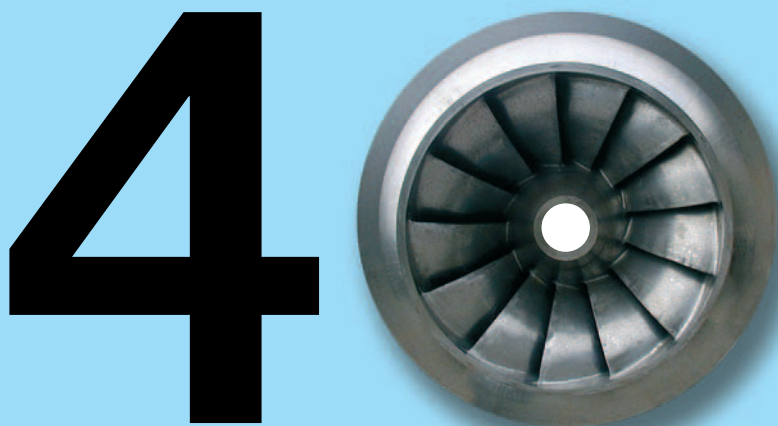




GODINA HIDROELEKTRANE SENJ

(UOČI STOLJEĆA PRVE STUDIJE O KORIŠTENJU VODNE SNAGE
LIČKIH PONORNICA U HIDROENERGETSKOM SUSTAVU SENJ)



HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA

40 GODINA HIDROELEKTRANE SENJ



HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA

CIP - Katalogizacija u publikaciji
NACIONALNA I SVEUČILIŠNA KNJIŽNICA

UDK 621.311.21(497.5 Senj)(067.5)
627.8(497.5 Senj)(067.5)

[ČETRDESET godina Hidroelektrane Senj]
40 godina Hidroelektrane Senj : uoči
stoljeća prve studije o korištenju vodne
snage ličkih ponornica u hidroenergetskom
sustavu Senj / [urednik Đurđa Sušec]. -
Zagreb : HEP Proizvodnja, 2006.

ISBN 953-95522-1-4. - ISBN 978-953-95522-1-1

I. Hidroelektrana Senj -- Spomenica

4



GODINA HIDROELEKTRANE SENJ

(UOČI STOLJEĆA PRVE STUDIJE O KORIŠTENJU VODNE SNAGE
LIČKIH PONORNICA U HIDROENERGETSKOM SUSTAVU SENJ)



HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA

Izdavač: HEP Proizvodnja d.o.o.

Uređivački odbor: Luka Tićak
Milan Prpić
Vjenceslava Biondić
Irena Lončarić

Urednik: Đurđa Sušec

Grafičko oblikovanje: [®]BESTIAS

Tisak: Intergrafika

Senj, 2006. godina

SADRŽAJ

1. POVIJEST SENJA

17	1. Od 350. godine prije Krista do 1102. godine (od ilirskog doba do stjecanja statusa hrvatskog Kraljevskog grada)
17	Najznačajnije naselje ilirskih plemena Japoda i Liburna
17	Senja - trgovačka luka i raskrižje putova u Rimskom carstvu
19	Hrvati na ruševinama Senie podižu novo srednjovjekovno naselje Sene
20	2. Od 1102. do 1469. godine (od stjecanja statusa hrvatskog Kraljevskog grada do Senjske kapetanije)
20	<i>Senjska ploča</i> - dokaz hrvatske glagoljske pismenosti i književnosti
20	Lijeva oltarna pregrada iz crkve sv. Jurja
21	Za 180 godina Frankopana Senj je bio bogat grad
21	Senjski statut iz 1388. godine - zrcalo ondašnjeg života
23	Ivan Mažuranić prvi objavio Senjski statut
23	Zbog strateških razloga Senj postaje vojnim gradom
25	3. Od 1469. do 1617. godine (od Senjske kapetanije do Madridskog mira i raseljavanja senjskih uskoka)
25	Najstarija glagoljska tiskara 1494.
25	Senj se priprema za dugogodišnju obranu od neprijatelja
25	Jaka utvrda Nehaj za obranu od Turaka i Mlečana
27	Jedinstveni fenomen <i>uskočke</i> epopeje
29	Senjska gimnazija
31	4. Od 1617. godine do 1918. godine (od Madridskog mira do raspada Austro-Ugarske monarhije)
31	Mirnija vremena za vladavine Marije Terezije
32	Važne prometnice Zaobilaze Senj
33	5. Od 1918. godine do 1991. (od raspada Austro-Ugarske monarhije stvaranja neovisne države Hrvatske)
33	Drugi svjetski rat - Senj pretvoren u ruševinu
33	U Jugoslaviji Senj gospodarski i politički izoliran
33	Stvorena neovisna država Hrvatska
35	6. Od 1991. do 2006. godine (Od Domovinskog rata do 2006. godine)
35	Senj u Domovinskom ratu
37	Čak 90 posto senjskog područja u Parku prirode Velebit

2. OD PRVE ZAMISLI I IZGRADNJE DO PRVIH KILOVATSATI ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ HE SENJ

- 40 Velebit - suvereni gospodar života Like
- 41 **1. Od 1907. do 1959. godine**
(od prvih studija „Primorskog društva za vodne sile i električku” iz Sušaka do osnivanja „Hidroelektrane Senj - poduzeće za izgradnju i proizvodnju električne energije”)
- 41 Stručno utemeljene studije - prije skoro sto godina
- 42 Prva koncesija poništena, izdana druga
- 42 Na štetu, a ne na korist narodu
- 43 Slobodni kraljevski grad Zagreb želi stati na čelo projekta za najveći hidroelektrični sustav u srednjoj Europi
- 44 *Pothvat bi oduševljeno primilo čitavo Primorje, a i do sada pusti i zaboravljeni krajevi Like*
- 45 Prvi svjetski rat zaustavlja projekt, zamisao i dalje živi
- 46 Zamisao preživjela i Drugi svjetski rat
- 46 Ustrojstvo elektroprivredne djelatnosti
- 48 Konačno - Odluka o izgradnji HE Senj
- 49 **2. Od 1959. do 1966. godine**
(od osnivanja „Hidroelektrane Senj - poduzeća za izgradnju i proizvodnju električne energije” i izgradnje do puštanja u rad 1966. godine)
- 49 Na gradilištu *prasnule* prve mine
- 55 Rijeka Lika
- 55 Rijeka Gacka
- 57 Četiri sektora izgradnje, 11 gradilišta, s najviše 5.000 ljudi
- 57 Elektrificirano prostrano područje zahvaljujući izgradnji HE Senj
- 60 Objekti sustava Like i Gacke
- 61 Građevinski radovi - *napadalo* se iz 13 smjerova!
- 63 Ugrađeno samo 15 posto inozemne opreme
- 63 Ipak nešto iz uvoza
- 69 HE Senj svečano puštena u rad 27. studenog 1966. godine
- 71 Veliki energetska izvor za Liku, ali i druge koristi

3. HIDROENERGETSKI SUSTAV SENJ - JUČER, DANAS, SUTRA

75	1. Od 1966. do 2006. godine
	(od prvih kilovatsati do 40. obljetnice rada)
75	Početak proizvodnje uz brojne <i>dječje bolesti</i>
75	Glavna tehnička obilježja HE Senj
77	HE Sklope izgrađena u rekordnom roku
81	Glavna tehnička obilježja HE Sklope
84	Nove spoznaje nakon dvadesetogodišnjeg iskustva
84	Izgradnja malih uzvodnih akumulacija nije bila atraktivni posao...
85	...odbijena studija i za veliku akumulaciju Kosinj
85	Energetska kriza ponovno aktualizira hidropotencijal
87	Prijedlog za modernizaciju oplemenjivanja i povećanja proizvodnje i snage HE Senj
87	Sanacija bazena Gusić polje u okviru cjelokupnog rješenja razvoja
89	HE Senj i Sklope tijekom Domovinskog rata
89	Minirana zatvaračnica u Gusić polju
91	HE Senj nakon 30 godina rada
91	Potrebna revitalizacija postrojenja
93	Najviše poteškoća sa sinkronim generatorima
93	Najveći remont u povijesti
97	Postrojenje pouzdanije uz suvremenu tehnologiju
103	Pomoćni zatvarači omogućuju pristup bez pražnjenja bazena Gusić polje
103	Proizvodnja u prvih devet mjeseci 2006. premašila planirane vrijednosti
105	Iz sustava HE Senj - 10 posto ukupne proizvodnje električne energije u Hrvatskoj
105	Uz certifikat o „zelenoj energiji“ i ISO 9001 za upravljanje kvalitetom i ISO 14001 za sustav zaštite okoliša
106	Razvojna koncepcija hidroenergetskog sustava Senj
106	Akumulacijsko jezero Kosinj
107	HE Senj 2
109	Dokazana isplativost daljnjeg razvoja hidroenergetskog sustava Senj

110 4. DOGAĐAJI KOJI SU OBILJEŽILI IZGRADNJU I RAZVOJ HE SENJ I HE SKLOPE

116	Direktori HE Senj od početka izgradnje do danas
117	Vodstvo HE Senj i HE Sklope
118	Popis zaposlenika koji su radili u HE Senj i HE Sklope od 1959. do 2006. godine

PROSLOV



Četrdeset godina rada Hidroelektrane Senj, povod je za izdavanje prigodne Monografije, kao zapisa o *životu* izvora električne energije, značajnog za hrvatski elektroenergetski sustav, jer HE Senj je, iza HE Zakučac, naša najveća hidroelektrana.

Monografijom se daje kratki povijesni presjek Senja, višestoljetnog grada - grada glagoljice, kolijevke hrvatskog tiskarstva, neponovljive uskočke epopeje, grada nikad pokorenog.

Slijede najvažniji događaji u stvaranju hidroenergetskog sustava Senj - od prve zamisli o korištenju vodne snage ličkih ponornica u HE Senj, izgradnje složenog sustava, njegovom radu tijekom 40 godina do razvojnih zamisli o optimalnom rješenju u budućnosti.

Malo komu je poznato da se o korištenju rijeke Gacke i izgradnji složenog hidroenergetskog sustava i HE Senj vrlo utemeljeno započelo razmišljati još 1907. godine, a kasnije 1912. uključene su i vode rijeke Like te da je u kasnijim projektima skoro u potpunosti zadržana koncepcija utvrđena prvim projektom iz 1922. godine.

O kakvom je pothvatu bila riječ, svjedoče brojni građevni i hidroenergetski objekti tog sustava: nasuta pregrada Sklope na rijeci Lici s uzvodnim akumulacijskim jezerom Kruščica, pribranska Hidroelektrana Sklope, dovodni tunel Lika-Gacka, čvor Šumečica na rijeci Gackoj s pripadajućom regulacijom korita, branama Vivoze i Šumečica te dovodnim kanalom prema Donjoj Švici, dovodni tunel Gornja Švica - Marasi, dovodni kanal Marasi - Gusić polje s pripadajućim kompenzacijskim bazenom, glavni dovodni tunel Gusić polje - Hrmotine, s ulaznim uređajem i vodostanom i konačno - HE Senj.

