spojno polje 220 kV,
- >>> dva mjerna polja 110 kV i dva mjerna polja 220 kV
- >>> devet polja 110 kV i tri polja 220 kV energetskih transformatora,
- >>> dva polja 110 kV kompenzacije,
- >>> sabirnički sustav 110 kV (užetne sabirnice) sa spojnom i ovjesnom opremom,
- >>> sabirnički sustav 220 kV (cijevne sabirnice) sa spojnom i ovjesnom opremom,
- >>> novi uzemljivački sustav 110 kV i 220 kV postrojenja,
- >>> novi sustav gromobranske zaštite 110 kV i 220 kV postrojenja,
- >>> novi sustav vanjske rasvjete 110 kV i 220 kV postrojenja.

Rekonstruirana postrojenja 110 kV projektirana su za termičku struju kratkog spoja 25 kA i dinamičku struju kratkog spoja 61,73 kA. Rekonstruirana postrojenja 220 kV projektirana su za termičku struju kratkog spoja 40 kA i dinamičku struju kratkog spoja 99,61 kA.

Vrijedi napomenuti da je projektna dokumentacija u cijelosti izrađena na engleskom jeziku.

Vrsta objekta:

- ELEKTROENERGETSKI OBJEKTI -

Podjela:

1.3

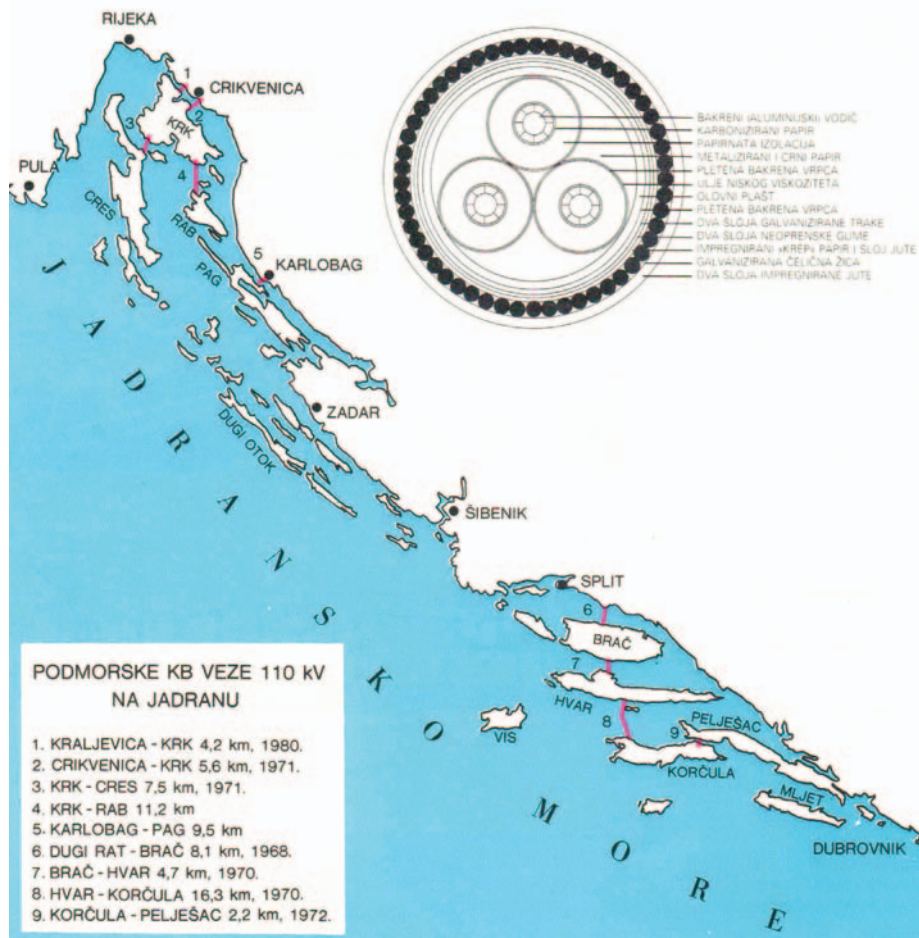
PODMORSKE KABELSKJE VEZE

Podmorski kabel 110 kV Dugi Rat – Brač

Davne 1968. godine, otoci Brač, Hvar, Vis i Šolta napajali su se električnom energijom jedinom 30 kV vezom iz TS 110/30 kV Dugi Rat. Razvojem turizma te daljnjom elektrifikacijom urbanih i ruralnih područja na srednjo-dalmatinskim otocima, ostvaren je veliki porast potrošnje. Izgradnjom nove kabelske veze Dugi Rat – Postira tijekom 1968. godine, podmorskim kabelom napona 110 kV ostvarena je prva faza budućeg kombiniranog

kabelsko-zračnog dalekovoda 110 kV od TS Dugi Rat do TS Stari Grad na Hvaru. Bio je to uljni kabel s bakrenim vodičima $3 \times 95 \text{ mm}^2$, duljine podmorskog dijela od približno 7 500 m, a kopnenog dijela od približno 330 m. To je bio prvi podmorski 110 kV kabel na našoj obali, koji je sve do 1978. godine bio pod naponom 30 kV.

Projektirni biro Split je izradio Glavni projekt.



Otočna kabelska veza 110 kV

Projektirni biro je bio angažiran u dugogodišnjem procesu obnove brojnih elektroenergetskih postrojenja, oštećenih tijekom Domovinskog rata, a osobito na projektu Otočna veza. To je bila posljednja točka tadašnjeg Interventnog programa za Dalmaciju, a ostvarena je tijekom rata za povezivanje sjevernog i južnog dijela Hrvatske te sigurniju i kvalitetniju opskrbu električnom energijom.

Kratki opis objekta

Otočnom vezom 110 kV povezan je glavni elektroenergetski čvor na području Rijeke, odnosno TS 400/220/110 kV Melina s TS 110/35 kV Zadar 1. Dio objekata za Otočnu vezu bio je ranije izgrađen, a u okviru tog Projekta izgrađeno je:

- >>> DV 110 kV TS Rab – otok Rab (uvala Vašibaka),
- >>> podmorski 110 kV kabel otok Rab (uvala Vašibaka) – otok Pag (rt Deda), duljine 11,2 km*,
- >>> DV 110 kV otok Pag (rt Deda) – TS 110 kV Novalja,
- >>> TS 110/35 kV Novalja*,
- >>> TS 110/20 kV Pag*,
- >>> podmorski 110 kV kabel otok Pag (Selina) – Kopno (Kulina), duljine 2,5 km*,
- >>> proširenje TS 110/35 kV Nin za dva vodna polja 110 kV*
- >>> podzemni 110 kV kabeli Bili Brig – TS Zadar Centar – TS Zadar 1, duljine 4.7 km*,
- >>> TS 110/20 kV Zadar Centar*,
- >>> proširenje TS 110/35 kV Zadar 1 za jedno vodno polje 110 kV*,
- >>> zamjena zaštitnog užeta užetima s ugrađenim optičkim nitima na dalekovodima 110 kV između TS 110/35 kV Novalja i Bili Brig,
- >>> optički kabel od TS 100/35 kV Rab do TS 110/35 kV Zadar 1,
- >>> podmorski 110 kV kabel Kopno (uvala Koromačina) – otok Pag (uvala Toreta), duljine 2,6 km*,
- >>> podmorski 110 kV kabel Bibinje – Kukljica (otok Ugljan).

Podmorske kabelske veze uključuju: kabelske stanice, podzemne vodove, priobalne zaštite i podmorski vod. Prelazak zračnog voda 110 kV na podzemni kabel izveden je u kabelskim stanicama, a od njih do obalnih zidova položeni su podzemni kabeli. Nakon izlaska iz obalnih zidova, jednofazni kabeli su vođeni kroz elemente priobalne zaštite, potom su se račvali, plitko ukopavali i pokrivali vrećama cementa te dalje slobodno vodili po morskom dnu. Ukupno je položeno više od 18 km podmorskih kabelskih veza.

Projektirni biro Split je izradio cjeloviti Glavni i Izvedbeni projekt te provodio projektantski nadzor za objekte označene zvjezdicama (*).

SKI ZALJEV **ELA-TROGIR**



Projektirao je projektirao ključne objekte, čiji opis slijedi u nastavku.

A) Grupa objekata na lokaciji Ravne Njive

Crpna stanica (CS) Ravne Njive je glavni objekt za opskrbu vodom područja grada Splita, s kapacitetom od približno 2 000 l/s, kojim se voda tlači u glavne vodospreme na Visokoj, Marjanu i Gripanu.

(a) Crpna stanica (CS) Ravne Njive obuhvaća:

- > > > građevinu CS s pratećim objektima i instalacijama,
- > > > strojarstvu i elektro opremu u CS, uključujući cjevovode u CS, transformatore vlastite potrošnje, mosnu dizalicu 50 kN, sustav ventilacije i klimatizacije, sustav vodovoda i kanalizacije, sustav drenaže i odvodnje i drugo;

(b) dovodni cjevovod

- > > > dovodni cjevovod 1 i 2, promjera – 1200 mm, duljine 29,04 m, odnosno 22,04 m od prekidno-usisnih bazena do CS Ravne Njive,
- > > > mimovod promjera – 914 mm, duljine 24,53 m, od čvora razdjela do CS Ravne Njive;

(c) tlačni cjevovod

- > > > tlačni cjevovod – 914 mm, duljine 60,63 m, za smjer Marjan i Gripe,
- > > > tlačni cjevovod – 711 mm, duljine 20,16 m, za smjer Visoka-niska,
- > > > tlačni cjevovod – 914 mm, duljine 100,78 m, za smjer Visoka-visoka,
- > > > tlačni cjevovod – 419 mm, duljine 91,52 m, za smjer Visoka-srednja,
- > > > cjevovod – 267 mm, duljine 26,18 m, za naselje Brda;

(d) odvodni kanal od armiranog betona, s prolazom ispod ceste;

(e) pristupnu cestu;

(f) visokonaponski kabel od postojeće trafostanice do CS Ravne Njive;

(g) uređeni teren, priključke na objekte komunalne infrastrukture i drugo.



B) Grupa objekata na lokaciji Kunčeva Greda

Grupa objekata na lokaciji Kunčeva Greda, u koju spadaju: Zahvatna građevina, Crpna stanica (CS) Kunčeva Greda, CS Kunčeva Greda - stara i vodosprema Sutikva - nova, ima zadaću distribuirati vodu prema Splitu i prema Solinu, Kaštelima i Trogiru, a voda se gravitacijskim kanalima dovodi s izvorišta rijeke Jadro. Obuhvaćeni su objekti i postrojenja kako slijedi.

(a) Dovodni i preljevni cjevovod

- > > > dovodni cjevovodi DN 500 mm, L=22m, te DN 1200 mm, L=215 m, od zahvatne građevine do CS Kunčeva Greda,
- > > > preljevni cjevovod DN 500 mm, duljine 83 m,
- > > > mimovod DN 900, duljine 42 m, na postojeći sifon gravitacijskog Kaštelanskog cjevovoda;

(b) CS Kunčeva Greda kapaciteta 990 l/s, koja obuhvaća:

- > > > građevinu CS s pratećim objektima i instalacijama,
- > > > strojarsku i elektroopremu u CS, uključujući cjevovode u CS, transformatore vlastite potrošnje, mosne dizalice u strojarnici i galeriji cjevovoda, sustav ventilacije i klimatizacije, sustav vodo- voda i kanalizacije, sustav drenaže i odvodnje i drugo,
- > > > ispusni cjevovod iz CS DN 600, L=55 m;

(c) Visokonaponski kabel 20(10) kV od postojeće trafostanice 35/10 kV Dujmovača do CS Kunčeva Greda, duljine 670 m;

(d) Uređeni teren, priključci na objekte komunalne infrastrukture i drugo;

(e) Prilagodba CS Kaštel Štafilić, koja obuhvaća:

- > > > građevinske radove prilagodbe novoj strojarskoj opremi,
- > > > nabavu i zamjenu postojećih agregata novim crpnim agregatima (četiri nova crpna agregata dobave 102,3 l/s kod 65,5 m, s frekventnim pretvaračima, od kojih su tri radna, a jedan je pričuvni;
- > > > ugradnju dovodnog i tlačnog cjevovoda DN 600 unutar CS,
- > > > ugradnju mimovoda DN 600 između dovodnog i tlačnog cjevovoda.



C) Sustav daljinskog nadzora i upravljanja (SDNU)

Sustav daljinskog nadzora i upravljanja potpuno je oslonjen na optičku kabelsku infrastrukturu (približno 100 km optičkih kabela.).

Upravljanje sustavom podijeljeno je u četiri hijerarhijske razine prema važnosti i to:

- > > > jedan glavni upravljački centar (Kopilica),
- > > > četiri podcentra,
- > > > 35 objekata druge razine (crpne stanice, hidro tehnički tuneli i drugo),
- > > > 14 objekata četvrte razine (vodospremnici, odzračna okna i drugo).

Sustav daljinskog nadzora i upravljanja se temelji na programabilnim logičkim kontrolerima - PLC Simatic. Glavni centar i podcentri opremljeni su računalima sa SCADA softverom. Koristi se najnovija verzija FIX DINA-MICS softver američke tvrtke Intellution.

Centar i podcentri imaju posebne poslužitelje s paketima u najnovijoj verziji FIX DINAMICS iHystorian softver, s GPS prijamnicima za stvaranje i pregledavanje povijesnih baza podataka, kao i iClient TS za izradu ekranskih prikaza na računalnoj mreži Vodovoda i kanalizacija d.o.o. Split.

Komunikacija između PLC u trećoj razini objekata prema nadređenim razinama provodi se optičkim kabelima, korištenjem industrijskog Fast Ethernet protokola (100 Mbit/s),

Komunikacija između objekata treće i četvrte razine provodi se, takođe, preko optičkih kabela, ali korištenjem PROFIBUS - DP protokola. Komunikacija unutar objekata provodi se bakrenim kabelima Profibus putem PROFIBUS - DP protokola.