Nastojanja naglašavana u prvim raspravama o senjskom sustavu 1913. godine o potrebi zapošljavanja „domaćih sinova“ te zadržavanja uloženog kapitala „među našim svijetom“, ostvarena su - gradile su ga pretežito domaće tvrtke i ugrađeno je vrlo malo uvozne opreme. Vođenje i održavanje HE Senj i svih objekata - od Like do Jadranskog mora - preuzelo je obučeno osoblje, a znanje stečeno još tijekom izgradnje i dugogodišnje iskustvo, prenosilo se novim naraštajima.

Monografija je svjedok vremenskog *hoda*, pokazatelj života postrojenja i ljudi, podsjetnik za osvježiti pamćenje onima koji su na bilo koji način bili i jesu sudionici četrdesetogodišnje povijesti HE Senj i zahvalnica njima. Monografija je i priručnik namijenjen mladim ljudima, koji će preuzeti vođenje i brigu o Elektrani i cijelom sustavu gospodarenja vodama, prilagođenog proizvodnji „zelene energije“, kako bi s poštovanjem svaku *kapljicu* vode ličkih ponornica usmjerili na moćne turbine HE Senj.

ŽELJKO DORIĆ

DIREKTOR HEP PROIZVODNJE d.o.o.



Snaga vode naših rijeka za proizvodnju električne energije, zahvaljujući vizionarima, na ovim prostorima započela se koristiti vrlo rano. U okviru prvog izmjeničnog cjelovitog elektro-energetskog sustava, HE Krka je naime puštena u rad krajem kolovoza 1895., potom HE Miljacka 1906., HE Ozalj 1907., HE Kraljevac 1912. godine.

Nakon Drugog svjetskog rata izgrađene su HE Vinodol 1953. godine, HE Gojak 1959. i HE Peruća 1960. godine. Prva etapa HE Zakućac bila je završena 1961., a krajem 1966. radom započinje HE Senj.

Međutim, o HE Senj i hidroenergetskom sustavu projektiranom i prilagođenom potrebama rada te hidroelektrane započelo se razmišljati još početkom 20. stoljeća, ali očito projekt nije bio rođen pod *sretnom zvijezdom*. Osim što su izgradnju HE Senj i njenog sustava zaustavila dva svjetska rata, u staroj Jugoslaviji nije se mogla dobiti koncesija. Banovinsko električno poduzeće krajem tridesetih godina prošlog stoljeća ponovno odgađa daljnja istraživanja za neka *bolja vremena*, jer projekt senjskog sustava obuhvaća golemo područje, a za opsežne i zahtjevne radove trebala su velika financijska ulaganja.

Ipak, okolnosti - sve veće potrebe za električnom energijom i osigurani izvori financiranja - *poklopile* su se krajem pedesetih godina i konačno je otvoreno gradilište, od Gospića do Senja.

O vrijednosti korištenja izdašnih rijeka ponornica Like i Gacke i njihov znatan pad na relativno kratkoj udaljenosti od mora, govori podatak o godišnjoj proizvodnji više od milijarde kWh električne energije. To je pouzdani izvor HEP Proizvodnje, kojemu će se uz dodatna ulaganja i revitalizaciju osnovne opreme, produljiti životni vijek. Nakon postupne zamjene sva tri generatora, na red će doći i zamjena turbina.

Uz činjenicu da je za šezdesete godine projektirana oprema danas podkapacitirana i da se u preljev ispušta velika količina neiskorištene vode, postoje brojne studije koje nameću optimalno rješenje, odnosno povećanje iskoristivosti voda rijeke Like i zaštitu od poplava nizvodno od brane Sklope. Izgradnjom akumulacije i hidroelektrane Kosinj te HE Senj 2, proizvodnja sustava povećala bi se za 200 milijuna kWh, tako da će veći dio današnje temeljne biti pretvoren u vršnu energiju, koja je osobito vrijedna u tržišnim uvjetima poslovanja.

U ovoj prigodi, kojoj je Monografija namijenjena, mogu poručiti da će vodstvo HEP Proizvodnje nastojati provesti takvo optimalno rješenje, jer HE Senj i sustav koji joj služi, ima obećavajuću budućnost.

LUKA TIČAK

DIREKTOR HE SENJ

Tičak L.



Ova Monografija, koju izdajemo u prigodi obilježavanja 40. godišnjice rada Hidroelektrane Senj, naš je dug prema *graditeljima* - onima koji su se uporno borili se za ostvarenje koncepcije tog složenog hidroenergetskog sustava.

Prema graditeljima, koji su na području dugom više od 80 kilometara *napadali* ulaz Selište, okno Crno jezero - Šumečica - okno Kosmačevo jezero - okno Kopolje - Marasi - Gusić polje - Melnice - Hrmotine - strojarnicu u Grabovi...

Prema graditeljima, koji su na potezu od 54 kilometra - od Kruščice do strojarnice, držali sve *konce u rukama*, a od toga je bilo 34 kilometra tunela i *prorova*...

Imamo dug prema zaposlenicima HE Senj, koji su u prvim danima rada postrojenja *preboljeli* brojne *dječje bolesti* početnog rada postrojenja.

I onima, koji su u ovih 40 godina njegovali i održavali visoku spremnost, kako bi HE Senj bila raspoloživa hrvatskom elektroenergetskom sustavu. Naš je dug osobito prema zaposlenicima, koji su svakoga dana u HE Sklope, čiji je veliki dio na kojem su objekti i njene prometnice bio u neposrednoj blizini bojišnice, dolazili iz Otočca, Kosinja i Senja uz fijuke granata, pucnjavu i... strah. Pa onima u blizini zatvaračnice Gusić polje, koja je bila minirana početkom Domovinskog rata.

Ukratko, Monografija „40 godina HE Senj“ pokušaj je obuhvaćanja najvažnijih događaja u tom razdoblju. Ako je suditi prema izrjeci da se dogodilo samo ono što je zapisano, ovaj zapis potkrijepljen podacima ostaje trajno svjedočanstvo događaja iz prošlosti.

HE Senj, bila je i ostaje posebna, ne samo zbog veličine područja kojeg zahvaća, niti brojnosti objekata kojeg obuhvaća njen sustav, nego zato što potreba usklađenosti rada nameće posebna pravila - u tehničkom i ljudskom smislu.

Naposlijetku, postoji dug prema budućnosti - omogućiti Senju da radi bolje i više. A to je opcija, čiju elektroenergetsku i gospodarsku utemeljenost potkrepljuju argumenti struke.

Parížest

Senja

Grad Senj spominje se se vrlo rano u djelima grčkih i rimskih zemljopisaca i povjesničara. Nastao je od imena Senia ili Sen, što na ilirskom jeziku znači "staro mjesto". Najstariji zapis o spomenu Senja zabilježen je 350 godina prije Krista u "Moreplovu" (*Periplusu*) grčkog pisca Pseudoskilaksa. Uz gradove i luke na Jadranu, spominje se i Atteinities (Senj). Klaudije Ptolomej spominje Senj u 2. stoljeću prije Krista u svojoj Geografiji, a postoji i u antičkim putopisima i kasnijim izvorima.

U 1. stoljeću prije Krista, Plinije stariji spominje Senj u svom djelu *Naturalis Historia* i opisuje njegovo municipijalno uređenje.

1. OD 350. GODINE PRIJE KRISTA DO 1102. GODINE

(OD ILIRSKOG DOBA DO STJECANJA STATUSA HRVATSKOG KRALJEVSKOG GRADA)

Najznačajnije naselje ilirskih plemena Japoda i Liburna

Prapovijesno-predrimsko naselje Senia na brdu Kuk iznad današnjeg Senja na putu prema Vratniku i malo dalje od mora, bilo je najznačajnije naselje ilirskih plemena Japoda i Liburna. Najviši vrh brda - „akropola” Senona, bio je utvrđen i branjen bedemom i strmim stijenama. Na blažim, zapadnim obroncima, sve do Potoka, nalazile su se nastambe Senona, također zaštićene jakim suhozidima.

U 4. stoljeću prije Krista, ovi japodski krajevi dolaze pod vlast ilirskog plemena Liburna i uključeni su u široko područje Liburnije. Liburni su naseljavali područje oko Zadra, odnosno kao vješti i neustrašivi pomorci gospodarili su cijelom istočnom obalom Jadrana. Nakon što su Japodi i Histri napali novoosnovanu rimsku koloniju Akvileju, Rimljani i Iliri su zaratili što je porazom Ilira okončano oko 129. godine prije Krista. Nakon tog rata, Rimljani iz Akvileje su prodrli duboko u ilirsko područje - preko Like i Senja prema jugu sve do rijeke Krke, a kada su Japodi konačno poraženi, na cijelom prostoru Like i zapadne Bosne - uspostavljena je rimska vlast. Proviđi se postupna romanizacija Ilira, koji mijenjaju dotadašnji način života - sele se na more i napuštaju svoja stara gradinska naselja.

Senia - trgovačka luka i raskrižje putova u Rimskom carstvu

Dolaskom Rimljana napušta se gradina Kuk iznad Senja i podiže novo rimsko-antičko naselje Senia uz more. U vrijeme Oktavijana Augusta, Senia dobiva rimsko građansko pravo, postaje municipij i pripada tribusu Sergiji.

Zbog svog zemljopisnog položaja, Senia postaje značajna trgovačka luka i raskrižje putova prema unutrašnjosti i preko prijevoja Vratnik prema jugu uz more.

Nakon Dalmatinsko-panonskog ustanka, od 6. do 9. godine nakon Krista, Rimljani su slomili otpor ilirskih plemena i podijelili Ilirik na Dalmaciju i Panoniju, a Senia je pripala provinciji Dalmaciji. O značaju rimske Senie govori postojanje carinskog ureda za Ilirik, s čim se moglo pohvaliti jako malo gradova uz more. Značajna naselja ispod Velebita bila su i: Lopsica (Sveti Juraj), Ortoplinia (Stinica), Vegium (Karlobag), Argyrruntum (Starigrad) i drugi.

Senj
(u izvješću
M. Stiera
1660.)



Bedemima
opasan
Senj bio je
neosvojiv za
neprijatelje



Kao pomorsko i trgovačko naselje Senia je imala sve značajke rimskog grada: forum, hram i javne zgrade. Zlatno doba rimske Senie trajalo je do 5. stoljeća nakon Krista, kada je Rimsko carstvo podijeljeno na Zapadno i Istočno. Tada započinje seoba naroda s istoka u Panoniju, a kasnije u Dalmaciju. Poput drugih gradova uz more, Senia je trpjela opasnosti upada barbarskih plemena, koji prelaze Savu i Dravu. Smanjivao se broj žitelja i sve je bila slabija gospodarska moć Senie. Barbari su grad opljačkali i spalili te uništili mnoge vrijedne spomenike rimske kulture.