Projektni biro Split izradio je Idejni, Glavni i Izvedbeni projekt grupe objekata Ravne Njive, CS Kunčeva Greda i Sustav daljinskog nadzora i upravljanja te obavio stručni nadzor nad izgradnjom spomenutih objekata.

Crpna stanica Martinšćica

Izgradnja Crpne stanice (CS) Martinšćica, investitora VIK Rijeka, predviđena je na slobodnom prostoru unutar područja vodocrpilišta Martinšćica u općini Kostrena, gdje bi se izgradio novi objekt crpne stanice i trafostanice. CS Martinšćica bi se cjevovodima povezala na postojeću tlačnu mrežu i vodospremu na crpilištu, iz koje bi cjevovodom DN800 voda gravitacijski dolazila do nove crpne stanice. Također je planirana rekonstrukcija šest crpnih bunara te izgradnja dviju novih bušotina.

Iz nove CS voda će se dobavljati cjevovodima u tri smjera:

- > > > od CS Martinšćica do PK Križ, 130 l/s, s visinom dizanja 180 mVS (dva radna i jedan rezervni crpni agregat),
- > > > od CS Martinšćica do vodospreme Sopalj, 200 l/s, s visinom dizanja 222 mVS (dva radna i jedan rezervni crpni agregat),
- > > > od CS Martinšćica do vodospreme Glavani, 260 l/s, s visinom dizanja 112 mVS (dva radna i jedan rezervni crpni agregat).

Maksimalna dobava CS Martinšćica iznosi 590 l/s vode. Za kompenzaciju vodnog udara i ostalih nestacionarnih hidrauličkih procesa, predviđena je ugradnja tlačnih posuda sa zračnim jastukom, koji će se automatski održavati pomoću odgovarajuće instalacije komprimiranog zraka.

Manipulacija opremom unutar CS bila bi pomoću mosne dizalice nosivosti 4 t. Također bi se ugradio uređaj za dezinfekciju vode s klordioksidom.

Uz crpnu stanicu predviđena je trafostanica s dva transformatora 10(20)/6kV; 2500kVA, i dva transformatora 10(20)/0,4kV; 400kVA. Na taj način, ukupna instalirana snaga objekta iznosi 5,8 MVA.

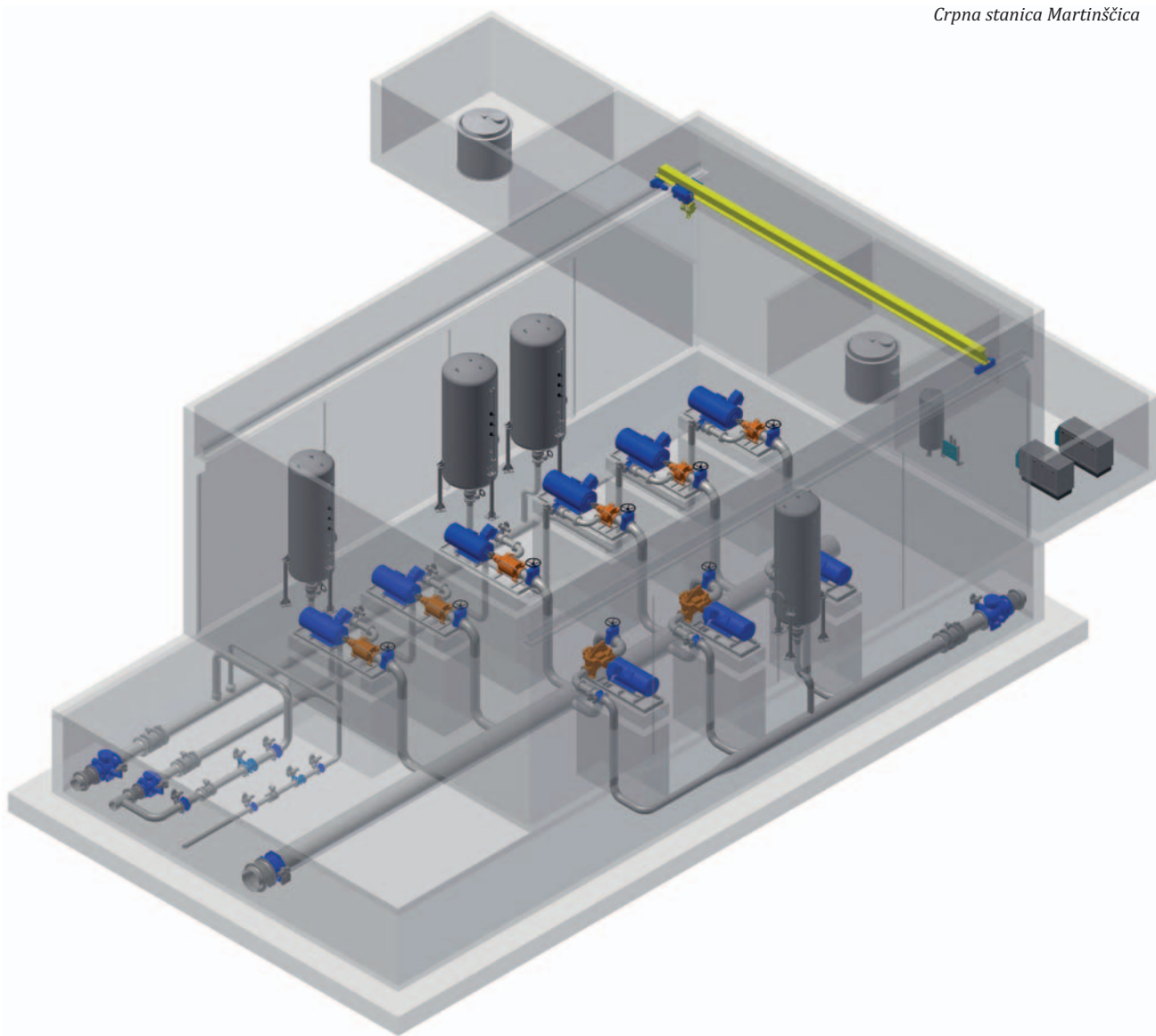
Procijenjena vršna snaga objekta je 1,65 MW. U objektu je predviđeno i postrojenje za kompenzaciju električne energije.

Projektni biro Split je izradio Idejni projekt, a u tijeku je izrada Glavnog i Izvedbenog elektrostrojarskog projekta.

Prema provedenim proračunima tokova snaga i varijantama izbora učinskih transformatora, odabrana je varijanta s ugradnjom dva transformatora 10(20)/6kV; 2500kVA i dva transformatora 10(20)/0,4kV; 400kVA. Na taj način, ukupna instalirana snaga objekta je 5,8 MVA.

Procijenjena vršna snaga objekta je 1,65 MW.

Crpna stanica Martinšćica



Pogon za obradu vode Zagrad

Postojeći pogon Zagrad u Omišu je kapaciteta 630 l/s, a služi za obradu vode rijeke Cetine koja se, nakon provedenog procesa obrade, distribuira potrošačima regionalnog vodovoda Omiš-Brač-Hvar-Šolta, a perspektivno i otoku Visu.

Zahvat vode nalazi se u zasunskoj komori HE Zakućac, odakle se voda gravitacijski dovodi do pogona obrade, najprije do procesa taloženja, a potom filtriranja, dezinfekcije te distribucije.

Postupak obrade vode obuhvaća sljedeće procese:

- > > > primarno taloženje sirove vode u akcelerirnom taložniku, uz korištenje koagulanata i aktivnog pahuljastog mulja,
- > > > filtriranje dekantirane vode gravitacijskim putem preko otvorenih pješčanih filtara te dezinfekcija filtrirane vode plinovitim klorom, uz kontrolu viška klora.

Tehnički podaci o postojećem pogonu za obradu vode

- Kapacitet pogona	3x210 l/s,
- Volumen reaktora (taložnika),	1154 m ³ (ø16,5 m),
- Filtarska stanica	12x32 = 384 m ² ,
- Cjevovod za dovod vode,	DN 800 mm,
- Cjevovodi za odvod vode,	DN 600 mm za Omiš, Brač, Hvar i Šoltu DN 200 mm za Tugare-Srinjine (zapadni ogranak vodovoda Srednja Poljica) DN 200 mm za Gata (istočni ogranak vodovoda Srednja Poljica)
- Vršno opterećenje pogona	400,00 kW.

Obnova pogona obuhvatit će:

- > > > zamjenu i modernizaciju armature i sustava upravljanja i nadzora na svim cjevovodima,
- > > > zamjenu i modernizaciju opreme i instalacija za ispiranje filtara, uključujući i sustav za upravljanje i nadzor,
- > > > ventilaciju prostora filtarskog postrojenja,
- > > > ugradnju novog uređaja i instalacije za dezinfekciju (kloriranje) vode,
- > > > zamjenu kablskih veza,
- > > > ugradnju pomoćnog izvora napajanja (dizelski agregat, UPS),
- > > > zamjenu energetske ploče glavnog razvoda i napajanja,
- > > > zamjenu cjelokupne elektroopreme,
- > > > obnovu opreme uzemljenja i gromobranske zaštite,
- > > > ugradnju opreme tehničke zaštite objekta i zaštite od požara,
- > > > sanaciju krova i nosivih konstrukcija,
- > > > obnovu fasade i unutrašnje preuređenje.

Planiranom obnovom produljit će se životni vijek objekta te povećati raspoloživost i sigurnost pri radu s postrojenjem, postići kvalitetniji uvid i mogućnost analiza procesnih parametara sustava, kao i smanjenje troškova kao rezultata kvalitetnijeg vođenja procesa.

Dogradnjom pogona za obradu vode Zagrad predviđa se izvedba IV. i V. faze filtarskog postrojenja, čime će se omogućiti povećanje kapaciteta filtracije po 210 l/s za svaku od novih faza. Ukupni kapacitet pogona bi se nakon izvedbe IV. faze povećao na 840 l/s, a nakon izvedbe V. faze na 1 050 l/s.

Dodatna 2x4 filtarska polja bila bi jednakog oblika i dimenzija s identičnom tehnologijom, kapacitetom i opremom kakva je predviđena u postupku obnove postojećih filtarskih polja.

Tehnologija obrade vode pogona Zagrad bi, nakon obnove i dogradnje pogona, obuhvaćala sljedeće procese:

- > > > gravitacijsko taloženje sirove vode u akcelriranom taložniku bez dodavanja koagulanata, kapaciteta 210 l/s,
- > > > filtriranje dekantirane vode gravitacijskim putem preko otvorenih pješčanih filtara, ukupnog kapaciteta 4x210 l/s (IV. faza), odnosno 5x210 l/s (V. faza),

- > > > dezinfekciju filtrirane vode s otopinom natrijevog hipoklorita, koji se dobiva u uređaju za elektrolitičku klorinaciju, a dimenzioniran je za konačni kapacitet od 1 050 l/s.

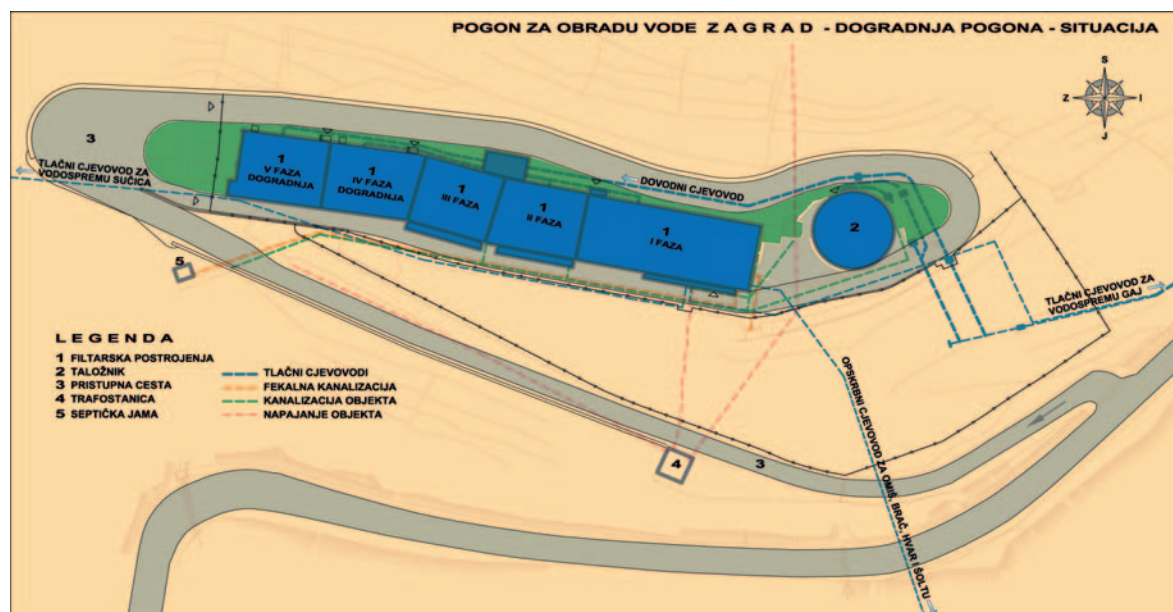
U sklopu dogradnje, predviđeno je i značajno proširenje platoa pogona te opsežna rekonstrukcija pristupnog puta.

Projektirni biro Split je izradio Idejno rješenje i Projekt obnove postrojenja.

Tehnički podaci o pogonu za obradu vode nakon dogradnje IV. i V. faze

Kapacitet pogona

- nakon dogradnje IV. faze $3 \times 210 + 210 = 840$ l/s,
- nakon dogradnje V. faze $3 \times 210 + 2 \times 210 = 1\,050$ l/s,
- volumen reaktora (taložnika) $1\,154$ m³ (ø16,5 m),
- filtarska stanica 384 m² + 126 m² (IV. faza) + 126 m² (V. faza) = 636 m²,
- tlocrtne dimenzije dogradnje $14,85 \times 37,4$ (2x18,7) m, ukupna visina 10,8 m,
- cjevovod za dovod vode DN 800 mm,
- cjevovodi za odvod vode DN 600 mm - za Omiš, Brač, Hvar
DN 200 mm - za Gata
DN 200 mm - za Srinjine
planirani DN 900mm - za Omiš, Brač, Hvar, Šoltu i Vis,
- vršno opterećenje pogona 400 kW.



Brana Sidi Yacoub

Brana na rijeci Ardjem, nizvodno od naselja Sidi Yacoub, izgrađena je s ciljem ostvarenja akumulacije za opskrbu vodom grada Ech Cheliffa (El Asrama) u Alžiru. Smještena je u kanjonskom dijelu rijeke Ardjem, otprilike kilometar sjeverozapadno od istoimenog naselja. Grad Ech Cheliff se nalazi približno 28 kilometara sjevernije od te lokacije.

Brana je nasuta, a osnovni materijali su: šljunak širokog granulometrijskog područja; glina za jezgru; kamen za oblogu vanjskih pokosa i sitni, oblo građivani materijali za filtarske zone. Ukupni volumen brane s uzvodnim i nizvodnim zagatom je $3,5 \text{ hm}^3$. Visina brane je 96,0 m, kota krune 272,0 m n.m., a kapacitet pune akumulacije ($264,0 \text{ m n.m. normalna radna razina}$) $286,0 \text{ hm}^3$.

Injektiranje je izvedeno ispod jezgre brane i u produženju brane u lijevom i desnom boku, kao i na kontaktu betona galerije i jezgre brane s temeljnom stijenom.

Derivacijski tunel promjera 8,0/9,2 m i duljine 443,86 m se koristi kao temeljni ispust. Zahvat vode je izveden kao kosi toranj u nagibu terena i s četiri ulazne građevine na četiri različite razine. U kosoj prilaznoj galeriji smješteni su kabeli za napajanje, upravljanje i signalizaciju, kao i zračni sustav za klimatizaciju. Bunarski preliv s tunelskim i površinskim brzotokom smješten je, također, na lijevoj obali i s ostalim objektima čini kompaktnu hidrotehničku cjelinu. Brzotok se završava *ski skokom*. Na platou, na koti 272,0 m n.m., smještena je zgrada upravljanja.

Projektni biro Split je izradio Idejni projekt i Izvedbeni projekt tunela.

Vrsta objekta:		- OBJEKTI SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE I ODVODNJU -
Podjela:	3	NAVODNJAVANJE U DONJOJ NERETVI

Podsustav Opuzen

Podsustav navodnjavanja Opuzen (cjeline Opuzen ušće, Vidrice i Luke) je ukupnog bruto obuhvata od 3 680 ha. Ukupno potrebne količine vode za planiranu strukturu poljoprivredne proizvodnje iznose 14 936 486 m³, odnosno 3 504 l/s.

U vegetacijskom razdoblju godine, u svakom trenutku ima dovoljno vode za navodnjavanje, ali treba osigurati njenu odgovarajuću kvalitetu. Jedinu moguću izvor potrebne količine vode je rijeka Neretva. Međutim, tijekom ljetnih mjeseci pojavljuje se osjetno prodiranje klina zaslanske vode, uzvodno od ušća.

Za sprječavanje prodora mora u rijeku Neretvu, a time i osiguranja ispravne kvalitete vode za navodnjavanje, predviđa se izgradnja pokretne pregrade, kojom će se omogućiti poboljšanje uvjeta okoliša razvođenjem svježe vode po cijelom području Donje Neretve.

Izborom lokacije pregrade nizvodno od Opuzena osigurava se prirodno dotjecanje slatke vode u Malu Neretvu, iz koje je predviđeno zahvaćanje vode za podsustav Opuzen.

Kvalitetna voda, osigurana pregradom na rijeci Neretvi, preko zahvatne građevine gravitacijski se doprema dovodnim cjevovodom do zahvatnog bazena, Crpne stanice (CS) Opuzen, koja tlačnim cjevovodom puni mikroakumulaciju Ladište (brdsku prirodnu depresiju južno od Vidrica). Iz nje se voda za navodnjavanje gravitacijski ispušta u tlačni distribucijski cjevovod prema poljoprivrednim površinama.

Glavni hidrotehnički objekti podsustava

- > > > CS Opuzen s pripadajućim objektima: zahvatna građevina, gravitacijski dovodni cjevovod, tlačni cjevovod do mikroakumulacije Ladište,
- > > > mikroakumulacija Ladište s nasutom pregradom,
- > > > tlačna distribucijska mreža,
- > > > pregrada na rijeci Neretvi s glavnim elementima: pet čeličnih klapni s betonskom temeljnom konstrukcijom, brodska prevodnica, riblja staza, kompresorska stanica i izlazna građevina.

Crpna stanica Opuzen

Ukupni instalirani kapacitet $Q=2\,400$ l/s (ukupno osam crpnih agregata $Q_i=300$ l/s), a visina dizanja $H=58,5$ mVS. Crpljenje se obavlja u mikroakumulaciju.

Mikroakumulacija Ladište

Za zadovoljavanje potreba za vodom svih obuhvaćenih površina (izravnavanje dnevne potrošnje) te za omogućavanje fleksibilnijeg i pouzdanijeg rada sustava za navodnjavanje uz korištenje jeftinije električne energije, predviđena je izgradnja mikroakumulacije Ladište, projektiranog ukupnog volumena od 100 000 m³ i korisnog volumena od 90 000 m³, što omogućuje crpljenje u trajanju deset sati sa svih osam crpnih agregata, ukupnog kapaciteta $Q=2\,400$ l/s.

Tlačna distribucijska mreža

Tlačna distribucijska mreža je projektirana za minimalni tlak 3 bara, profila DN 50-1100 mm i ukupne duljine 131 225 metara. Kao način dovoda vode do poljoprivrednih površina prihvaćen je zatvoreni ukopani sustav cijevi pod tlakom, kojeg određuje razina vode u mikroakumulaciji Ladište.

Mobilna pregrada na rijeci Neretvi

Mobilna pregrada na rijeci Neretvi je predviđena za sprječavanje prodora zaslanjene vode prema gornjem toku, kako bi se stvorili uvjeti za izravno korištenje vode iz donjeg dijela vodotoka Neretve za navodnjavanje okolnog poljoprivrednog zemljišta. Pregrada bi se koristila tijekom sezone natapanja od svibnja do rujna, kada je i protok Neretve najmanji i kada je najveći utjecaj zaslanjene vode na poljoprivredno zemljište i kulture nasada u dolini Donje Neretve. Stvaranjem uspora zbog

ugradnje pregrade te većeg tlaka stupca slatke vode, poboljšala bi se kvaliteta poljoprivrednog zemljišta na čitavom području doline Donje Neretve.

Pregrada je samoregularajuća i automatski se položi gornjeg ruba (preljeva) prilagođava protoku rijeke Neretve. Pregrada se aktivira kada protok u Neretvi padne na veličine koje nisu u stanju istisnuti zaslanjeni klin. U slučaju potrebe prolaska većih brodova ili brodova s većim gazom, to se omogućuje spuštanjem segmenata pregrade.

Tehnički podaci za pojedine dijelove podsustava

Crpna stanica Opuzen

- osam potopljenih crpnih agregata (sedam radnih + jedan rezervni) instaliranog pojedinačnog kapaciteta 300 l/s, visine dizanja $H=58,5$ mVA,
- maksimalna količina crpljenja 2 400 l/s,
- trafostanica 10(20)/0,4 kV, 3x1 000 kVA,
- niskonaponsko postrojenje elektromotornih pogona 8x250 kW,
- postrojenje kompenzacije, rasvjeta, uzemljenje i gromobrani,
- nadzorno-upravljački sustav,
- mosna dizalica nosivosti 50 kN,
- tlocrtne dimenzije strojarnice 28,0x10,0 m, nadzemna visina 9,3 m,
- tlocrtne dimenzije aneksa 16,05x11,5 m, nadzemna visina 8,0 m,
- dovodni cjevovod iz Male Neretve Ø1800 mm, duljine 1 200 m,
- tlačni cjevovod do mikroakumulacije Ladište Ø1 200 mm, duljine 250 m.

Tlačna distribucijska mreža

- navodnjavane bruto površine 3 680,4 ha,
- minimalni tlak 3 bara,
- profili cjevovoda DN 50-1 100 mm,
- duljina mreže 131 225 m,
- dovodni cjevovod DN 1 600 mm, duljine 250 m; iz mikroakumulacije Ladište

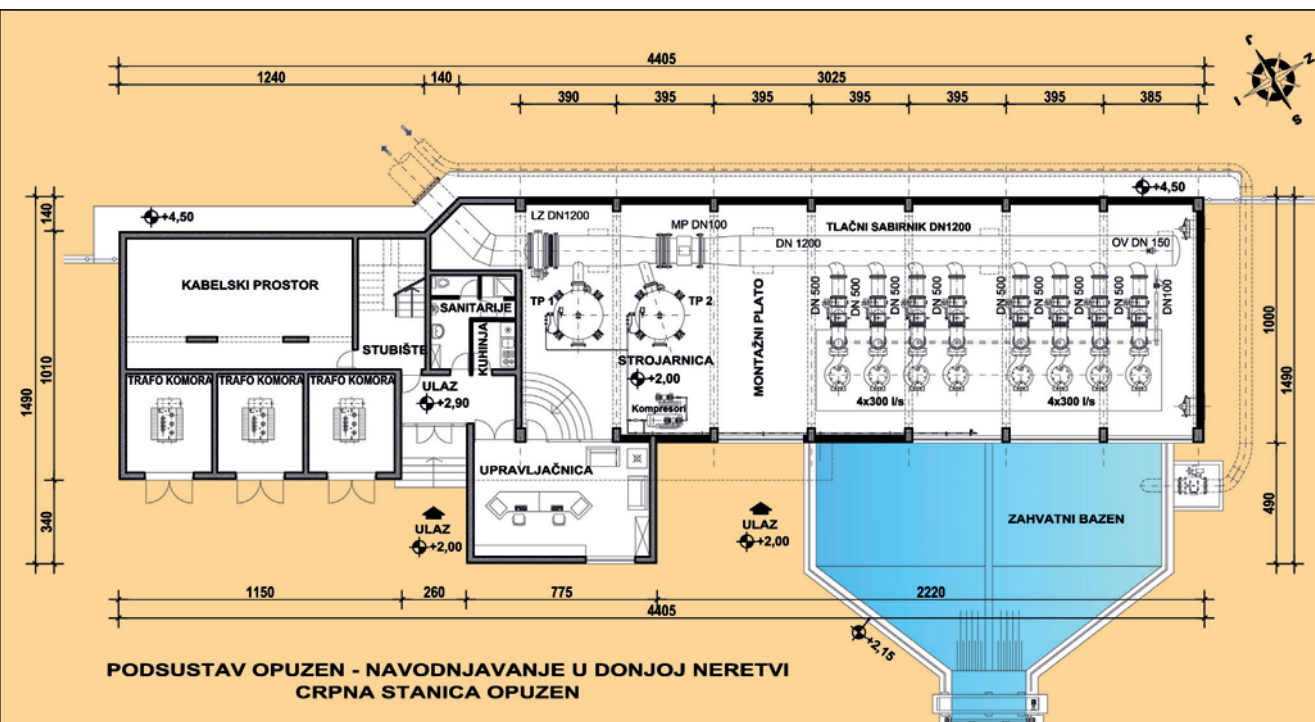
Mikroakumulacija Ladište s nasutom pregradom

- ukupni volumen 100 000 m³,
- korisni volumen 90 000 m³,
- maksimalna kota uspora 61,00 m n.m.,
- normalna radna razina 60,00 m n.m.,
- minimalna radna razina 55,00 m n.m.,
- kota krune pregrade 62,00 m n.m.,
- širina krune pregrade 4,0 m,
- duljina krune pregrade 100 m,
- maksimalna visina pregrade 7,5 m,
- nagib pokosa nasipa pregrade 1:1,5;