Hrvati na ruševinama Senie podižu novo srednjovjekovno naselje Sene

Kada je 476. godine palo Rimsko carstvo, tim područjem vladaju Goti pa Bizant i Avari. Zajedno s Avarima u 7. stoljeću naseljavaju se Hrvati, koji na ruševinama rimske Senie podižu novo srednjovjekovno naselje Sene, odnosno Senj.

Za povijesno razdoblje od 6. do 10. stoljeća malo je arheoloških i povijesnih izvora. Senj je sve do 9. stoljeća pod Bizantom i Francima.

U 9. stoljeću Hrvati su utemeljili svoju državnu zajednicu - Dalmatinsku i Posavsku Hrvatsku. Od 925. godine, na čelu su domaći knezovi i kraljevi.

Senj dobiva status Kraljevskog grada nakon dokumenta *Pacta Conventa* 1102. godine i u sastavu je Ugarsko-hrvatskog kraljevstva kao dobro organizirana općina.

Biskupiju je Senj imao još u 5. stoljeću, a 1169. godine postaje središte obnovljene Senjske biskupije sa starim župama: Vinodol, Gacka, Bužane i Podgorje.

Godine 1248., papa Inocent IV. je na zamolbu Filipa, kojega je dvije godine ranije postavio za senjskog biskupa, objavio bulu i odobrio uporabu staroslavenskog jezika u crkvi. Prvi put u kršćanskoj povijesti, u katoličku katedralu ulazi jezik koji nije latinski, grčki, hebrejski ili aramejski. Drugi narodi ovu povlasticu dobivaju nakon II. Vatikanskog koncila.

2. OD 1102. DO 1469. GODINE

(OD STJECANJA STATUSA HRVATSKOG KRALJEVSKOG GRADA DO SENJSKE KAPETANIJE)

***Senjska ploča* - dokaz hrvatske glagoljske pismenosti i književnosti**

U krčkoj biskupiji, pod koju je spadao i grad Senj s okolicom, u vrijeme hrvatskih narodnih vladara u 11. i 12. stoljeću, cvala je hrvatska glagoljska pismenost i književnost, o čemu svjedoči *Senjska ploča* nastala u tom vremenu. To je prvi pisani spomenik Senja 1116. godine u kojem se spominje knez Sergije koji je s vojskom Senjana, Gačana, Vinodolaca i Krčana krenuo na Rab kako bi ga preoteo Mlečanima.

Godine 1185., ugarski kralj Bela III. daruje grad Senj crkveno-viteškom redu templara. Povećavanje njihove moći i bogatstva nije odgovaralo Senjanima, a još manje krčkim knezovima. Takvo nezadovoljstvo još je više povećao požar, kojega su izazvali Mlečani, minula tatarska opasnost i stalne nesuglasice s crkvenim gospodarima. Zbog toga dolazi do pobune Senjana., koji više ne žele templare. Kako bi očuvao mir, kralj Bela IV. oduzima templarima Senj i Gacku, a u zamjenu im daje Dubicu na Uni. Senj ponovno postaje slobodni grad, kojim upravljaju vijeće i građani.

Lijeva oltarna pregrada iz crkve sv. Jurja

U prizemlju tvrđave Nehaj, 1964. godine pronađena je *Senjska glagoljska ploča*, za koju se pretpostavlja da je to zapravo lijeva oltarna pregrada iz crkve sv. Jurja. Senjska ploča spada među najstarije hrvatske pisane spomenike. Pismo je uglata glagoljica, a jezik starohrvatski - čakavski. U gornjem dijelu ploča je ukrašena ornamentom svijeća i pletera, a dolje je posvetni sadržaj. *Senjska ploča* je, prema svemu, identična s *Bašćanskom pločom* pisanom 1100. godine.

Za 180 godina Frankopana, Senj je bio bogat grad

Od 1271. godine Senjom upravljaju krčki knezovi i grad doživljava gospodarski i kulturni procvat. Senjski puk, suci i vijećnici te godine izabiru kneza Vida IV. i njegove nasljednike iz redova krčkih knezova Frankopana za vječite potestate i upravitelje grada Senja i okolice. Frankopani su upravljali Senjom 180 godina (od 1271. do 1469.), ali prvi se „senjskim knezom” 1302. godine nazvao Dujam II.

Frankopani su bili dobri vladari. U njihovo se vrijeme snažno razvilo graditeljstvo, izgrađeni su brojni sakralni i svjetovni objekti, utvrđeni i izgrađeni novi fortifikacijski objekti, kao i kula Šabac, gradski Kaštel, vijećnica „Kampuzia” te brojne crkve i samostani. Senj je tada bio bogat grad s razvijenom trgovinom i brodogradnjom. Zbog trgovine se uspostavljaju diplomatski odnosi s okolnim zemljama i konzularno-trgovačka predstavništva Venecije, Genove, Katalonije, Dubrovnika i drugih jadranskih i pomorskih gradova.

Senjski statut iz 1388. godine - *zrcalo* ondašnjeg života

Senj je u 13. i 14. stoljeću bio značajno središte tadašnje Hrvatske, a osobito njezina obalnog područja te skoro jedina sigurna luka i najvažnije kopneno-obalno raskrižje u Kvarnerskom primorju pa i na području primorja cijele Hrvatske. Kako bi se zaštitilo domaće gospodarstvo i trgovina, osigurale povlastice plemićima i regulirali porezi građana, javni red, mir i sigurnost - senjski knez Ivan Frankopan zajedno sa svojim bratom Stjepanom 5. svibnja 1388. godine izdaje Senjski statut. U 130. članaka Statuta i s dodatkom o pravima senjskih plemića u daljnjih 38 članaka (ukupno 168 članaka), pravno su regulirani svi segmenti političkog i gospodarskog života, ozakonilo se stečeno pravo senjskih građana, a kodificirane su norme običajnoga prava - iz čega se *zrcali* ondašnji život u Senju. Donošenjem svog Statuta, Senj se izjednačio s drugim obalnim gradovima koji su već imali svoje statute.

Senjska
glagoljska ploča
(rekonstrukcija)



Sv. Martin,
reljef iz
crkve sv.
Martina iz
1330. godine



Grb koji se
pripisuje
Bernardinu
Frankopanu
(15. stoljeće)

Ivan Mažuranić prvi objavio Senjski statut

„Rukopis iz kojega izvadismo sadržaj pomenutoga štatuta, pisan je na 22 lista kože u četvrtini, slovi tako zvanimi gotskimi ili švabaškimi, po svoj prilici negdje brizu god. 1388. Odmah na stranki prvoj rukopisa napisano je odozdo inom rukom, i kakono se čini, u pouznije doba istimi gotskimi slovi : „Statutum Segnie“. Paragrafi pojedini, počimajući vazda s rieči „item“, providjeni su, istina, brojevi:, ali očividno od ruke mnogo poznije nego li isti ostali sadržaji rukopisa...”, piše I. Mažuranić o rukopisu na temelju kojega je objavio Statut. Naime, prijevod latinskog teksta Senjskog statuta na hrvatski književni jezik sačuvan je u prijepisu iz 1701. godine.

Premda Statut ostavlja dojam nesređenosti, ipak je zamjetan trud sastavljača da skupe određene materijale na jednom mjestu. Naime, od članka 1. do 17. regulirana su prava plemića i građana; od članka 18. do 22. govori se o općinskim organima; od članka 23. do 26. o nekretninama; od članka 27. do 42. o postupku; od članka 43. do 68. propisano je područje kaznenog prava; od članka 69. do 130. obuhvaćeno je razno.

Prema mišljenju I. Mažuranića, „pravi štatut, podijeljen gradu Senju god. 1388. po grofovieh Frankopanieh“, ima 130 članova, a članovi od 131. do 168. - prema njegovu mišljenju - samo su kratak opis upravljanja Senjom i međa senjskoga distrikta, neka vrsta predstavke upućene banu Nikoli Frankopan u „prije god. 1458.“.

Zbog strateških razloga Senj postaje vojnim gradom

Sredinom 15. stoljeća nastaju nemirna vremena za Senj. Zbog vlasničkih odnosa, kao što obično biva, dolazi do nesuglasica i malih ratova između knezova Frankopana i velikaša iz okolnih mjesta. Senja i Primorja namjerava se dočepati Venecija, a od 1463. godine pod zidinama Senja osjeća se i turska opasnost, osobito nakon što su Turci zavladali Bosnom. Posljedica svega toga je smanjivanje trgovačke djelatnosti, a građani Senja i okolice nemaju više mirnoga života i spokoja i narod se iseljava.

Kako bi spriječio namjere Mlečana i Turaka, hrvatsko-ugarski kralj Matija Korvin šalje u Senj s vojskom kapetana Blaža Mađara, koji 1469. godine Frankopanima oduzima Senj. Gradu Senju vraćena je sloboda i potvrda „Kraljevskog slobodnog grada“, ali zbog strateških razloga postaje vojnim gradom. U gradu je stalna vojna posada i utemeljuje se Senjska kapetanija, koja je začetak

buduće Vojne krajine - vojno-administracijske organizacije, pod čijim će krutim upravljanjem Senj i okolica biti sve do 1871. godine

Senjska kapetanija bila je posebna vojna oblast, koja je obuhvaćala: Senj, Otočac, Brinje, Brlog, Starigrad, Karlobag i Novi, a kasnije i cijelo Primorje. Na čelu Kapetanije bio je kapetan, a u pojedinim utvrđenim gradovima Kapetanije, zapovjednici su bili kaštelani ili prokulabi.

Grb senjskog
plemića-gastalda
Ludovika
Perovića na
reljefu sv.
Trojstva 1491.
godine za sada
je najstariji
poznati prikaz
povijesnog
hrvatskog grba



3. OD 1469. DO 1617. GODINE

(OD SENJSKE KAPETANIJE DO MADRIDSKOG MIRA I RASELJAVANJA SENJSKIH USKOKA)

Najstarija glagoljska tiskara 1494.

U Senju je 1494. godine, prije svih ostalih hrvatskih gradova, osnovana glagoljska tiskara, koja radi do 1508. U njoj se tiskaju knjige na starohrvatskom jeziku, pisane glagoljicom. Zbog turske opasnosti, preseljena je u Rijeku. Pod upravom je - kako to piše Ivan Kukuljević Sakcinski u Putnim uspomnama (Put u Senj) „vlastitoga građanina Jurja Senjanina“.