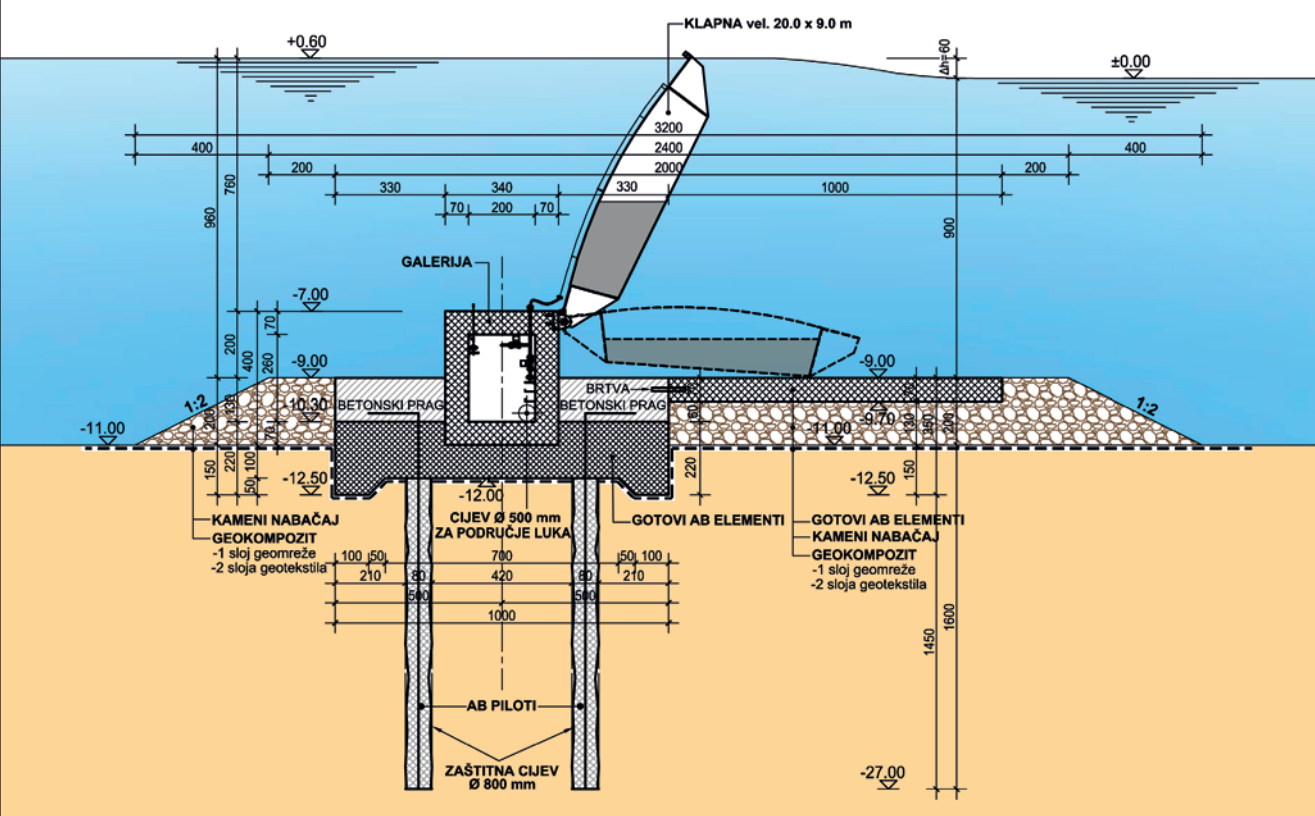
Mobilna pregrada na rijeci Neretvi

- betonska temeljna konstrukcija duljine 130 m,
- pet čeličnih klapni dimenzija 20x9 m,
- kota maksimalnog uspora ispred pregrade +0,60 m n.m., $Dh=60$ cm,
- propusni kapacitet pri spuštenim klapnama 2 450 m³/s,
- betonska prevodnica tlocrtnih dimenzija 14x3,3 m,
- trafostanica 10(20)/0,4 kV, 1x250 kVA,
- kompresorska stanica dimenzija 15x9,7x8,75 m, s dva kompresora snage po 30 kW,
- izlazna građevina dimenzija 5x4,5x3,3 m.

Projekt bori Split je izradio Idejno rješenje i Idejni projekt.



PODSUSTAV OPUZEN - NAVODNJAVANJE U DONJOJ NERETVI - PREGRADA - KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK



Podsustav Koševo-Vrbovci

Podsustav Koševo-Vrbovci obuhvaća cjeline: Koševo, Vrbovci, Mislina te područja uz glavni dovodni kanal, ukupne poljoprivredne površine od 812 ha.

Ukupno potrebne količine vode za planiranu strukturu poljoprivredne proizvodnje iznose 51 387 m³/dan, odnosno 1 020 l/s.

U cjelini realizacije, podsustav Koševo-Vrbovci moguće je promatrati kroz dvije faze izvođenja. Prva faza podrazumijeva izgradnju Crpne stanice Koševo-Vrbovci i tlačne distribucijske mreže sa zahvatom vode na današnjem glavnom dovodnom kanalu. Druga faza započinje nakon izgradnje pregrade na rijeci Neretvi, odnosno djelotvornog rješavanja problema prodora soli u rijeku Neretvu i podrazumijeva izgradnju zahvata vode na rijeci Neretvi i dovodnog cjevovoda do Crpne stanice Koševo-Vrbovci.

Glavni hidrotehnički objekti podsustava

- > > > Crpna stanica Koševo-Vrbovci s pripadajućim objektima: zahvatna građevina (I. faza) na postojećem glavnom dovodnom kanalu, zahvatna građevina (II. faza) na Neretvi i
- > > > Tlačna distribucijska mreža.

Crpna stanica Koševo-Vrbovci

Crpna stanica (CS) Koševo-Vrbovci, kapaciteta je 1 033 l/s (ukupno osam crpnih agregata $Q_i=160$ l/s), visine dizanja $H=58,5$ mVS. Dva agregata su s promjenljivim brojem okretaja, što omogućuje održavanje stalnog tlaka na izlazu iz CS, bez ugradnje tlačnih posuda i kompresora.

Tlačna distribucijska mreža

Tlačna distribucijska mreža je projektirana za minimalni tlak 3 bara, profila DN 100-800 mm i ukupne duljine 24 459 m. Kao način dovoda vode do poljoprivrednih površina prihvaćen je zatvoreni, ukopani cijevni sustav pod tlakom, koji omogućuje kontrolirano korištenje vode.

Tehnički podaci za pojedine dijelove podsustava

Crpna stanica Koševo-Vrbovci:

- osam potopljenih crpnih agregata (sedam radnih + jedan rezervni) instaliranog pojedinačnog kapaciteta $Q=160$ l/s, visine dizanja $H=58,5$ mVS,
- maksimalna količina crpljenja $Q_{CS}=1\ 033$ l/s,
- trafostanica 10(20)/0,4 kV, 2x1000 kVA,
- niskonaponsko postrojenje elektromotornih pogona 8x130 kW,
- postrojenje kompenzacije, rasvjeta, uzemljenje i gromobrani,
- nadzorno-upravljački sustav,
- mosna dizalica nosivosti 20 kN,
- tlocrtne dimenzije strojarnice 17,8x8,6 m, nadzemna visina 7,75 m,
- tlocrtne dimenzije aneksa 19,0x9,1 m, nadzemna visina 4,8 m,
- dovodni cjevovod iz glavnog dovodnog kanala Ø1 100 mm, duljine 50 m,
- dovodni cjevovod iz Neretve Ø1 100 mm, duljine 1 900 m.

Tlačna distribucijska mreža:

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| - navodnjavane bruto površine | 812,1 ha, |
| - minimalni tlak | 3 bara, |
| - profili cjevovoda | DN 100-800 mm, |
| - duljina mreže | 24 459 m. |

Projektni biro Split je izradio Idejno rješenje i Idejni projekt.

Navodnjavanje
u Donjoj Neretvi -
shema podsustava



Sustav za odvodnju Vrgorskog polja

Vrgorsko polje u postojećim uvjetima ugrožavaju *tuđe* vode i to vode koje izviru na sjeveroistočnom rubu polja na potezu od izvora Stinjevac do Otoka (koji se *hrane* s gornjih horizonata: Rastoka i Jezerca) te brdske vode koje se slijevaju s površina Gradine, Zveča i Šubira. Stoga je predviđen projekt evakuacije viška voda iz Vrgorskog polja sa sljedećim ciljevima:

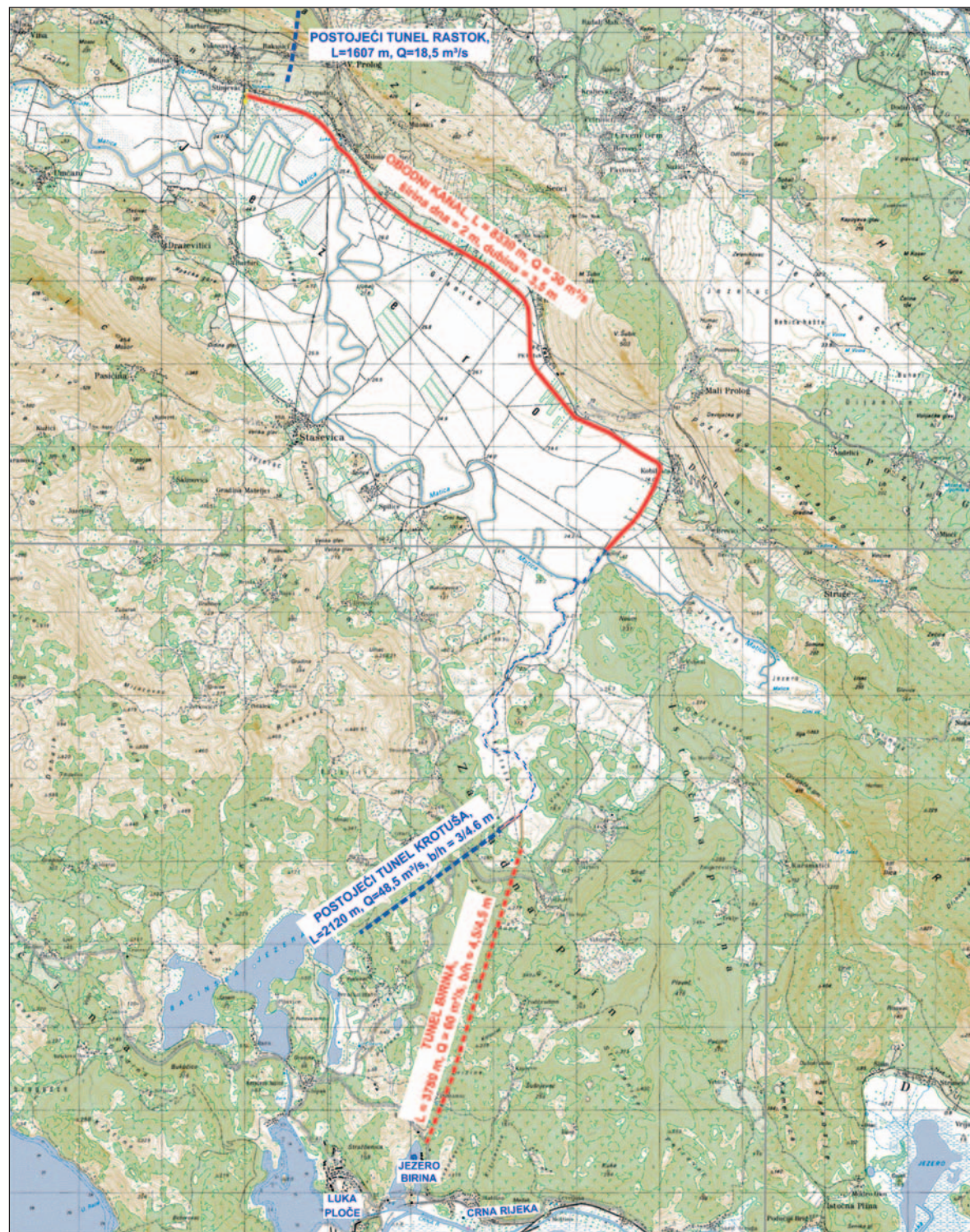
- > > > osiguranje i zaštita stanovništva i materijalnih dobara od velikih voda stogodišnjeg povratnog razdoblja te ograničenje razdoblja plavljenja od 15. veljače do 15. studenog na maksimalno tri dana,
- > > > stavljanje u funkciju izgrađenog odvodnog tunela Rastok, kao i buduće dovođenje voda za navodnjavanje preko polja Rastok u Vrgorsko polje,
- > > > osiguranje optimalne razine podzemnih voda polja u cijelom vegetacijskom razdoblju, u skladu sa zahtjevima za pojedine kulture,
- > > > poboljšanje uvjeta navodnjavanja boljim korištenjem raspoloživih voda postojećih izvora, a nakon dogradnje sustava i dovođenjem voda preko polja Rastok,

- > > > smanjenje štetnih utjecaja na eko-sustave u širem području od polja Rastok, preko Vrgorskog polja i Baćinskih jezera do mora i rijeke Neretve (smanjenje erozije, smanjenje ispiranja nutrijenata i zaštitnih sredstava, smanjenje transporta nanosa, nutrijenata i zagađenja pesticidima nižih horizonata).

Projektom sustava za odvodnju predviđa se izvedba sljedećih građevinskih objekata i zahvata:

- > > > obodnog kanala Vrgorskog polja od izvora Stinjevac do korita rijeke Matice, kapaciteta 30 m³/s,
- > > > betonske preljevne pregrade ispred ulaznog portala postojećeg tunela Krotuša, koji se zadržava u sadašnjem stanju (jednakog kapaciteta od 48-50 m³/s),
- > > > betonske preljevne pregrade ispred ulaznog portala novog tunela Birina,
- > > > odvodnog tunela Birina (kapaciteta 60 m³/s) sa spojnim kanalima,
- > > > regulacije spojnih kanala jezero Birina - Crna Rijeka – more, s osiguranjem obala jezera Birina i spojnih kanala (sustav za odvodnju jezera Birina).

Sustav za odvodnju Vrgorskog polja - pregledna karta



Tehnički podaci za pojedine dijelove sustava

Obodni kanal Vrgorskog polja

- kapacitet	30 m ³ /s,
- duljina	8 296 m,
- dubina	4 m,
- maksimalna dubina vode	3,5 m,
- širina dna	2 m,
- nagib strana	1:2,
- pad dna	0,2 do 0,9‰,
- obloga od zatravljenog geokompozita,	
- pristupni i servisni putovi uz kanal	širine 3 m,
- mostovi preko kanala	širine 4,5 - 7,5 m,
	raspona do 20,0 m,
- cjevovod za spoj s ponorskom zonom Kobiljača	Ø1600 mm.

Tunel Birina

- kapacitet	60 m ³ /s,
- duljina	3 780 m,
- poprečni presjek svijetle površine	19,53 m,
- uzdužni nagib	0,34‰,
- kota dna ulaza	14,00 m n.m.,
- kota dna izlaza	1,00 m n.m.

Sustav za odvodnju jezera Birina

zapadni spojni kanal

- protok	51 m ³ /s,
- dubina	4,10 m,
- širina dna	32 m,
- nagibi strana	1:2,
- armirano betonski cestovni most preko kanala,	širine 10 m,
	raspona 21,2 m;

istočni spojni kanal

- protok	12 m ³ /s,
- ostali elementi kao i u postojećem stanju;	

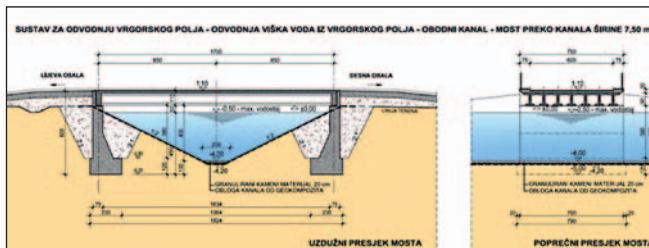
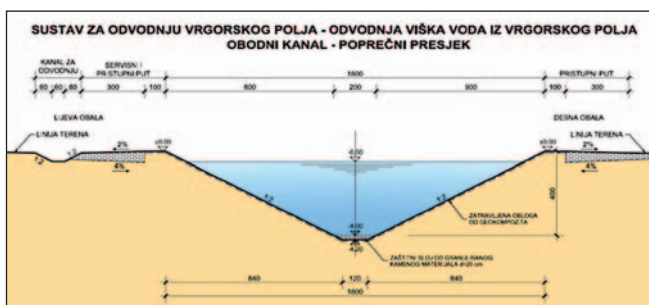
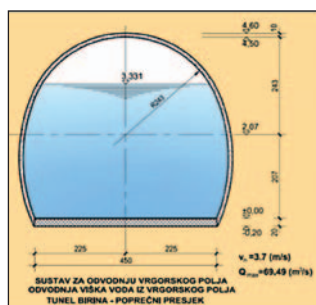
kanal Ploče

- protok	49 m ³ /s,
- dubina	3,6 m,
- nagibi strana	1:1, 1:2,
- čišćenje nanosa do kote	1,5 m n.m.,
- podizanje kamene obloge obala do kote	2,10 m n.m.

akvatorij Crne rijeke

- protok	16 m ³ /s,
- uređenje dijela obale	3,2 m
	izvedbom obalnog zida visine

Projektirni biro Split je izradio Idejno rješenje i Idejni projekt.



Sustav za odvodnju jezera Birina - pregledna karta



Kanalizacijski sustav Split-Solin-Kaštela-Trogir

Integralni projekt zaštite Kaštelanskog zaljeva (EKO projekt), jedan je od najvećih infrastrukturnih projekata na Mediteranu, a obuhvaća izgradnju i rekonstrukciju kanalizijske mreže gradova Splita, Solina, Kaštela, Trogira, Općina Seget, Okrug, Dugopolje i Klis te dio otoka Čiovo, kao i poboljšanje i dogradnju pripadajućih vodoopskrbnih sustava.

Zajedničko obilježje za cijelo to područje je veliki priljev stanovništva te intenzivna stambena i industrijska izgradnja (na tom području je u kratkom razdoblju utrostručen broj stanovnika). S obzirom na to da se komunalna infrastruktura (izgradnja vodoopskrbe i kanalizijske mreže) u ovom dijelu jadranske obale nije usporedno značajnije razvijala, pojavila se i najveća koncentracija onečišćenja voda.

Na području Splita, Solina, Kaštela i Trogira se najveći dio otpadnih voda skupljao u septičke jame, a ostale otpadne vode su se izravno ili neizravno - bez pročišćavanja, ispuštale izravno u priobalno more, na više mjesta.

Integralni projekt zaštite Kaštelanskog zaljeva obuhvaća šire područje spomenutih gradova te se provodi kroz potprojeke kako slijedi.

> > > Kanalizacijski sustav Split – Solin

Kanalizacijskim sustavom Split – Solin se provodi prikupljanje, pročišćavanje i dispozicija otpadnih voda sjevernog sliva (sjeverni dijelovi grada Splita te područje Solina, Vranjica i Mravinaca, čije su vode ranije izravno zagađivale područja Kaštelanskog zaljeva) i sliva Stobreča (područje Strožanca, Stobreča, Šina i Sirobuje).

> > > Poboljšanje i dogradnja vodoopskrbnog sustava Split – Solin – Kaštela – Trogir

Vodoopskrbni sustav za područje tih gradova (s pripadajućim područjima Podstrane, Klisa, Segeta, Okruga) opskrbljuje se vodom s izvora rijeke Jadro u Solinu, koji izvire na koti 34 m n.m. i na lokaciji udaljenoj 4 km od središta Solina.

> > > Kanalizacijski sustav Kaštela – Trogir

Kanalizacijskim sustavom Kaštela - Trogir rješava se prikupljanje, pročišćavanje i dispozicija otpadnih voda gradova Kaštela i Trogira, općina Okrug i Seget te naselja Slatine na istočnom dijelu otoka Čiovo, koji administracijski pripada Splitu.

> > > Optimizacija sustava

Proširenje Eko projekta zaštite Kaštelanskog zaljeva provodi se za optimizaciju cjelokupnog sustava, a obuhvaća izgradnju sljedeće infrastrukture:

- odvodnja otpadnih voda Dugopolje – Klis,
- kanalizacijski sustav Spinut – Poljud,
- fekalna kanalizacija uvale Baluni,
- fekalna kanalizacija Žrnovnice – I. dio,
- fekalna kanalizacija Slatine – I. dio

Vrsta objekta:

- SUSTAVI UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I AUTOMATIZACIJE
ELEKTROENERGETSKIH POSTROJENJA -

Podjela:

4.1

-

Centar daljinskog upravljanja Vrboran

Za potrebe Mediteranskih igara, koje su se 1979. godine održavale u Splitu, odnosno radi sigurnosti napajanja splitskog područja, te su godine izgrađene TS 220/110 kV Konjsko i TS 110/35 kV Vrboran, u kojoj je bio predviđen i Centar daljinskog upravljanja (CDU) Vrboran.

Temeljna funkcija CDU Vrboran je nadzor i upravljanje elektroenergetskim sustavom Dalmacije za osiguravanje stabilnog pogona i cjelovitosti elektroenergetskog sustava.

U vrijeme puštanja u pogon, CDU Vrboran bio je opremljen:

- >>> operacijskim sustavima RSX 11M i RSX 11S (DEC),
- >>> SCADA programskim sustavom PROZA 11 D/R (Končar),
- >>> računalima familije PDP11 (DEC),
- >>> daljinskim stanicama DS 803 (Končar).

U daljinsko upravljanje i nadzor iz CDU Vrboran bio je uključen ukupno 21 objekt, od čega je na njega bilo izravno povezano 13 objekata, a devet objekata preko CDU Bilice. Razmjena informacija s objektima realizirala se pretežito dvostrukim spojnim putovima, brzine prijenosa 200 bit/s.

Tadašnja računalna oprema u CDU Vrboran sastojala se od dvije cjeline:

- >>> upravljačka računala HOST s komunikacijskim podsustavom i
- >>> komunikacijska računala FEP s komunikacijskim podsustavom.

Radi osiguranja pouzdanosti, računalni sustavi HOST i FEP i bitni dijelovi komunikacijskog sustava su udvostručeni i rade u režimu vodeći/prateći. Prateći sustav u normalnom pogonu radi kao vruća rezerva vodećem sustavu.

Komunikacijska računala CDU Vrboran i CDU Bilice su međusobno povezana i, u slučaju potrebe, CDU Vrboran je mogao preuzeti ovlasti i funkcije CDU-a Bilice.

Preko CDU Vrboran su se prosljeđivale sve potrebne informacije s područja Dalmacije (informacije iz CDU Vrboran i CDU Bilice) u Nacionalni dispečerki centar.

Komunikacija operatera sa sustavom bila je u realnom vremenu preko upravljačkih mjesta i sinoptičke ploče, koji su izravno povezani s vodećim HOST računalom.

Projektni biro Split je izradio Glavni i Izvedbeni projekt.

Reverzibilna hidroelektrana HE Velebit

Reverzibilna hidroelektrana (RHE) Velebit je smještena na donjem toku rijeke Zrmanje, desetak kilometara uzvodno od mjesta Obrovac, gdje je formiran donji bazen Razovac, dok se gornji bazen nalazi s druge strane planine Velebit, u Lici na Gračačkoj zaravni. Veza gornjeg i donjeg vodnog horizonta provedena je tunelom kroz Velebit, duljine 8 191 m te nadzemnim tlačnim cjevovodom duljine 2 108 m, s korisnim padom od 549,15 m.

Uključena je u 400 kV prijenosni hrvatski elektroenergetski sustav dalekovodima prema TS Melina i TS Konjsko.

Sukladno ulozi u sustavu, RHE Velebit pripada vrhu proizvodnih postrojenja, čemu pridonose:

- >>> visoka vrijednost ugrađene opreme,
- >>> važnost i veličina RHE Velebit u okvirima elektroenergetskog sustava i
- >>> vrijednost proizvedene električne energije.

Dva agregata snage 155 MVA izvedena su za režime rada:

- >>> turbinski (generatorski) pogon (TU),
- >>> kompenzatorski turbinski pogon (KTU),
- >>> kompenzatorski crpni pogon (KCR),
- >>> crpni (motorni) pogon (CR).

Prijelazi između pojedinih stacionarnih stanja agregata, kojih ima 30 (15 osnovnih sekvenci tehnološkog procesa kao neposredni prijelazi među stacionarnim stanjima agregata i 15 posrednih prijelaza s prolazima kroz odgovarajuća stacionarna stanja), potpuno su automatizirani.

Posebni zahtjevi tehnološkog procesa reverzibilnih hidroagregata iziskivali su primjenu suvremenih tehničkih rješenja (koja još uvijek vrijede, premda je od puštanja u pogon RHE Velebit prošlo već skoro tri desetljeća), kako na području građevinskih radova, strojarske i energetske opreme (rasklopište 400 kV, motor-generator u jednom stroju, statički frekventni pokretač za pokretanje u kompenzatorski crpni pogon, sustav sinkronog pokretanja *back-to-back*), tako i na području sekundarne opreme (zaštite, automatika, daljinsko upravljanje, telekomunikacija, prikupljanje i obrada podataka).

Toliko godina sigurnog rada, ipak, uzrok su pojave brojnih nedostataka na postojećem sustavu upravljanja agregatima i signalizacije, koji su se odražavali na raspoloživost RHE Velebit i na sigurnost upravljanja, a istodobno su sve veći i stroži zahtjevi za korištenje agregata u svim projektiranim i izvedenim režimima rada, kao i zahtjevi na raspoloživost RHE u sustavu. Stoga se odlučilo zamijeniti postojeće sustave upravljanja u RHE Velebit.



Stari postojeći sustav je većim dijelom bio koncipiran na načelu distribuiranog upravljanja pa je i nova koncepcija slijedila takvo načelo za implementaciju suvremenog distribuiranog upravljačkog sustava, koji omogućuje:

- >>> lokalno pojedinačno ručno/automatsko upravljanje pojedinim aparatima, uređajima ili funkcijskim podgrupama,
- >>> lokalno pojedinačno ručno/automatsko upravljanje pojedinim funkcijskim grupama (primjerice, uključivanje agregata u turbinski pogon),
- >>> pojedinačno i grupno, centralizirano automatsko upravljanje više funkcijskih grupa iz upravljačnice RHE Velebit,
- >>> mogućnost pojedinačnog i grupnog, automatskog upravljanja iz nadređenog centra.

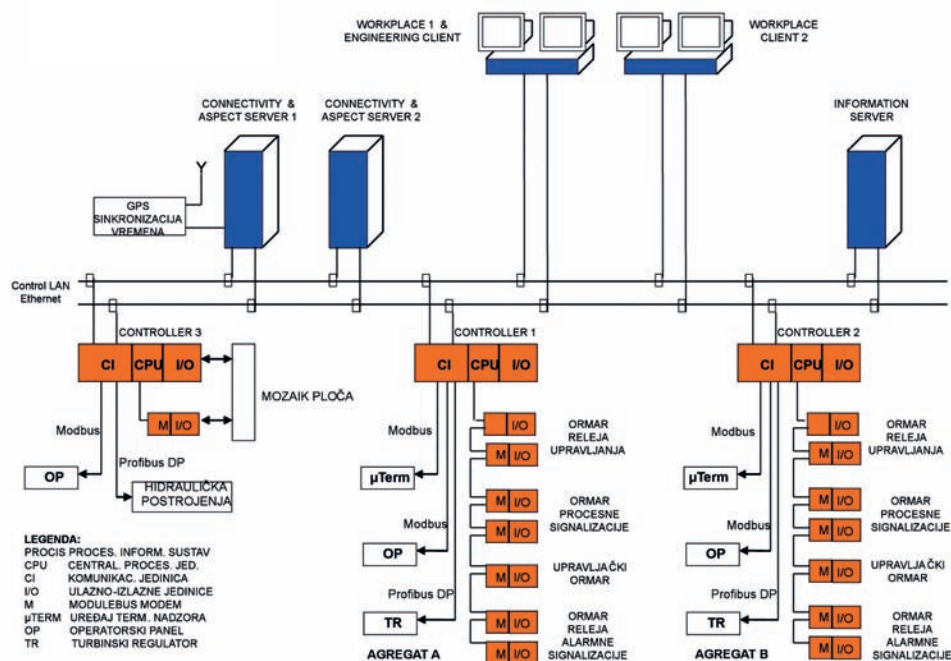
Novi sustav utemeljen je na najnovijoj informacijskoj tehnologiji:

- >>> načelu korisnik-poslužitelj,
- >>> standardu OPC (OLE for Process Control),
- >>> procesnom LAN-u na električkom i optičkom Ethernetu s preklopnici (Switch) i protokolom TCP/IP.

Novi PROCIS se sastoji od tri procesne stanice pridružene po jednom od agregata i hidrauličkim postrojenjima te od pet računala (PC), od kojih su tri poslužiteljska i dva korisnička umrežena u procesni LAN. Korisnička računala su operatorska radna mjesta, a jedno od njih je i inženjersko radno mjesto. Umjesto stolnog računala, koje je istodobno i operatorsko i inženjersko radno mjesto, u mrežu se može u bilo kojoj točki (preklopnik) spojiti prijenosno računalo s jednakim instaliranim funkcijama.

Projektni biro Split je izradio Glavni projekt zamjene sustava uzbude (2012.) i Izvedbeni projekt zamjene opreme USZMR i PROCIS agregata A i B, nadzora pomoćnih pogona i procesne stanice hidrauličkih postrojenja (2007.).