Senj se priprema za dugogodišnju obranu od neprijatelja

Krajem 15. i početkom 16. stoljeća, Senju i Primorju je s istoka zaprijetila turska sila i stoga se stanovništvo Podgorja i Like odselilo u sigurnije krajeve. Senjska kapetanija i prije izbora Ferdinanda Habsburškog za hrvatskog kralja 1527. godine, čime još tada slobodna Hrvatska i Senj dolaze u sastav države Habsburgovaca, došla je pod njihovu upravu, a oni su vodili brigu o ustrojstvu i popravku vojničkih utvrda cijele Kapetanije. Naime, Senj se kao i ostali gradovi sprema se za dugogodišnju obranu od neprijatelja - učvršćuje svoje zidine i kule, pribavlja oružje i hranu...

Jaka utvrda Nehaj za obranu od Turaka i Mlečana

Senjski kapetan Ivan Lenković, vrlo sposoban vojskovođa, uvidio je da se za obranu od Turaka i Mlečana treba iznad grada izgraditi snažna utvrda - Nehaj. Za izgradnju moderne i jake utvrde porušeni su crkva i samostan sv. Petar - zadužbina knezova Frankopana iz 1297. godine, templarski samostan sv. Juraj s istoimenom crkvom (njeni temelji otkriveni su kasnije u prizemlju Nehaja), a vjerojatno i pavlinski samostan sv. Spas (u Spasovcu) i neke druge zgrade izvan zidina. Naime, I. Lenković je dao do kraja porušiti sve crkve, samostane i zgrade, koje su bile izvan zidina, kako se u njima ne bi mogli ugnijezditi neprijatelji i time lakše opsjedati Senj. Sve su te zgrade ranije spalili i srušili Turci.

Simbol
senjske
glagoljske
Tiskare



Senj u 16.
stoljeću

Ivan
Lenković,
zapovjednik
Senjske
kapetanije



Tvrđava
Nehaj

Tvrđava Nehaj izgrađena je na brdu Trbušnjak, na 62 metara visine i točno je orijentirana prema stranama svijeta. U obliku je kocke, s osnovicama u prosjeku 23,50 metara duljine. Visina od zemlje do vrha iznosi 18 metara. Svi izvanjski zidovi izgrađeni su od tesanih kamenih blokova vodoravno složenih u redove. Zidovi debljine 3,30 metara, prema vrhu se neznatno sužavaju prema unutra. U njima je više od stotinu puškarnica i 11 velikih otvora za teške topove. Posada od stotinu momaka bila je sposobna odbiti svakog napadača.

Tvrđava ima prizemlje s dvorištem i cisternu za skupljanje kišnice s krova, prvi i drugi kat te krovšte s ugaonim kupama za straže. U Nehaj se ulazilo stubištem preko drvenog mosta, koji se uvlačio kroz uska dvostruka vrata.

Na zdencu su tri grba: u sredini austrijski dvoglavi orao - simbol gradačkog nadvojvode, tadašnjeg suverena Senja; lijevo je grb kapetana I. Lenkovića s godinom gradnje Nehaja (1558.); desni grb vjerojatno pripada senjskom kapetanu koji je naslijedio I. Lenkovića.

Jedinstveni fenomen *uskočke* epopeje

Početak 16. stoljeća, Dalmacija, Bosna, Hercegovina i Lika s dijelom Podgorja, u mletačkom su ili turskom ropstvu. U Senj se sklanjaju bjegunci-pribjegari iz porobljenih krajeva. Doseljenici se u svom novom domu i utočištu stapaju sa starosjediteljima i skoro cijelo jedno stoljeće kao *senjski uskoci* brane ostatke stare hrvatske države od golemih pretenzija Turaka i Mlečana.

Uskoci su bili potomci hercegovačkih gorštaka te buntovnih i ratobornih Dalmata koji su se, bježeći pred Turcima, sklonili u Klis, a nakon pada Klisa u turske ruke 1537. godine naselili Senj i njegovu okolicu. Kao hrabri i neustrašivi borci, svojim brzim lađama ugrožavali su i osporavali Veneciji njezino navodno pravo da gospodari Jadranskim morem i čitavom našom obalom, a od Turaka su branili kopneni dio zemlje. „Bog te čuvao senjske ruke”, poznata je uzrečica koja oslikava strah od *senjskih uskoka*, stasitih i ponositih ljudi odjevenih u raskošne uskočke nošnje s naglašenim ilirskim motivima.

Bili su odani svojoj kršćanskoj vjeri i tradiciji, poštivali su i čuvali kodeks hrabrosti, a sloboda i obitelj bili su za njih svetinja. Imali su svoje zapovjednike, vojvode i zastavnike, koji su poglavito potjecali iz najviđenijih *uskočkih* obitelji.

Uskočki
pomorski
okršaj ispred
Senja 1617.
godine



Uskok i
uskokinja



Nakon 1617. jenjavaju turski napadi, a Venecija prestaje suvereno gospodariti Jadranom. Austrija, kada joj *senjski uskoci* više nisu bili potrebni, a „u interesu svjetskog mira”, 1617. dogovorom tadašnjih velikih sila tzv. Madridskim mirom određuje sudbinu *senjskih uskoka*. Protjeruje ih iz Senja - s mora i spaljuje njihove lađe. *Uskoci* su raseljeni u Otočac, Brinje, Ledenice i Novi Vinodol. U grad Senj dolazi njemačka vojna posada.

U razdoblju starije prošlosti, *uskočka* je epopeja bila jedinstveni fenomen borbe za slobodu i nezavisnost u hrvatskoj i svjetskoj *povjesnici*. *Uskoci* su 80 godina (od 1537. do 1617. godine) čuvali slobodu područja Senja, u vrijeme kada je cijela naša obala, osim Dubrovnika, bila pod vlašću Venecije.

Kralj Matija ih naziva predziđem Dalmacije, a Rudolf II. jedinom tvrđavom u državi. Papa Grgur XIII., te neustrašive gospodare mora zove „uskrslim Makabejcima”.

Spomen na *senjske uskoke* očuvan je u mnogobrojnim narodnim pjesmama i narod će pamtit i Desantiće, Daničiće, Senjanine (Grgura, Ivu, Tadiju, Matu, Jurišu), Lenkoviće (Ivana i Juraja)... i Senjkinje Anđeliju, Anicu, Maricu i posebno Klaru Daničić.

Senjska gimnazija

U Senju je Karlo VI. 1725. godine utemeljio Senjsku gimnaziju (premda je još 1634. godine postojao određeni oblik gimnazije u okviru pavlinskoga reda). Sve do 1786., Gimnazija je bila pod upravom pavlina iz senjskoga samostana sv. Nikole, a nakon ukinuća toga reda, u školi podučavaju bivši pavlini i franjevci. Zbog nedostatka kadra i nekih nesporazuma s franjevcima, škola se zatvara 1802. godine te ponovno otvara 1808., a zatvaranje i obnavljanje njena rada traje sve do 1843. godine, kada Gimnazija dobiva pravo javnosti i stalnu državnu potporu.

Godine 1868., uvodi se hrvatski jezik umjesto dotadašnjeg latinskog i njemačkog.

Senjsku gimnaziju su tijekom 19. i 20. stoljeća pohađali mnogi znameniti književnici i znanstvenici, a danas nosi ime senjskog književnika i povjesničara Pavla Rittera Vitezovića.

Senj oko
1905. godine



Biskupski
dvori u Senju
(razglednica
iz 1908.
godine)



4. OD 1617. GODINE DO 1918. GODINE

(OD MADRIDSKOG MIRA DO RASPADA AUSTRO-UGARSKE MONARHIJE)

Mirnija vremena za vladavine Marije Terezije

Grad Senj za vladavine carice Marije Terezije, od 1740. do 1780. godine, sve više gubi vojno značenje i sve više postaje civilni grad, za njegove žitelje nastaju mirnija vremena. Njezin sin car Josip II. podupire gospodarski i trgovački razvoj Senja, koji se ostvaruje osobito nakon izgradnje ceste Karlovac - Senj, tzv. *Jozefinske ceste*. Naime, Josip II. nekoliko puta boravio je u Senju kao prijatelj obitelji Vukasović.

Mirnija vremena omogućila su obnovu senjske trgovine, a time je bio osiguran i gospodarski prosperitet grada. Osim *Jozefinske ceste*, obnavlja se luka, grade veliki tzv. Carski magazini i druge građevine. Tada započinje novo *zlatno doba* grada, koji će postati jedan od najznačajnijih gospodarskih i kulturnih centara ondašnje Hrvatske.

Senjska luka postaje jedna od najvažnijih u državi. Kroz nju prolazi uvoz soli i izvoz žita i drveta. Senjski pomorci na svojim brodovima plove po cijelom svijetu, a osobito intenzivno trguju s mediteranskim zemljama. U prosperitetni grad doseljavaju se poduzetnici i radna snaga, osnivaju se trgovačka i brodograđevna društva, trgovinska i obrtnička komora, a razvija se i značajna kulturna djelatnost. Osniva se Gradska glazba, Čitaonica i mnoga druga kulturna društva. Senj postaje značajan kulturni centar, a njegovi intelektualci i građani nositelji hrvatske nacionalne ideologije. U gradu su rođeni i živjeli najpoznatiji hrvatski književnici i pjesnici onoga vremena: Silvije Strahimir Kranjčević (1865. - 1908.), Vjenceslav Novak (1859. - 1905.), Milutin Cihlar Nehajev (1880. - 1931.), Milan Ogrizović (1877. - 1923.)...

Marija Terezija 1752. godine Senj uključuje u tzv. *Austrijsko primorje*, a 1776. ga ponovno vraća Vojnoj krajini. Kako se 1746. godine novom reorganizacijom ukidaju sve kapetanije, nakon 227 godina ukida se i Senjska kapetanija. Osniva se Vojni komunitet Senj, koji je bio u sastavu Otočke regimente, s ciljem da Senj bude središte trgovačke, pomorske i obrtničke djelatnosti. Komunitet je postojao do 1871. godine, kada su Senju vraćene stare povlastice. Senj postaje dio civilne Hrvatske i grad se vraća pod suverenitet Hrvatskog sabora. Proglašen je „Slobodnim kraljevskim i slobodno-lučkim gradom“.

Važne prometnice Zaobilaze Senj

Izgradnjom željeznice Karlovac - Rijeka i Ljubljana - Trst te uvođenjem u promet parnih brodova, a pod vođenjem tadašnje anacionalne politike Pešte i Beča, dolazi do gospodarskog propadanja podgorskih i vinodolskim mjesta pa tako i Senja. Naime, izgradnja spomenute željezničke pruge 1873. godine, koja je zaobišla Senj, imala je pogubne posljedice za gospodarstvo i trgovački značaj grada. Promet u luci je smanjen, a roba je skrenula prema Trstu i Rijeci koji su željezničkim vezama bili povezani sa zaleđem. Uloga Senja svedena je na izvoznu luku za drvo iz šire okolice. Izostanak gospodarskog prosperiteta i marginaliziranje senjskoga prometnog pravca negativno su djelovali na sve ostale vidove života u gradu i široj okolini, tako da već krajem 19. stoljeća dolazi do odljeva kapitala i stanovništva. Svi pokušaji Senjana da združenim snagama preko Senjske komore i štedionice pariraju akcionarskim društvima i time ožive senjsku i primorsku trgovinu i pomorstvo, bili su neuspješni.