Konfiguracija PROCIS
RHE Velebit



Hidroelektrana Senj

HE Senj za proizvodnju električne energije koristi hidro-energetski potencijal rijeka Like i Gacke, a puštena je u pogon u studenom 1965. godine.

U podzemnoj strojarnici ugrađene su tri vertikalne Francis turbine sljedećih obilježja:

>>>	nazivni protok	20 m ³ /s,
>>>	nazivna snaga	72,43 MW,
>>>	konstruktivni pad	410 m,
>>>	nazivni broj okretaja	600 min ⁻¹ .

Sinkroni generatori imaju sljedeća temeljna obilježja:

>>>	nazivna snaga	80 MVA,
>>>	nazivni napon	10,5 kV,
>>>	cos φ	0,9.

Generatori 2 i 3 su preko blok transformatora (80 MVA, 10,5/121 kV) priključeni na 110 kV postrojenje s dvostrukim sabirnicama. Generator 1 je preko blok transformatora (80 MVA, 10,5/242 kV) priključen na 220 kV postrojenje s jednostrukim sabirnicama.

U strojarnici je ugrađen i kućni agregat s Pelton turbinom snage 800 kVA.

Temeljna proizvodna obilježja HE Senj su:

>>>	instalirana snaga	216 MW,
>>>	instalirani protok	60 m ³ /s,
>>>	prosječna godišnja proizvodnja	1 080 GWh.

Godine 2001. je provedena rekonstrukcija primarne opreme rasklopnog postrojenja 220 kV (zamjena: sabirnica, prekidača novim prekidačima u SF₆ izvedbi, rastavljača novim EM pogonima, mjernih transformatora), a potom i rekonstrukcija uzbudnih sustava generatora (uzbuda s amplidinom i magnetskim pojačalima zamijenjena je novom statičkom uzbudom s dvostrukim digitalnim regulatorom napona).

Odmah nakon toga provedena je rekonstrukcija generatorskih zaštita (zamjena elektromehaničkih i statičkih s numeričkim zaštitama) te cjelovita zamjena turbinske regulacije, zaštita i upravljanja – zamjena hidrauličke naprave i turbinskog regulatora i obnova regulatora tlaka, kuglastog zatvarača i mimovoda, zamjena zaštita i upravljanja agregata te uvođenje procesnog in-

formacijskog sustava, koji je omogućio daljinsko upravljanje iz upravljačnice i nadređenih centara daljinskog upravljanja. Usporedno s rekonstrukcijom sekundarne opreme agregata, započela je i zamjena sekundarne opreme za RP 220 kV.

Nadalje se pripremala rekonstrukcija i ostalih dijelova opreme (novo rasklopno postrojenje 110/20 kV u GIS izvedbi s novom pripadnom sekundarnom opremom) te revitalizacija hidrauličkih postrojenja gornjeg horizonta i HE Sklope.

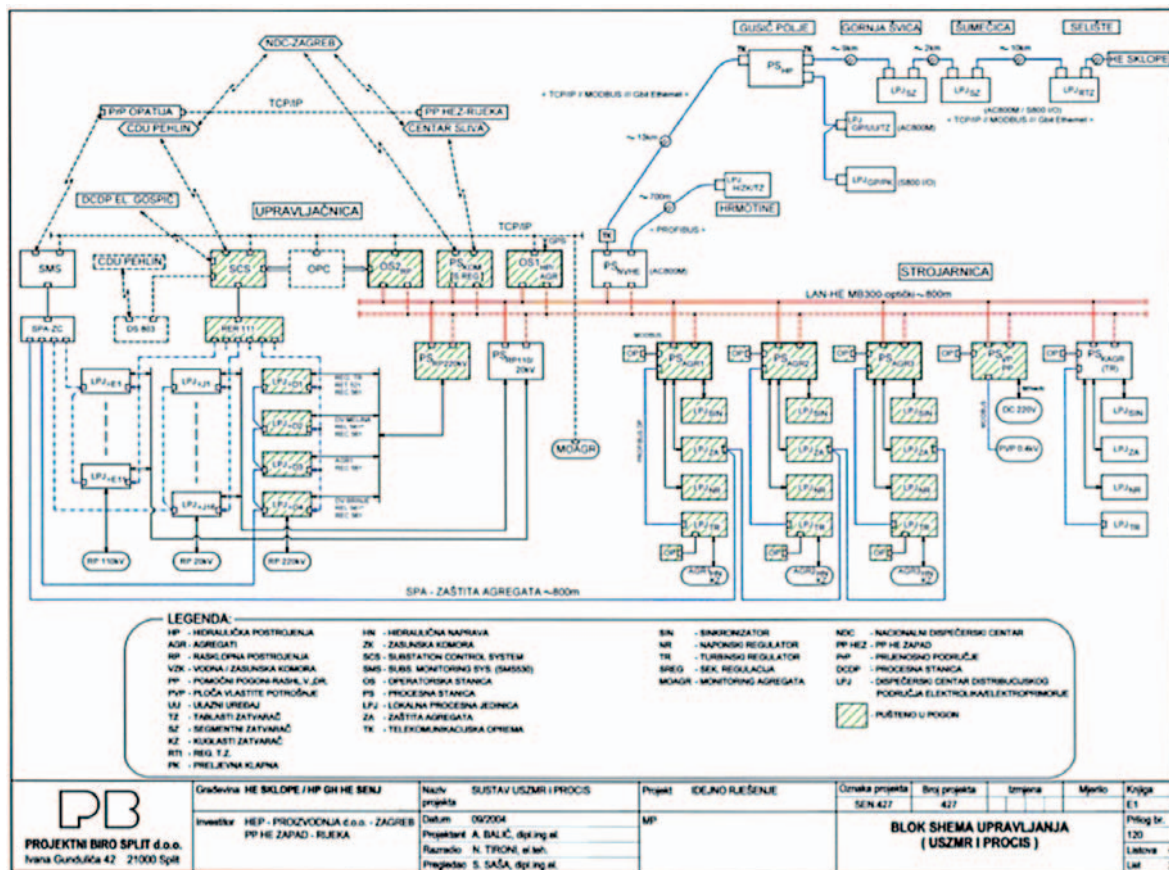
Također je projektirana nova ploča vlastite potrošnje 0,4 kV i novi dvostruki sustav istosmjernog napajanja strojarnice 220 VDC te je provedena obnova uzemljenja, kontrola EMC uvjeta, uveden je monitoring agregata i zamjena sustava sekundarne regulacije.

Revitalizacija je realizirana u sušnim razdobljima 2003. i to za AGR 2 i AGR 3, a 2004. za AGR 1 i RP 220 kV. Nad primarnom opremom trebalo je ugraditi opremu sustava USZMR kao prvi sloj opreme za automatizaciju elektrane, uz primjenu najsuvremenije tehnologije. Drugi dio sekundarne opreme za automatizaciju HE Senj je procesni informacijski sustav (PROCIS), koji je temeljen na distribuiranom upravljačkom sustavu sastavljenom od procesnih stanica povezanih informacijskom procesnom sabirnicom, operatorskih stanica (PC računala profesionalne izvedbe) te komunikacijskih stanica opremljenih komunikacijskim jedinicama, modemima i potrebnom programskom potporom za realizaciju različitih komunikacijskih protokola.

Revitalizacija je započeta temeljem Idejnog rješenja sustava USZMR i PROCIS, koje je izradio Projektni biro Split 2001. godine, a za potrebe revitalizacije izrađeni su izvedbeni projekti za agregate, RP 220 kV, sustave istosmjernog napajanja 220 VDC i ploče vlastite potrošnje 0,4 kV.

Posebno treba naglasiti da se revitalizacija sekundarne opreme agregata izvodila od srpnja do listopada, uz vršni rad agregata koji nisu bili u remontu, pri čemu njihova proizvodnja nije bila ugrožena niti jednog dana tijekom cijele godine. Tomu je sigurno pridonio entuzijazam, koji je iskazan pri montaži i posebno ispitivanju, gdje je došla do izražaja potpuna suradnja investitora, specijalista ispitivača i stručnjaka Projektnog biroa Split, koji su koordinirali ispitne radove.

HE Senj — Blok shema upravljanja



Strojarnica HE Senj — upravljačka ploča agregata

Hidroelektrana Zakućac

HE Zakućac je izgrađena pred ušćem rijeke Cetine u Omišu, na kojem je najveći raspoloživi potencijal, te koristi vode više akumulacijskih jezera u potpunosti reguliranog vodotoka. Uzvodne akumulacije Buško Blato i Peruća, ukupnog volumena 1 370 000 000 m³, osiguravaju visoku razinu proizvodnje i isporuke energije i snage za elektroenergetski sustav.

U prvoj fazi 1961./1962. godine, ugrađene su dvije proizvodne jedinice s turbinama tipa Francis, snage 108 MW svaka, s instaliranim protokom od 50 m³/s i 300 okr/min. te generatorima snage 120 MVA.

U drugoj fazi 1979./1980. godine, ugrađene su dvije proizvodne jedinice s turbinama tipa Francis, snage 138,3 MW i instaliranim protokom od 60 m³/s, brzinom vrtnje 333 okr/min. te generatorima snage 150 MVA svaki. Proizvodne jedinice su preko jedno-faznih blok transformatora i visokonaponskih kabela 110 kV i 220 kV povezane s rasklopnim postrojenjima 110 kV i 220 kV, smještenim na vanjskom platou. Proizvodne jedinice prve faze nisu automatizirane te se njima upravlja ručno iz strojarnice, što zahtijeva stalnu smjenu u strojarnici. Upravljanje proizvodnim jedinicama druge faze je automatizirano, a upravljanje se obavlja u upravljačkoj prostoriji.

Obnova i zamjena postrojenja HE Zakućac je započela 1991. godine i to snimkom stanja postojeće opreme i objekata, uz potrebna ispitivanja i mjerenja. Veći zahvati obnove započeli su 1996. i od te godine do danas je zamijenjena i obnovljena energetska oprema RP 110 kV i RP 220 kV, provedena djelomična zamjena i obnova elektroopreme na objektima derivacije i započela je zamjena kućnih agregata i visokonaponskih kabela 110 kV i 220 kV te je realizirana nužna zamjena opreme, kako bi se smanjio rizik redovne proizvodnje.

Nakon kraćeg prekida uvjetovanog financijskom krizom, Projekt obnove i zamjene u HE Zakućac je nastavljen i to:

- > > > obnovom i zamjenom proizvodnih jedinica A, B, C i D s opremom,
- > > > vlastite potrošnje,
- > > > istosmjernog razvoda,
- > > > visokonaponskih kabela,
- > > > hidromehaničke opreme;
- > > > USZMR-a,
- > > > poslovnog i procesnog informacijskog sustava,
- > > > telekomunikacijskog sustava,
- > > > klimatizacije, ventilacije i vatrododjave,
- > > > pomoćnih pogona i
- > > > građevinskih radova.

HE Zakućac je s uzvodnim akumulacijama Buško Blato i Peruća najvažniji energetski objekt u hrvatskom elektroenergetskom sustavu s posebnom ulogom: osigurati funkcioniranje i sigurnost hrvatskog sustava u normalnom pogonu i tijekom poremećaja, izoliranog rada i rada u interkonekciji, odnosno udovoljiti potrebama za osiguranje temeljnih usluga sustava, a to su:

- > > > proizvodnja električne energije,
- > > > rezerva snage i brzi *start* elektrane,
- > > > primarna i sekundarna regulacija frekvencije,
- > > > primarna i sekundarna regulacija napona,
- > > > rad na izoliranoj mreži,
- > > > ponovna uspostava opskrbe električnom energijom,
- > > > stabilnost sustava.

Povećanjem snage proizvodnih jedinica nakon obnove, HE Zakućac će biti još važnija za hrvatski elektroenergetski sustav, a osobito za potrebe vršnih opterećenja u sustavu.

Vrsta objekta:

- SUSTAVI UPRAVLJANJA, ZAŠTITE I AUTOMATIZACIJE
ELEKTROENERGETSKIH POSTROJENJA -

Podjela:

4.2 CENTRI SLIVOVA

Centar sliva rijeke Cetine – CSRCE**Hydroenergetski razvoj na slivu rijeke Cetine**

Rijeka Cetina je najveća rijeka u južnom dijelu Republike Hrvatske. Svoj tok, u duljini od približno 105 km, razvila je u području krša, a polja uzduž njenog toka važne su obradive površine.

Najveći dio slivnog područja čini planinsko područje, dok su ostali dio kraška polja. U geološkom sastavu područja dominiraju vapnenačke i dolomitne tvorevine.

Provedena istraživanja kretanja podzemne vode pokazala su da se prihranjivanje vode užeg slivnog područja rijeke Cetine ostvaruje iz kraških polja na višim nadmorskim visinama, a da pri različitim vodostajima podzemne vode postoje razlike u smjerovima kretanja i njenog otjecanja u različitim smjerovima. Relativno veliki srednji godišnji protok i raspoloživi pad obilježavaju Cetinu kao energetski vrlo snažnu rijeku.

U slivu Cetine su izgrađeni hidroenergetski objekti višenamjenskog značaja: HE Peruća, HE Zakućac, sustav HE Orlovac, HE Kraljevac i HE Đale.

Temeljni podaci o izgrađenim hidroenergetskim objektima u slivu rijeke Cetine

Naziv HE		PERUĆA	ZAKUĆAC	ORLOVAC	ĐALE	KRALJEVAC
Tip postrojenja		Pribransko	Derivacijsko	Derivacijsko	Pribransko	Derivacijsko
Lokacija		Peruća-Cetina	Zakućac-Cetina	Ruda-Ruda	Bisko-Cetina	Kraljevac-Cetina
Broj agregata		2	4	3	2	3
Instalirani protok (m³/sek)		2x60	2x50 2x60	3x23.3	2x110	2x25 1x5
Instalirana snaga (MW)		41,6	486	237	40,8	59,2
Prosječna godišnja proizvodnja električne energije (GWh/god)	Projektirano	123	1.680	416	157,5	55
	Ostvareno	114	1.417	362	117	61
Podaci o akumulaciji - naziv		Peruća	Prančevići	B. Blato (B) Lipa (L) Mandak (M)	đale	Nejasmić
Normalna kota uspora (m n.m.)		361,50	273,00	716,40 (B) 703,50 (L) 775,50 (M)	292,00	165,05
Volumen pri normalnoj koti uspora (Mm³)		570,90	6,9	785,30 (B) 1,60 (L) 3,50 (M)	2,95	0,1045
Korisni volumen (Mm³)		540,85	3,1	759,40 (B) 1,38 (L) - (M)	2,10	0,0831

Razlozi i svrha izgradnje Centra sliva rijeke Cetine

Centar sliva rijeke Cetine (CSRCE) služi boljem gospodarenju, poštivanju granica i načina rada sustava u cjelini, a slijedom toga i objekata i postrojenja hidroelektrana, na temelju novog modela vođenja i optimiranja rada hidroenergetskog sustava Cetine. Zato su u projektnom zadatku CSRCE postavljeni zahtjevi za modele :

- > > > Hidrološko prognoziranje,
- > > > Hidrauličko prognoziranje i
- > > > Operativnu pripremu proizvodnje.

Ti modeli će biti temelj za novi model vođenja i gospodarenja u području operativne pripreme proizvodnje električne energije, operativnog provođenja proizvodnje i operativne optimizacije proizvodnje električne energije.

Jedan od osnovnih ulaznih podataka za novi model gospodarenja HES-om Cetina jesu razine gornje i donje vode na svakoj hidroelektrani, razine vode u meteorološkim i hidrološkim postajama i piezometarskim postajama na slivu rijeke Cetine. U Glavnom projektu je riješena automatizacija spomenutih mjerenja i uvođenje signala mjerenja u procesni informacijski sustav pojedine hidroelektrane i njegov prijenos do CSRCE-a. Na temelju tih mjerenja i stanja sustava, provodit će se planiranje, vođenje i optimizacija rada akumulacija i objekata i postrojenja hidroenergetskog sustava Cetina, pomoću kratkoročnih (predviđanje stanja jedan do sedam dana unaprijed) modela za hidrološko prognoziranje, hidrauličko prognoziranje u Cetini i pripremu i vođenje hidroproizvodnje HES-a Cetina.

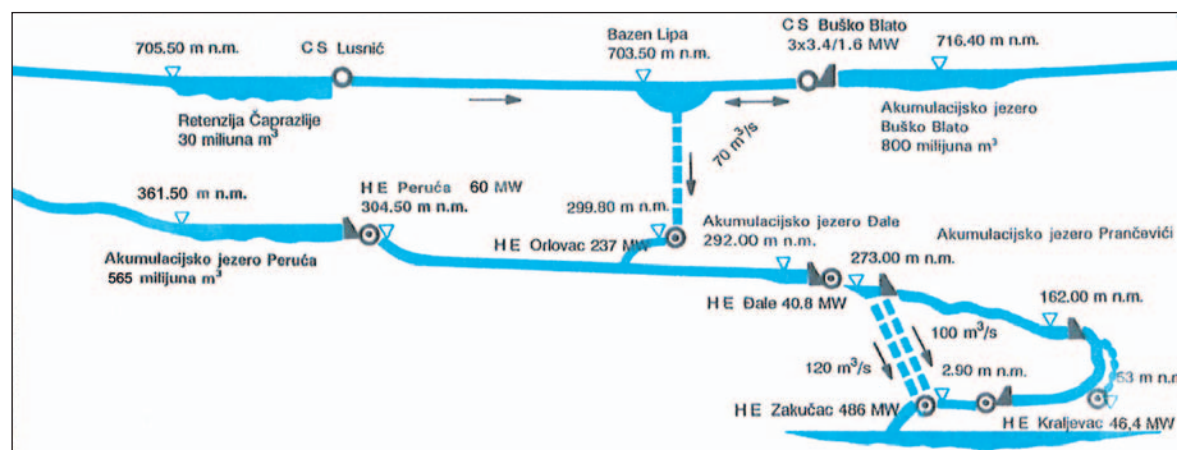
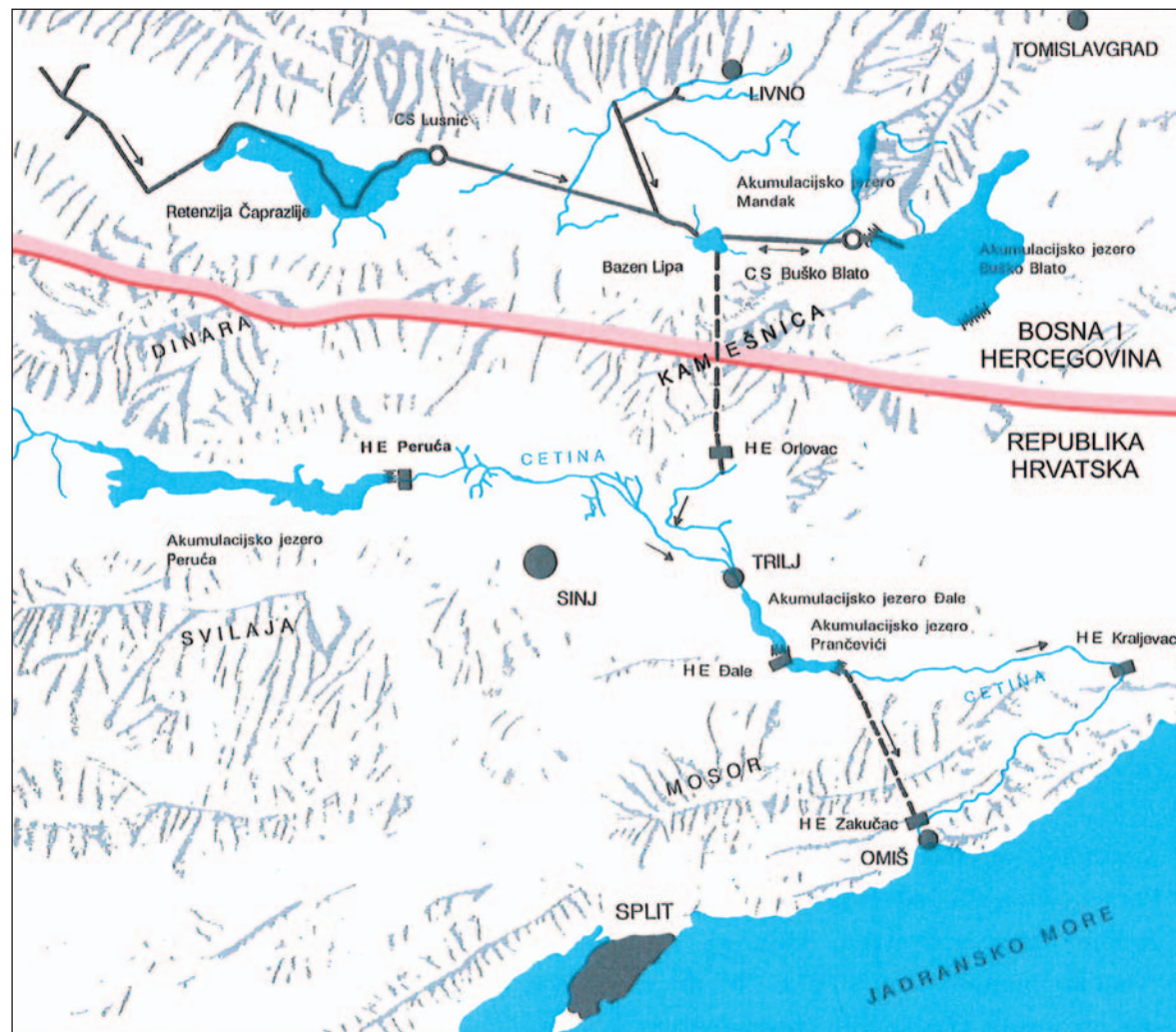
Osim toga, Glavnim projektom riješen je:

- > > > informacijski sustav CSRCE-a (hardver i softver),
- > > > telekomunikacijsko povezivanje svih hidroelektrana sa CSRCE-om, temeljeno na optičkim kabelima i CWDM tehnologiji,
- > > > preuređenje i prilagodba postojeće zgrade za potrebe CSRCE-a, s instalacijom cjelokupne opreme Centra (IT sustav, UPS, klimatizacija i slično).

Na temelju bogate literature, modela, simulacija i iskustava s drugih slivova gdje postoje centri takvog tipa, za sliv Cetine moguće je procijeniti i ostvariti:

- > > > bolju regulaciju i optimalno korištenje vode;
- > > > dodatnu proizvodnju električne energije (uz jednaki protok, snagu i broj ljudi) na razini godine srednjih hidroloških okolnosti, ako se omogući:
 - maksimalna razina gornje vode u akumulacijama – automatizacija (bez opasnosti preljeva),
 - minimalna razina donje vode hidroelektrane - automatizacija,
 - optimalno područje rada hidrauličkog stroja – automatizacija (specifični potrošak vode),
 - primjena navedenih kratkoročnih modela – hidrološko prognoziranje, hidrauličko prognoziranje u Cetini, priprema, vođenje i optimizacija hidroproizvodnje HES-a Cetina, (što se za ovaj vodotok procjenjuje na 5 do 6 posto veću proizvodnju ili 110 GWh do 130 GWh električne energije, na razini godine srednjih hidroloških okolnosti);

Hidroenergetski sustav rijeke Cetine - situacija i shematski prikaz



- > > > sigurno i optimalno pružanje dodatnih usluga elektroenergetskom sustavu:
 - sigurnost rada sustava,
 - pokrivanje gubitaka (snaga) u sustavu,
 - vršni rad hidroelektrana,
 - regulacija P/f,
 - regulacija Q/U,
 - ponovna uspostava sustava;
- > > > pravodobno i optimalno planiranje remonta, održavanja i modernizacije objekata i postrojenja (produljenje životnog vijeka);
- > > > smanjenje troškova održavanja i vođenja pogona hidroelektrana na Cetini (preduvjet za tržišno poslovanje);
- > > > veću sigurnost i zaštitu svih objekata i dobara od poplava u vodotoku Cetine;
- > > > bolju zaštitu i očuvanje okoliša.

Projektni Biro Split je bio glavni nositelj izrade Glavnog projekta i natječajne dokumentacije, a samostalno je izradio dijelove projekta vezane za:

- > > > meteorološki i hidrološki dio,
- > > > regulacijske funkcije, koncepciju daljinskog vođenja i automatizaciju elektrana,
- > > > automatizaciju meteoroloških, hidroloških i piezometarskih postaja,
- > > > mjerenje razine gornjih i donjih voda u vodnim komorama i hidroelektranama,
- > > > telekomunikacijski dio,
- > > > operativno planiranje i optimiranje rada sustava,
- > > > temeljna načela reguliranja u slivu rijeke Cetine,
- > > > projekt uređenja objekta CSRCE.

Centar sliva rijeke Like i Gacke – CSLIG

Hidroenergetski razvoj na slivu rijeka Like i Gacke

Rijeka Lika izvire podno Velebitskog masiva iz djelomično nepropusnih naslaga i stalan je vodotok sve do Lipovog polja. Vodotok se formira u dnu polja od podzemne vode usporene velebitskom barijerom.

Sliv rijeke Like do Kosinjskog mosta površine je 1 125 km² (od čega je 975 km² do akumulacije Kruščica) i nalazi se na nadmorskoj visini većoj od 480 m, sa srednjom godišnjom visinom oborina od približno 1 655 mm. Površinski tok rijeke Like je približno 76 km.

Prosječna godišnja visina oborina za slivno područje Kruščice iznosi 1 435 mm.

Raspodjela oborina tijekom godine, uz pretežito površinsko otjecanje, obilježavaju taj vodotok kao iznimno bujičan, s približnim odnosom minimalnog, srednjeg i maksimalnog zabilježenog protoka od 1:130:3 800. Na višegodišnjoj razini, omjer najvećeg i najmanjeg srednjeg godišnjeg protoka iznosi 3,2:1. Zbog tako velikih, a i brzih kolebanja u protoku, vodotok Like bez akumulacije, koja bi izravnavala dotoke, ne bi bio pogodan za hidroenergetsko iskorištenje, bez obzira na značajni srednji dotok i veliki raspoloživi pad na relativno maloj udaljenosti do Jadranskog mora.

Rijeka Gacka izvire iz više jakih stalnih i povremenih krških izvora, koje drenira prostrano brdsko zaleđe na području oko Vrhovina i Ramljana s velikim podzemnim retencijama. Podzemne retencije osiguravaju ujednačenost protoka Gacke. Dolina rijeke Gacke je pretežito na visinama između 420 i 460 m n.m. Površina sliva rijeke Gacke je približno 584 km² do profila Like sa srednjom godišnjom visinom oborina od 1 336 mm. Kratkog je površinskog toka, približno 28 km duljine (bez sjevernog kraka).

Temeljni podaci o izgrađenim hidroenergetskim objektima u slivu rijeka Like i Gacke

Naziv HE		SKLOPE	SENJ
Tip postrojenja		Pibransko	Derivacijsko
Lokacija		Sklope - Lika	Grabova - More
Broj agregata		1	3
Instalirani protok (m ³ /sek)		1x45	3x20
Instalirana snaga (MW)		22,5	216
Prosječna godišnja proizvodnja električne energije (GWh/god)	Projektirano	85	1080
	Ostvareno	77	990.4
Podaci o akumulaciji - naziv		Kruščica	Gusić polje
Normalna kota uspora (m n.m.)		554,00	436,55
Volumen pri normalnoj koti uspora (Mm ³)		139	1,37
Korisni Volumen (Mm ³)		128	1.18

Razlozi i svrha izgradnje Centra sliva rijeka Like i Gacke

Centar sliva rijeka Like i Gacke (CSLIG) će biti u funkciji boljeg gospodarenja, poštivanja granica i načina rada sustava u cjelini, a slijedom toga i objekata i postrojenja hidroelektrana na temelju novog modela vođenja i optimiranja rada HES-a Like i Gacke. Zato su projektnim zadatkom postavljeni zahtjevi za modele:

- > > > Hidrološko prognožiranje,
- > > > Hidrauličku simulaciju i
- > > > Operativnu pripremu proizvodnje.