Zlatno doba senjske trgovine je na zalasku - u senjskoj luci sve je manje brodova, skladišta su skoro prazna. Još je jedna nepogoda pogodila Senj i njegovu okolicu. Naime, kapetani u Senjskoj kapetaniji bili su stranci, koji nisu poštivali stare pravice i nisu cijenili zasluge Senjana u prošlosti. Pljačkali su dobra i izvlačili velike koristi od šuma i trgovine, tako da su kapelske i velebitske šume posječene, a vinogradi zapušteni. Svugdje se vidjelo samo kamenito more krša.

Osobito su teške okolnosti bile nakon raspada Austro-Ugarske monarhije i stvaranja Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca 1918. godine. Nenarodni velikosrpski režim nije brinuo o ekonomskom prosperitetu zemlje, osobito siromašnih krajeva. Represivnim mjerama se zatiru svi pokušaji za napretkom, narod postaje sve siromašniji i mnogi Senjani, poput Hrvata iz drugih krajeva, iseljavaju u prekomorske zemlje.

5. OD 1918. GODINE DO 1991.

(OD RASPADA AUSTRO-UGARSKE MONARHIJE STVARANJA NEOVISNE DRŽAVE HRVATSKE)

Drugi svjetski rat - Senj pretvoren u ruševinu

Početkom travnja 1941. godine, cijelu obalu pa i grad Senj i njegovu okolicu, okupirala je talijanska vojska. U Drugom svjetskom ratu, u Senju je smješten jaki neprijateljski garnizon. Sredinom te godine, u senjskoj okolini osnivaju se prve partizanske jedinice. S prvim pobjedama u početku 1942. godine, osnivaju se vojna političko-upravna tijela kao začeci nove vlasti. Nakon kapitulacije Italije 9. rujna 1943. godine, talijanski okupator je razoružan i oslobođeno je cijelo Primorje, Lika, Istra, Gorski kotar i otoci. Kada se činilo da je za Senj prošla ratna opasnost, iznenada - 7. listopada 1943. godine njemački avioni bacili su toware razornih bombi. U trenutku je sve što je stoljećima građeno i svjedočilo o bogatoj povijesti i kulturi Senjana, pretvoreno u pepeo. Senj je postao grad - ruševina. Njemačke snage ponovno okupiraju Senj krajem siječnja 1944. godine, a vojska i stanovništvo bježi u šume Velebita i Kapele te na slobodne otoke. Krajem 1944. godine borbe se intenziviraju. Početkom travnja 1945. godine, prema Senju s istoka i juga prodiru jedinice Narodno oslobodilačke vojske, koje 9. travnja oslobađaju Senj i okolicu.

U Jugoslaviji Senj gospodarski i politički izoliran

U poslijeratnom razdoblju grad se obnavlja. Međutim, u tadašnjoj državi Jugoslaviji, ništa se ne ulaže u razvoj grada, okolica je opustjela. Senj je na svojevrstan način bio politički i gospodarski kažnjavao, jer uvijek je bio i ostao simbolom otpora prema svima koji su na bilo koji način ugrožavali slobodu njegovih ljudi. Mnogi Senjani odlaze progonstvo, jer se na insceniranim sudskim procesima provode jugokomunističke presude.

Stvorena neovisna država Hrvatska

Nezaustavljive društvene promjene u tzv. *istočnom bloku* i slabljenje komunističkog sustava te pad *željezne zavjese*, *vjesnici* su novoga doba. Nakon prvih slobodnih izbora, Hrvatska je postala država sa svim državnim atributima, što demokratski izabrana hrvatska vlast proklamira 16. lipnja 1991. godine.

Kula Nehaj
danas



Senj je tijekom
povijesti branio
svoja *vrata*, a u
Domovinskom
ratu senjski
dragovoljci
ratovali su
na svim
bojišnicama
- od Nuštra do
Dubrovnika,
najviše u Lici
- oko Gospića,
Otočca i Brloga



6. OD 1991. DO 2006. GODINE (OD DOMOVINSKOG RATA DO 2006. GODINE)

Senj u Domovinskom ratu

Zbog četničke okupacije hrvatskog državnog područja uz pomoć Jugoslavenske narodne armije - započinje rat za oslobođenje Hrvatske.

Senj je bio u dubini slobodnog teritorija. Bojišnica je bila u blizini, u susjednim općinama Otočac i Gospić. Već 14. kolovoza te godine u Senju je osnovana pričuvna jedinica Zbora narodne garde - Peti bataljun, koji je početkom rujna bio potpuno spreman za borbenu djelovanje. Tada se nije znalo kako će se razvijati plan napada na vojarne u Otočcu i Gospiću, kada su neprijateljski tenkovi danonoćno bružali blizu Vratnika i oko Žute Lokve. Senjski dragovoljci su u takvim okolnostima, s lovačkim puškama i oskudnim streljivom, stali u prve borbene redove. U odlučujućim danima za senjsko i otočko područje, 18. rujna razoružana je vojarna u Otočcu, a sve naoružanje dopremljeno je jedinom slobodnom cestom Otočac - Krasno - Senj. Nakon toga Senjski bataljun odlazi u Gospić.

Senjski dragovoljci ratovali su na svim bojišnicama - od Nuštra do Dubrovnika, a najviše u Lici - oko Gospića, Otočca i Brloga. Više od 13 posto Senjana branilo je Domovinu s puškom u ruci, a istodobno je zaustavljen rad proizvodnih pogona, zastalo je senjsko gospodarstvo.

Oni koji nisu branili Domovinu s oružjem u ruci, skupljali su pomoć i slali je tamo gdje je bila najpotrebnija, a osobito su pomagali prognanicima koji su prolazili kroz Senj.

Senj je među prvima prihvatio djecu iz ratom pogođenih područja, a potom prognanike iz Petrinje, Vukovara, Županje, s područja Like...

Kada su propale posljednje nade za mirnu reintegraciju tzv. Krajine, 4. kolovoza 1995. godine započela je *Oluja*. U nepuna tri dana oslobođena su okupirana hrvatska područja, tzv. Krajina. Prvog dana *Oluje*, u popodnevnim satima poginulo je osam senjskih branitelja. U poslijeratnom razdoblju Senj je dijelio gospodarsku i političku sudbinu ostalih hrvatskih gradova.

Velebit,
Hajdučki i
Rožanski
kukovi



Uz kulu Nehaj
i poznatu
senjsku buru,
znamenitost
Senja je i
sunčanik
kojim je
obilježena
45. paralela,
od kuda je
pet tisuća
kilometara
do ekvatora
i pet tisuća
kilometara do
sjevernoga
pola



Čak 90 posto senjskog područja u Parku prirode Velebit

Smješten na sjeverozapadu Republike Hrvatske, na sjevernom primorskom dijelu Jadranskog mora, na prostoru od 658 četvornih kilometara, Senj je jedna je od najvećih jedinica lokalne samouprave u Republici Hrvatskoj. Obuhvaća približno 70 kilometara obale od Bunice do granice s općinom Karlobag.

Na području Grada Senja danas živi 8.150 stanovnika, od čega 5.500 u Senju kao administracijskom sjedištu i najvećem naselju, od ukupno 24 naselja na senjskom području.

Uz bistro i čisto more i ekološki i građevinski očuvane obale, u zaleđu se nalaze šumoviti planinski vrhovi Velebita. Senj, smješten između mora i najveće planine u Hrvatskoj - Velebita, spoj je mora i planine.

Velebit, najveću hrvatsku planinu, UNESCO je još 1978. godine proglasio svjetskim rezervatom biosfere, a 1981. godine proglašen je Parkom prirode. Danas se skoro 90 posto senjskog područja nalazi u Parku prirode Velebit. Unutar njega je 1999. godine proglašen Nacionalni park Sjeverni Velebit, među čijim je glavnim obilježjima mnoštvo dubokih jama poznatih i u svijetu.

Geoprometni položaj grada Senja vrlo je povoljan, što mu je i u povijesti davalo iznimno značenje kao najkraćem spoju iz Zagreba i središnje Europe do mora, a izgradnjom auto-ceste Zagreb - Žuta Lokva, udaljenost je znatno smanjena. Blizinu će dodatno povećati i izgradnja dionice auto - ceste Rijeka - Žuta Lokva, kada će Senj biti samo četiri kilometra udaljen od spoja na auto-cestu. To će pogodovati daljnjem gospodarskom i kulturnom napretku grada Senja.

Od prve za
izgradnje o
kilovatsati
energije iz



amisli i do prvih električne HE Senj

Velebit - suvereni gospodar života Like

Lika je golemo područje obrubljeno nimalo pitomim planinama obraslim u guste šume, iz čijih obronaka jedna za drugom *proviruju* kraške stijene osebnih oblika s gromadama litica. To su Mala i Velika Kapela te prednji i istočni dio bedema velebitskog masiva. Velebit je suvereni gospodar života Like, jer zadržava topli *dah* jadranskog mora, udaljenog od ličkih obronaka samo deset zračnih kilometara. Zbog svježije planinske klime, zime su vrlo hladne, s mnogo snijega i s proljeća zbog njegova topljenja nastaju bujice, koja se *sruče* s planina u prostranu zavalu unutar planinskog okvira. Tu su mnoga polja međusobno odijeljena krškim sredogorjem. Na istočnom podnožju Velebita najveća su polja Gacko i Ličko, a podno Male Kapele i Plješivice pružaju se Koreničko i Krbavsko polje. Vapnenačko dno krških polja prekriveno je naplavnim materijalom i stoga se jedino tu nalaze rijeke, koje se gube u ponorima na rubu polja. Najveće su ponornice Lika i Gacka. Jedino Korana površinski otječe u Kupu. Tajanstvene rijeke ponornice i snaga njihove vode davno su bile izazov energetičarima i početkom 20. stoljeća takve su zamisli oblikovane u konkretni i stručno argumentirani prijedlog.

1. OD 1907. DO 1959. GODINE

(OD PRVIH STUDIJA „PRIMORSKOG DRUŠTVA ZA VODNE SILE I ELEKTRIKU” IZ SUŠAKA DO OSNIVANJA „HIDROELEKTRANE SENJ - PODUZEĆA ZA IZGRADNJU I PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE”)

Stručno utemeljene studije - prije skoro sto godina

Malo komu je poznato da se o korištenju vode rijeke Gacke i o izgradnji složenog hidroenergetskog sustava i Hidroelektrane Senj vrlo utemeljeno započelo razmišljati 1907. godine, otprije skoro sto godina!

Prema dostupnoj dokumentaciji, zamisao o korištenju snage vode rijeke Gacke i izgradnji hidroelektrane u Vlačkoj Dragi izložena je u prvim studijama, koje je od 1907. do 1909. godine izradilo „Primorsko društvo za vodne sile i elektriku” iz Sušaka, uz financijska sredstva francusko-mađarskog kapitala. U tim je studijama razmatrana samo rijeka Gacka.

Temeljem studija, izrađen je potom prvi Projekt za instalirani protok od 7 m³/s, s tim da se voda rijeke Gacke skuplja u donjim Švičkim jezerima, a odatle odvodi kanalima i tunelima do Vlačke Drage, odnosno do mora.

Kraljevska Županijska oblast u Gospiću je 20. lipnja 1911. godine tom Društvu, koje je u međuvremenu promijenilo ime u dioničko društvo „Adriatique électricité”, izdala „Dozvolu za porabu vode rijeke Gacke u hidroelektrične svrhe” (broj 12890, vodne knjige broj LVII-84). Budući da je koncesija izdana bez iscrpne rasprave o tom Projektu, bilo je mnogo prigovora, osobito stoga što se nije dovoljno vodilo računa o javnom i privatnim interesima. Budući da su se zainteresirani pojedinci, općine i ustanove osjetili ugroženima i uskraćenima, zatražili su reviziju Projekta. Istina, neki od zahtjeva kao uvjeta za prihvaćanje koncesije bili su pretjerani, poput onoga Općine Otočac koja je tražila da se u Otočcu izgrade čak tri tvornice.

Prva koncesija poništena, izdana druga

Dioničko društvo „Adriatique électricité“ je potom 1912. godine predložilo novi Projekt za instalirani protok od 12 m³/s, s tim da bi se akumulirane vode u donjim Švičkim jezerima vodile otvorenim kanalima u duljini od 12,2 km, pokraj Vrzića do Melnice te kroz Senjsko Bilo do Dolca, gdje bi se izgradilo „sabiralište za izjednažbu“, a odatle preko „tlačnog rova“, duljine od 440 metara do strojarnice HE Senj. Trasa bi bila dugačka 20 kilometara, a hidroelektrana bi bila snage od 51.200 KS te kasnije s proširenjem 64.000 KS. Predviđena su dva voda „na daljinu“ i to od „Vlaške Drage preko Senja, Novog, Selca, Crikvenice, Kraljevice, Bakra do Sušaka te od Sušaka do Rijeke, Trsta i okolice Istre“. Ukupni troškovi iznosili bi približno 30 milijuna kruna.

Kraljevska Županijska oblast je nakon velike javne rasprave, održane u Otočcu 24. travnja 1913. godine, koncesiju izdanu 20. lipnja 1911. godine stavila izvan snage i donijela novu, temeljitu i dokumentiranu Odluku, odnosno „Osnovnu dozvolbenu ispravu“ (pod brojem 16678). Njome se dioničkom društvu „Adriatique électricité“ na Sušaku „dozvoljava da može od rijeke Gacke u kotaru otočkom, županije Ličko-krbavske popriečno sekundno dvanaest kubičnih metara vode odvoditi za pogon hidroelektrične naprave“.

U koncesiji se u 25 točaka iscrpno obrazlaže sve ono što Društvo treba izgraditi i gdje i komu isplatiti, a priloženo je i 15 isprava različite tehničke dokumentacije.

Na štetu, a ne na korist narodu

U općinskoj kući u Otočcu se 24. travnja 1913. godine okupilo 25 predstavnika općina, kotara i drugih državnih oblasti i brojni privatni zainteresirani građani iz Otočca, Švice, Brloga, Kopolja, Vlaškog polja, Brloške Dubrave, Drenova Klanca i drugi. Županiju je predstavljao podžupan Ivan pl. Vuchetich, a dioničko društvo „Adriatique électricité“ dr. Dragutin Halmoš i Ladislav pl. Krajacz te ravnatelj Dragutin pl. Grosschmid inženjer i Dragutin pl. Kakuji iz Budimpešte kao savjetnik elektrana iz Trsta.

Zahtjevi Zastupstva Općine Otočac...

Zastupstvo Uprave općine Otočac, nakon što nije dobilo tri tvornice, u pisanom je prigovoru izjavilo „da bi naumljeno poduzeće bilo na općenitu štetu naroda, a ne na korist“. Dalje tvrdi

da bi se „naumljenom vodogradnjom oduzele Švici mnoge livade, kao i ponori i gorići” i da odšteta za oduzete livade neće odgovarati trajnoj koristi, koju narod sada ima od tih livada. Otočani naglašavaju da će se vodogradnjom oduzeti mnoge mlinice u Švici, radi čega će nastati trajna šteta za narod.

...Župnika Ibela...

Župnik Ibel je, pak, izložio konkretni zahtjev: 30 tisuća kruna, koje se Društvo obvezalo dati za zemaljsko-kulturne svrhe, ima se dati za školske svrhe na području zainteresiranih općina i to 15 tisuća kruna za pučke škole u općini Otočac, a 15 tisuća kruna za pučke škole općina Sinac, Škare, Brlog i Sv. Juraj. Župnik je tražio da se zajamči da će se kod „ovoga poduzeća namjestiti samo domaći sinovi u svojstvu stalnih namještenika”.

... Zastupstva Općine Sv. Juraj

Zastupstvo Općine Sv. Juraj je zahtijevalo odštetu za oduzeta zemljišta; 50 posto popusta za svu preuzetu energiju; osiguranje vode ako bi se dokazalo da su uslijed izgradnje kanala, vrela u primorju presušila i da se u prvom redu zaposle domaći radnici.

Slobodni kraljevski grad Zagreb želi stati na čelo projekta za najveći hidroelektrični sustav u srednjoj Europi

O Projektu dioničarskog društva „Adriatique électricité” na Sušaku i izgradnji velike hidroelektrične centrale na Gackoj raspravljalo je i Zastupstvo Slobodnog i kraljevskog grada Zagreba. Ono je namjeravalo stati na čelo tog velikog projekta i, umjesto francusko-mađarskog kapitala, u financiranje uključiti sve hrvatske općine i provesti pothvat za korist i dobro hrvatskog naroda.

U tekstu kojeg su 11. srpnja 1913. godine objavile Riječke novine piše da je u zagrebačkom Gradskom zastupstvu, u prigodi rasprave o proširenju gradske kalorične električne centrale kod Sv. Nedjelje na Savi, održano nekoliko stručnih predavanja o kaloričnim i hidroelektričnim centralama. Predavanja su bila namijenjena upoznavanju Zastupstva i ostalih zainteresiranih.

Završno predavanje održao je gradski zastupnik inženjer Filipović i to o Projektu dioničarskog društva „Adriatique électricité” na Sušaku za izgradnju velike hidroelektrične centrale na Gackoj. Nakon što je opisao cjelokupni projekt toga Društva, izložio je glavne zamisli o novom projektu. Predložio je da se voda potoka Like spoji sa Švičkim jezerom, jer time bi se dobilo 27 m³/s, koja bi u Vlačkoj Dragi (HE Senj) davala 112.500 KS (prvo idejno utemeljenje za zajedničko korištenje vode Like i Gacke objavio je ing. Theodor Schenkel u knjizi „Karstgebiete und ihre Wasserkräfte”, 1912. godine).

Nadalje, ing. Filipović je obrazložio da bi se kod pada rijeke Like u Švička jezera trebala izgraditi jedna centrala od 4.800 KS, a u gornjem njenom toku druga centrala od 7.200 KS. Uz HE Senj od 112.500 KS ili ukupno uz obje predložene centrale - 124.500 KS (91.540 kW), to bi bio najveći hidroelektrični sustav u srednjoj Europi.

Ing. Filipović je izložio i financijski dio Projekta. Izgradnja cjelokupnog sustava bila je predviđena u tri razdoblja. U prvom bi se uložilo 12 milijuna kruna, u drugom 3,6 milijuna kruna, a u trećem 12,4 milijuna kruna. Uz odbitak troškova, u prvom razdoblju planira se čisti dobitak od 1,120 milijuna kruna godišnje. Taj račun je još povoljniji u ostala dva razdoblja, rekao je ing. Filipović, završivši svoje predavanje s prijedlogom da se općina grada Zagreba stavi na čelo konzorcija hrvatskih općina te da izradi koncesiju za ovu „doista sjajnu osnovu”. Dioničari tog pothvata bi, znači, bile hrvatske zainteresirane općine na čelu s općinom grada Zagreba.

Pothvat bi oduševljeno primilo čitavo Primorje, a i do sada pusti i zaboravljeni krajevi Like

Zastupnik ing. Filipović je na sjednici, održanoj 8. srpnja 1913. godine, stavio u svoje ime i u ime zastupnika dr. Pavelića, Krešića, dr. Jurja Vrbanića, dr. Šurmina i Hrustića hitni prijedlog:

„Stavljam prijedlog na gradsko zastupstvo izvoli zaključiti u Skupštini dne. 8. ov. m. da se poziva poglavarstvo, da bezodvlačno ishodi koncesiju za upotrebu motorne snage rijeke Like i Gacke, prve počam od zaselka Kruščice do njezina utoka u ponore niže sela Lipovlje, a druge od Otočca do ponora u korist i na ime slobodnog kraljevskog glavnog grada Zagreba, a temeljem ustanova Zakona od 31. XII. 1891. o vodnom pravu i molimo da se ovom prijedlogu prizna prešnost.”

Taj je prijedlog jednodušno prihvaćen, uz burno odobravanje predlagaču.

Riječke novine pišu da je postavljen prvi temelj za ostvarenje tog doista, prema zamisli i njegovoj narodno-gospodarstvenoj vrijednosti - veličajnoga pothvata. Nadalje komentiraju da će takav veliki zaključak Zagrebačkog zastupstva radosno pozdraviti čitava zemlja, „a da i ne govorimo o oduševljenju, kojim će ga primiti čitavo naše Primorje, a i do sada pusti i zaboravljeni krajevi Like. Zamašitost pothvata ne leži samo u opskrbi svih tih krajeva električnom strujom uz cijenu od koje se jeftinija ne da ni zamisliti, nego i u tom što je pothvat tako rentabilan da će općinama, koje budu sudjelovale kod njegova financiranja biti otvoreno novo i trajno bogato vrelo prihoda.

Znatno je pri tomu da će, osim investicije za strojeve, sav ostali uloženi građevni kapital ostati u zemlji, među našim svijetom, a da se naš svijet neće zapostaviti, kao što se to događa pri gradnji ličke željeznice.”