Na slivu rijeka Like i Gacke provodi se revitalizacija HE Sklope i HE Senj, pri čemu će se ostvariti povećanje snage proizvodnih jedinica HE Senj, ali to će posljedično još više utjecati na novi model gospodarenja HES-om Like i Gacke - ukupno povećanje svih njegovih pozitivnih doprinosa.

U novom modelu gospodarenja HES-om Like i Gacke uvodi se automatizacija optimalnog specifičnog potroška vode vodotoka Like i Gacke u hidroelektrana. Drugim riječima, voda će se koristiti optimalno – hidroelektrane će proizvoditi uz automatizaciju optimalne radne točke strojeva, poštivajući sva ograničenja o korištenju vode iz akumulacija i bazena i rada hidroelektrana te ograničenja koja nameće elektroenergetski sustav. Osim boljeg iskorištenja vode za proizvodnju električne energije, novi model gospodarenja predviđa i

bolje prihvaćanje (izravnavanje) vodnih valova, sprječava prelijeve i poplave te skraćuje sušna razdoblja.

Osnovni doprinosi u proizvodnji na vodotoku Like i Gacke mogu se ostvariti temeljem pretpostavke primjene novog modela gospodarenja HES-om tih rijeka, držeći u akumulacijskom jezeru Kruščica maksimalnu kotu, a u akumulaciji Selište optimalnu kotu od 483.20 m n.m., uz koju su ukupni gubici akumulacije najmanji, a hidroelektrana zadržava svoju zadaću rada. Maksimalna kota je i u kompenzacijskom bazenu Gusić polje za rad HE Senj u funkciji sustava. Jednako tako, automatizacijom meteoroloških, hidroloških i piezometarskih postaja, gornje i donje vode hidroelektrana, uvođenjem kratkoročnih modela za operativno hidrološko prognožiranje, operativnu hidrauličku simulaciju toka u slivu Like i Gacke i operativnu pripremu i operativno vođenje proizvodnje HES-a Like i Gacke, omogućuje se optimalni specifični potrošak vode. To omogućuje optimalnu radnu točku strojeva i bolje iskorištenje volumena dotoka vode te volumena stanja vode akumulacijskog jezera Kruščica, akumulacije Selište i kompenzacijskog bazena Gusić polje. Time se omogućuje prihvaćanje velikih voda – tromjesečna voda, uz izbjegavanje prelijeva, s jedne strane, i s druge strane - smanjenje prelijeva u slučaju poplavnog vala, uz optimalnu proizvodnju.

Pregledna situacija sliva Like i Gacke



Projektni Biro Split je bio glavni nositelj izrade Glavnog projekta, a samostalno je izradio dijelove projekta vezane za:

- >>> meteorološki i hidrološki dio,
- >>> regulacijske funkcije, koncepciju daljinskog vođenja i automatizaciju elektrana,
- >>> automatizaciju meteoroloških, hidroloških i piezometarskih postaja,
- >>> mjerenje razine gornjih i donjih voda u vodnim komorama i hidroelektranama,
- >>> telekomunikacijski dio,
- >>> operativno planiranje i optimiranje rada sustava,
- >>> projekt uređenja objekta CSLIG.

Centar daljinskog nadzora i upravljanja

Komanda lanca Varaždin (KLV)

Proizvodno područje hidroelektrana Sjever je dio sustava HEP Proizvodnje d.o.o. Sastoji se od tri hidroelektrane na rijeci Dravi: HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava te Centra daljinskog nadzora i upravljanja – *Komande lanca* Varaždin (KLV), smještenog u sjedištu Proizvodnog područja u Varaždinu. Spomenute hidroelektrane koriste vodni potencijal rijeke Drave za proizvodnju električne energije, dok se iz *Komande lanca* provodi daljinski nadzor i upravljanje te optimizacija njihovog rada.

KLV je započeo radom 1998. godine te se od tada s jednog mjesta daljinski nadzire i upravlja radom hidroelektrana Varaždin, Čakovec i Dubrava. Centar je pod izravnom ovlašću Nacionalnog dispečerskog centra (NDC).

Postojeća konfiguracija sustava daljinskog nadzora i upravljanja sastoji se od:

- >>> sustava SINAUT Spectrum – SIEMENS u KLV te
- >>> po jedne daljinske stanice u svakoj hidroelektrani povezane s procesnim sustavom hidroelektrane.

Računalnu opremu Centra čine:

- >>> SCADA sustav SINAUT SPECTRUM,
- >>> web poslužitelj,
- >>> poslužitelj baze podataka,
- >>> vatrozid.

KLV je preko podsustava za komunikaciju s drugim centrima povezan s NDC-om, Dravskim elektranama Maribor (DEM) i servisnim centrom Siemens u Beču. Instalirani procesni sustav je distribuirani sustav upravljanja i nadzora proizvodnih procesa, odnosno proizvodnih jedinica Proizvodnog područja hidroelektrana Sjever. Sastoji se od procesnih stanica AC410 i AC70 u HE Varaždin i HE Čakovec te AC800M s podsustavom S800I/O u HE Dubrava.

S obzirom na to da je SCADA sustav u neprekidnom radu već 12 godina, tijekom 2000. godine je započela nadogradnja i rekonstrukcija sustava za daljinski nadzor i upravljanje, što je obuhvatilo i:

- >>> zamjenu postojeće računalne i komunikacijske opreme Centra novom,
- >>> zamjenu postojećeg Siemens SINAUT Spectrum SCADA sustava novim SCADA sustavom,
- >>> prilagodbu sustava upravljanja hidroelektrana novom sustavu za daljinski nadzor i upravljanje.

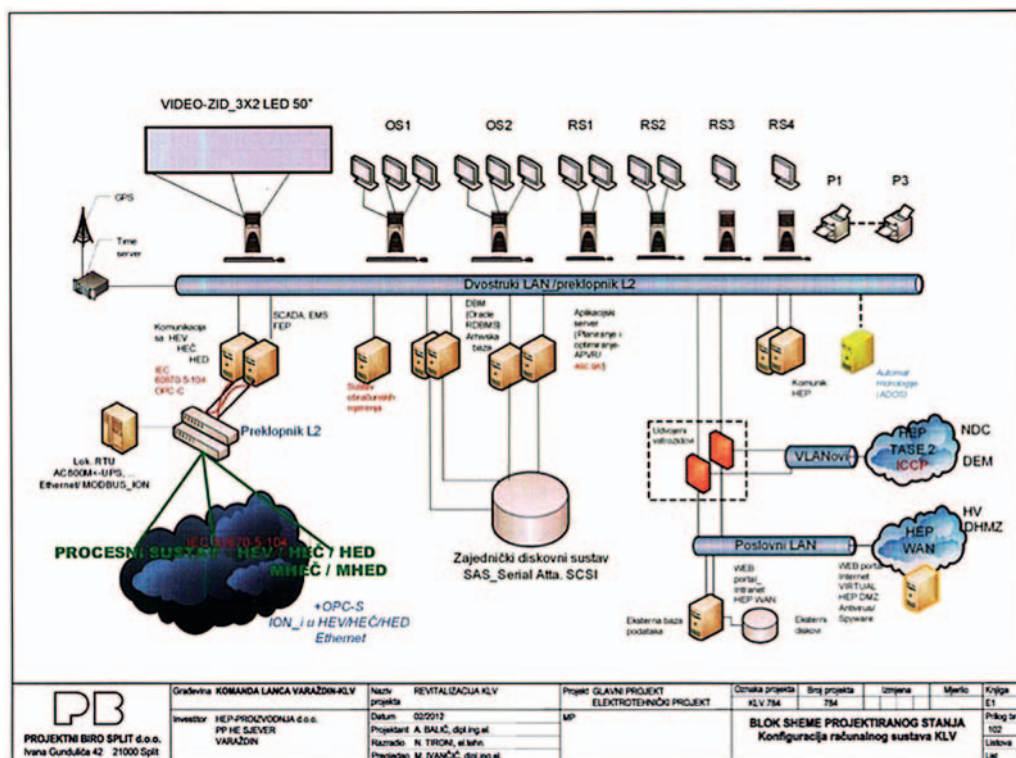
Glavnim projektom, koji je 2012. godine izradio Projektni biro Split, točno je definirano:

- >>> sva potrebna računalna i telekomunikacijska oprema i protokoli za komunikaciju (komunikacija između KLV i hidroelektrana provodi se preko svjetlovodnog transmisijskog sustava, a koriste se IP i SDH tehnologije prijenosa),
- >>> detaljan tehnički opis arhitekture, programske opreme i specifikacije svih podsustava novog SCADA sustava,
- >>> cjeloviti sustav automatizacije i vođenja pogona hidroelektrane – od mjerenja i automata u pogonu, preko procesnog informacijskog sustava hidroelektrane do sustava u Centru daljinskog nadzora i upravljanja.

Centar daljinskog nadzora i upravljanja hidroelektranama na rijeci Dravi
(Komanda lanca Varaždin) iz kojeg se daljinski nadzire i upravlja radom
hidroelektrana Varaždin, Čakovec i Dubrava i optimira njihova proizvodnja



Nova konfiguracija računalnog
sustava Komanda lanca Varaždin



- P O G L A V L J E 10 -

x.

Zaposlenici
Projektnog biroa
od 1962. do
2012. godine

A, B

*BALIĆ ANDRO**BAŠKOVIĆ NIKOLA**BEBIĆ ŽELJAN**BEČIĆ VELIMIR**BIKIĆ LIDIJA**BIUK DARKO**BOJIĆ MARTINOVIĆ ISKRA**BOSNA VUKIČEVIĆ LADA**BRZOVIĆ SONJA**BUTARA SLAVKO*

C, Č

*ČALJKUŠIĆ TATJANA**ČERINA PETAR**ČIZMIĆ MLADEN**ČULIĆ TONKO*

Ć

*ĆALETA MILICA**ĆOSIĆ DAMIR**ĆURLIN DARIO*

D

*DADIĆ MIRA**DINČIĆ NIKŠA**DOKOZA DRAGO**DRAGNIĆ NIKOLA*

Dž, Đ,

E, F, G

GOTOVAC SLAVEN

H

HUIĆ VLADO

I

*ILIĆ DAŠA**IŠTUK LUKA**IVANČIĆ MIRKO*

J

*JAKOVLJEV IVAN**JAKULICA SMILJANA**JERKOVIĆ MILICA**JURAS DAVOR*

K

*KADIĆ ANA**KEGALJ MILICA MARA**KNEŽEVIĆ MIRKO**KOJUNDŽIĆ TOMISLAV**KOLJANIN JURE**KOVAČEVIĆ MARTIN**KOVAČEVIĆ MILAN**KOVAČEVIĆ RINO**KOVAČEVIĆ SIDON**KRALJEVIĆ STJEPAN**KRAVAR MILAN**KRNIĆ IVAN**KROLO JOSIP**KRONEGGER TEA**KRSTANOVIĆ DIJANA**KRSTULOVIĆ SAŠA**KRŽANIĆ PETRANA**KUŽET NIKŠA*

L

LALIĆ RODOLJUB

LAŠIĆ MIODRAG

LAŠIĆ SRĐAN

LJ

LJEVAJA NIKOLA

M

MANDIĆ MARINA

MARINOVIĆ NIKOLA

MARKOV RATOMIR

MARTINAC IVO

MARTINAC MIJO

MARUŠIĆ ANTONIO

MASLOV ANKA

MATI-VITEZICA ANDRIJANA

MEDIĆ LJUBICA

MILJAK TOMISLAV

MILJANOVIĆ TOMO

MIMICA VEDRANA

MLIKOTIĆ KRISTINA

MODRIĆ ANTE

MOSETTIG JULIJE

N, NJ, O

ORŠULIĆ ZLATKO

P

PARČINA MARE

PERIĆ JOSIP

PLENKOVIĆ JAGODA

PLOŠNIĆ JOSIP

POLIĆ JERKO

PRPIĆ VLATKO IVO

R

RADIĆ JOŠKO

RADIĆ ZDENKO

RADMILO GORAN

RAMLJAK TONČI

REMETIN PAŠKO

RICOV ANTE

RICOV VINKO

ROJE ANDRO

S

SAŠA SLAVKO

SAVIČEVIĆ JOSIP

SEKELEZ TOMISLAV

SEKULA VLADIMIR

SIROTKOVIĆ INGE

SMOLJO STIPE

SRDELIĆ SRĐAN

STRINIĆ RAJNA

Š

ŠKARPA FRANO

ŠOŠIĆ DAVOR

ŠTAMBUK JOSIP

ŠTRBAC LEO

T

TIČIĆ ANTE

TIRONI NIKŠA

TOLIĆ ANTE

TUDOR DINKO

U

UKIĆ ANTE

UTROBIČIĆ MARIN

V

VIDOŠEVIĆ NEDA

VRANČIĆ ŠIMUN

VRCA MARIJA

VUČAK MARIJAN

VUČKOVIĆ NATKO

VUKASOVIĆ-LONČAR FRANO

VUKUŠIĆ BISERKA

VULAS IVICA

Z

ZANINOVIĆ JUROSLAV

ZELIĆ IVAN

ZINDOVIĆ SLAVICA

Ž

ŽURE MILENA

Od:		Do:		PB PROJEKTN I BIRO SPLIT
Godina:	1962.	2012.		
Mjerilo:	Poglavlje 1			Podjela:
1:1	ZAPOSLENICI PROJEKTOG BIROA OD 1962. DO 2012. GODINE			

PB50