Prvi svjetski rat zaustavlja projekt, zamisao i dalje živi

Ostvarenje koncesije koju je dobilo društvo „Adriatique électricité” pa i daljnje postupanje prema prijedlogu ing. Filipovića u Zastupstvu Slobodnog i kraljevskog grada Zagreba zaustavio je Prvi svjetski rat. Zamisao je pritaženo *živjela* i dalje, o čemu svjedoče istražni radovi o korištenju vodnih snaga Like i Gacke i o tomu izrađen opsežni elaborat. Istraživanja je, između 1915. i 1922. godine, provodio Vodograđevni odsjek na zahtjev kr. Hrvatske-Slavonske Zemaljske Vlade u Zagrebu i na njen račun.

Zbog poznatih poratnih okolnosti u staroj Jugoslaviji, takvi pokušaji optimalne gradnje već su u zametku bili *ugušeni*. Istina, koncesije su se davale prema instaliranoj snazi, a iznad određene razine snage, koncesiju je mogao dobiti samo Beograd. Stoga nije neočekivano da se Projekt o korištenju vodne snage Like i Gacke nije mogao ostvariti. Čak se i spomenutom opsežnom elaboratu *zameo* svaki trag (?!).

Međutim, s geodetskim radovima te hidrološkim i hidrografskim istraživanjima nastavio je 1937. godine Odbor za elektrifikaciju Savske banovine, iz kojeg je 1937. godine nastalo Banovinsko električno poduzeće (BEP). Budući da je bila riječ o golemom području, opsežnim i zahtjevnim radovima, zbog nedostatnih financijskih sredstava odustalo se od daljnjih istraživanja, odnosno ona su odgođena za neka *sretnija* vremena. Istraživanja su preusmjerena na manju i potrošačkom području bližu HE Vinodol.

Zamisao *preživjela* i Drugi svjetski rat

Ponovno je konkretnije korake u ostvarivanju Projekta sustava HE Senj zaustavio Drugi svjetski rat. Tijekom rata, za privlačan i isplativ projekt zainteresirali su se Talijani i Nijemci. Poduzeće „Hansa Leichtmetall A.G.” zatražilo je mišljenje svojih stručnjaka o koncepciji, koju je 1912. godine prvi objavio ing. Theodor Schenkel uključivši i vodne snage Like. Oni su potvrdili ispravnost koncepcije, a u međuvremenu je izdana koncesija Državnom električnom poduzeću (BEP je 1941. godine postao DEP), koje zbog ratnih okolnosti nije moglo ništa započeti.

Nakon rata je, u okviru projekata obnove zemlje kada je bila izrađena hidrološka i meteorološka mreža, zamisao o korištenju vodnih snaga Like i Gacke ponovno aktualizirana, osobito u trenutku kada se započelo razmišljati o izvozu električne energije iz Jugoslavije.

Postao je zanimljiv Projekt „Adriatique électricité” o izvozu električne energije u Italiju, preko Trsta. Ponovno je javljaju interesi inozemnih kompanija, koje su dobro upoznate s pojedinostima tog projekta. Tako je tadašnju Zajednicu elektroprivrednih poduzeća Hrvatske posjetio ing. Mario Loria iz Torina, kao predstavnik jedne snažne talijansko-švicarsko-francuske financijske institucije. Predlagao je izgradnju HE Senj u roku od tri godine potpuno besplatno. Uvjet je bio da svu proizvedenu električnu energiju dalekovodom, kojeg bi oni izgradili, tijekom 15 godina prenose do Trsta, što tada nije bilo prihvatljivo.

Ustrojstvo elektroprivredne djelatnosti

Nakon što je krajem 1944. godine oslobođena cijela Dalmacija, Predsjedništvo ZAVNOH-a u siječnju 1945. godine osniva Upravu za elektrifikaciju Dalmacije u Splitu, što je bila prva veća radna organizacija u oslobođenoj Hrvatskoj, koja je imala zadatak preuzeti svu električnu mrežu i sva postrojenja - do najmanje lokalne elektrane.

Nakon preseljenja Narodne vlade iz Splita u Zagreb, 20. srpnja 1945. godine u Zagrebu je osnovano Električno poduzeće Hrvatske - ELPOH, pod upravom Ministarstva industrije i rudarstva NR Hrvatske.

Zbog velikog značaja elektrifikacije za razvoj zemlje, osniva se Glavna uprava za elektroprivredu FNRJ (UPEL), sa sjedištem u Zagrebu. U okviru UPEL-a, formirane su četiri područne

organizacije po energetske bazenima. ELPOH je time rasformiran, a glavne direkcije elektroprivrede u sastavu su republičkih ministarstava industrije.

U prosincu 1947. godine Savezno ministarstvo elektroprivrede - MINEL postaje „opće savezno ministarstvo“, a za republike se osnivaju generalne direkcije elektroprivreda, čiji je generalni direktor opunomoćenik Saveznog ministarstva pri Vladi, što znači da se cjelokupna elektroprivreda Hrvatske od početka 1948. godine nalazi pod jedinstvenom i potpuno centraliziranom administracijskom upravom iz Beograda.

U lipnju 1950. godine, svi operativni poslovi vraćaju se republikama i elektroprivredna djelatnost prenosi se na republičke glavne direkcije.

Sredinom 1952. godine ukinuta je Glavna direkcija elektroprivrede NRH i osnovano poduzeće Elektroenergetski sistem NR Hrvatske.

U travnju 1954. godine osnovana je Zajednica elektroprivrednih poduzeća Hrvatske - ZEPH, a 1965. Udružena elektroprivreda Hrvatske, u koju se učlanjuju sva poduzeća za proizvodnju i prijenos električne energije iz tri regije Hrvatske: Split, Zagreb i Rijeka.

Donošenjem Novog Ustava 1974. godine, sve radne organizacije elektroprivrede obvezno se udružuju u zajednicu elektroprivrednih organizacija Hrvatske - ZEOH.

HE Senj i Sklope organizacijski su pripadali Radnoj organizaciji Elektroprivreda Rijeka.

Nakon prihvatanja Zakona o elektroprivredi u srpnju 1990. godine, Odlukom Vlade Republike Hrvatske 31. srpnja osnovana je Hrvatska elektroprivreda (HEP). HE Senj i Sklope su u Direkciji za proizvodnju HEP-a, u Proizvodnom području Primorskog sliva.

Preoblikovanjem HEP-a u HEP grupu, u srpnju 2002. godine, utemeljena je HEP Proizvodnja d.o.o., a HEP Senj i Sklope organizacijski pripadaju Proizvodnom području Zapad.

Konačno - Odluka o izgradnji HE Senj

U jesen 1956. godine, Elektroprojekt Zagreb dovršio je Idejni projekt zajedničkog korištenja vodnih snaga Like i Gacke za instalirani protok od 70 m³/s. S obzirom na tadašnja ograničenja u izradi turbinske opreme i generatora, nastavljena su istraživanja i izrada studija, osobito u svezi s instaliranim protokom. Obuhvaćajući rezultate svih istraživanja i postojećih okolnosti, u studenom 1957. godine Elektroprojekt Zagreb izradio je Investicijski program, ali za instalirani protok od 60 m³/s. Opsežni istražni radovi trajali su od 1954. do 1958. godine.

Konačno je 26. veljače 1959. godine Savezno izvršno vijeće donijelo Odluku o izgradnji HE Senj (pod brojem 53), instalirane snage od 216 MW i s godišnjom proizvodnjom od 1.080 GWh. Izgradnja će se financirati iz sredstava Općeg investicijskog fonda.

Zajednica elektroprivrednih poduzeća Hrvatske je 2. travnja 1959. godine osnovala „Hidroelektanu Senj - poduzeće za izgradnju i proizvodnju električne energije“, sa sjedištem u Senju (rješenje broj 3713).

2. OD 1959. DO 1966. GODINE

(OD OSNIVANJA „HIDROELEKTRANE SENJ - PODUZEĆA ZA IZGRADNJU I PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE“ I IZGRADNJE DO PUŠTANJA U RAD 1966. GODINE)

Na gradilištu *prasnule* prve mine

U jesen su na gradilištu *prasnule* prve mine. Najprije je valjalo izgraditi prilazne putove, nastambe za radnike, organizirati radilišta te dopremiti vodu i električnu energiju, kao i osigurati telefonske veze. Budući da je riječ o golemom prostoru - od Gospića do Senja, od središta Like do mora - ta zadaća nije bila usporediva s tadašnjom (a niti današnjom) praksom.

Naime, prema osnovnoj koncepciji koja je zadržana i u konačnom tehničkom rješenju za izgradnju sustava Like i Gacke, trebalo je izgraditi brane, tunele, kanale, jezera, elektrane...i još mnoge druge popratne objekte,

Osnovna koncepcija bila je da se zahvati voda rijeke Like, koja je iznimno bujičnog obilježja i da se, sukladno tomu, dimenzioniraju preljevna tijela. Planirana je izgradnja brane, koja će napraviti jezero, a tako skupljena voda koristila bi se u pribranskoj elektrani Sklope. Potom bi reguliranim koritom rijeke Like voda dolazila do sela Selište - do ulaznog uređaja i jedne male brane. Tu bi se skrenula u tunel, koji će izlaziti kod sela Šumečica u blizini Otočca. U tunelu bi se spajala voda Like s vodom Gacke. U tu bi se svrhu, s dvije male brane, pregradila rijeka Gacka i odatle bi vode rijeka Like i Gacke *putovale* zajedno otvorenim kanalom do ulaza u drugi tunel Gornja Švica-Marasi.

Nakon tog tunela, voda bi dalje otvorenim kanalom punila manje akumulacijsko jezero na Gusić polju (za dnevno izravnavanje). Od Gusić polja voda bi kroz treći tunel dolazila do sela Hrmotine, približno 430 metara iznad mora i potom se kroz tlačni cjevovod *rušila* u strojarnicu HE Senj u Grabovi na razini mora. Nakon što bi voda predala snagu turbinama, izlaznim kanalom odlazila bi u more.

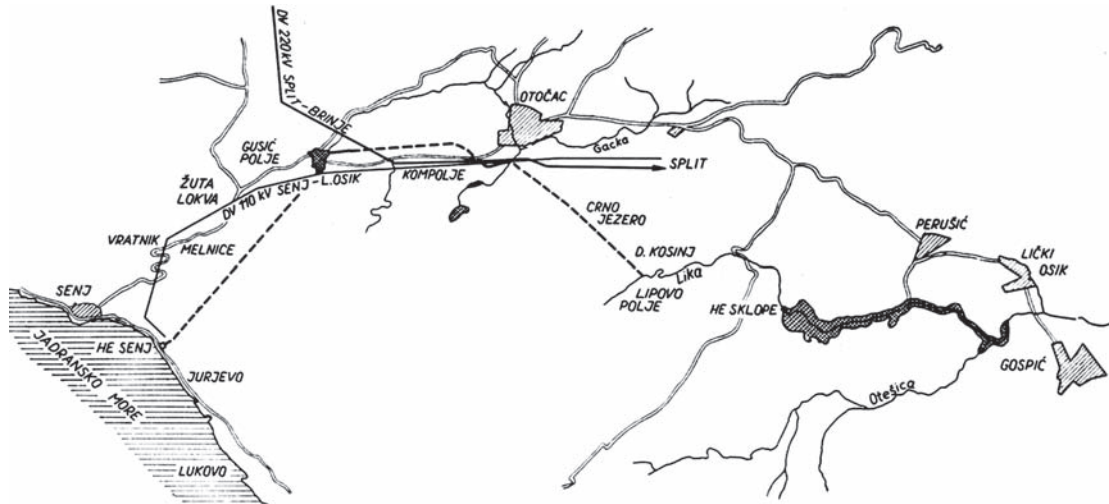
Gradilište
HE Senj



Srednje
napadno
okno tunela
Lika-Gacka
kod Crnog
jezera

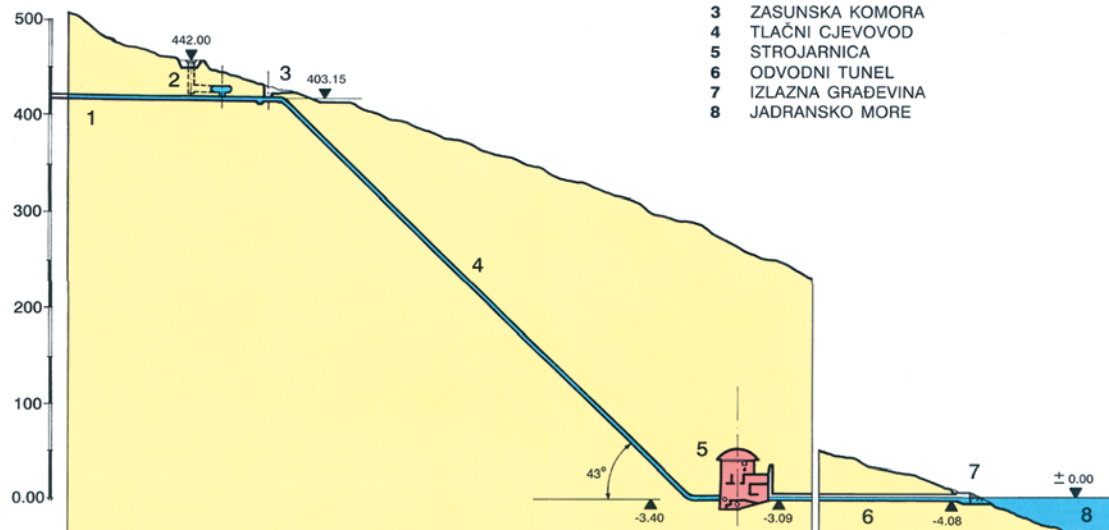


Situacija
gradilišta



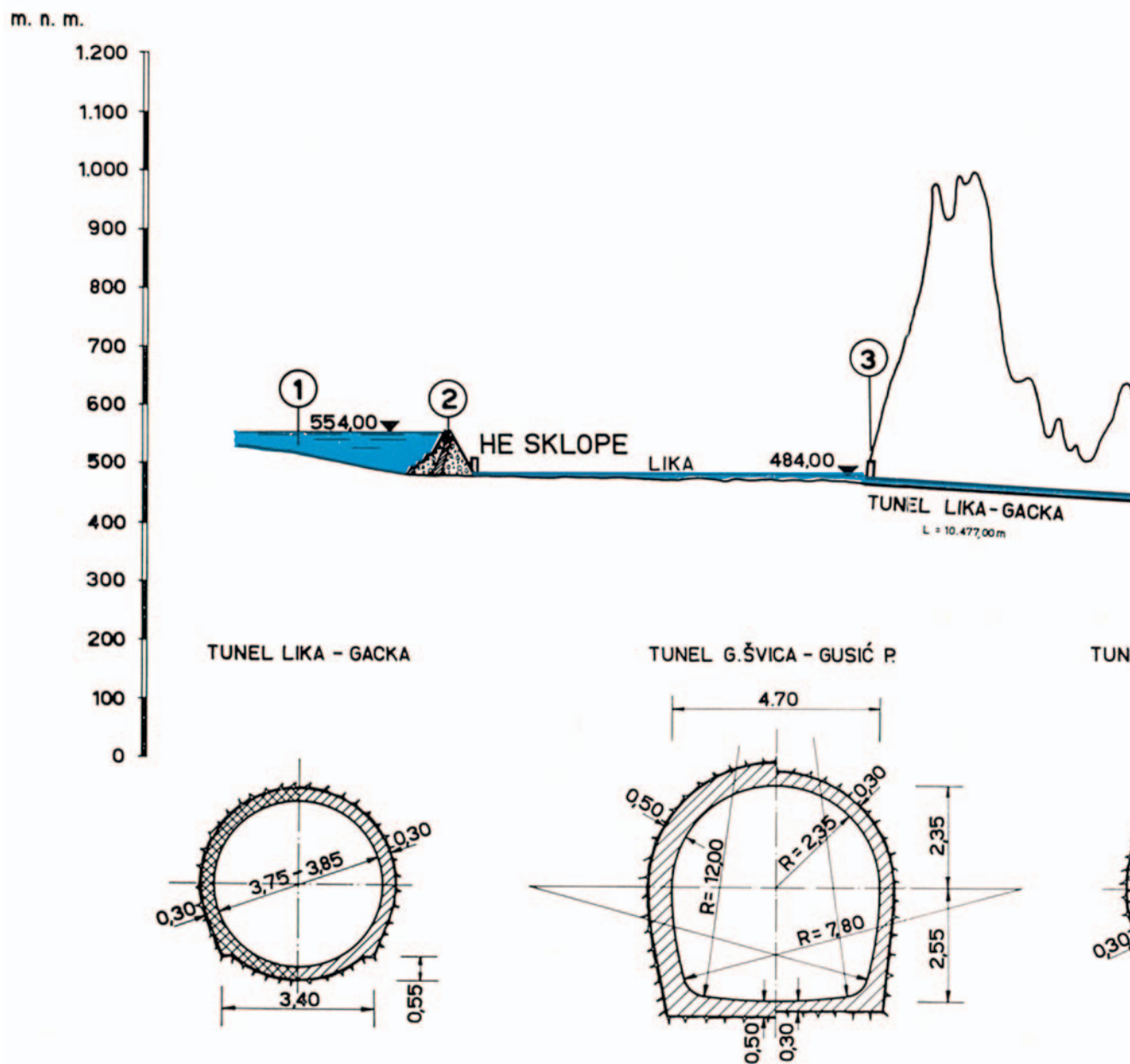
KAZALO

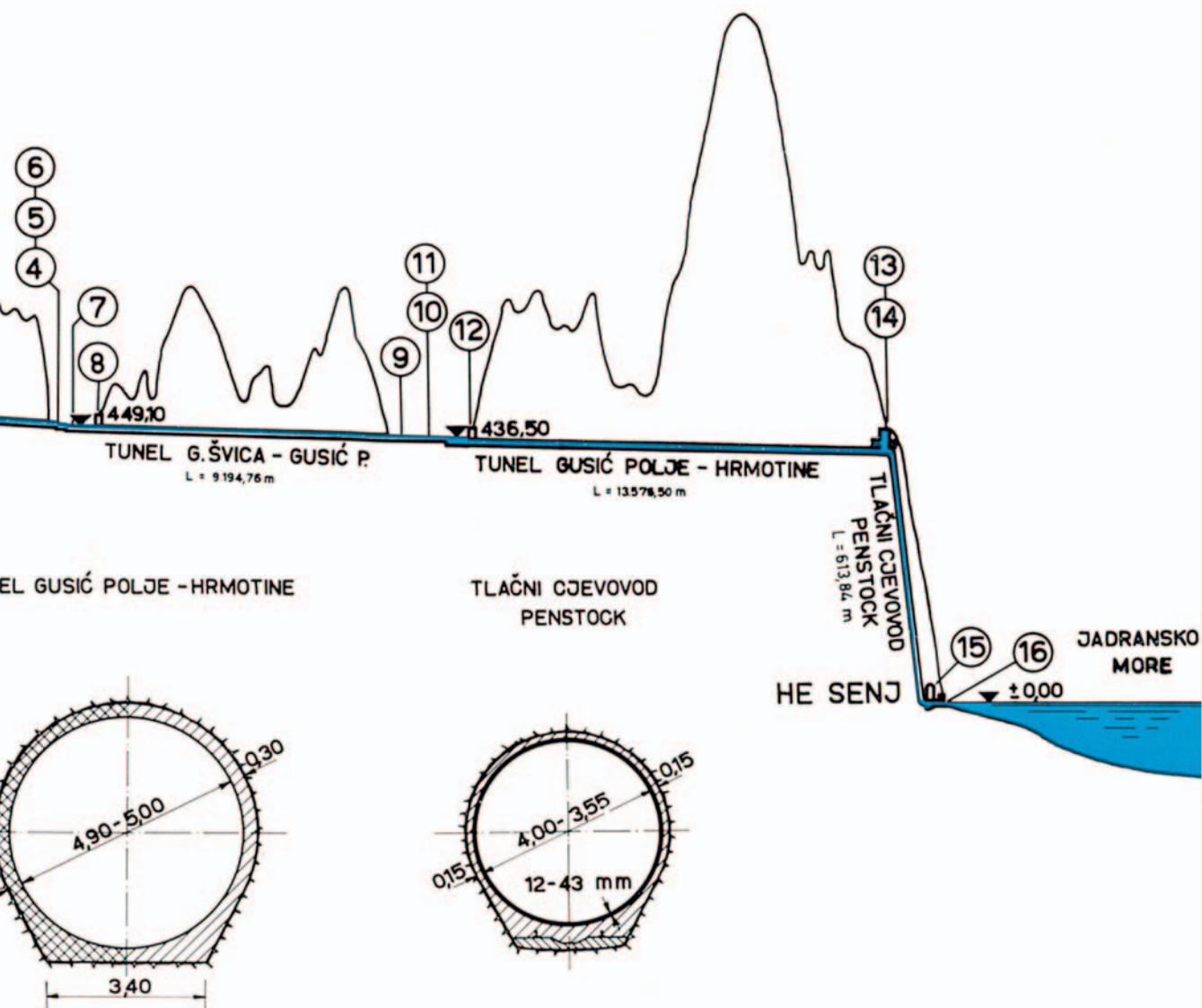
- 1 TUNEL GUSIĆ POLJE - HRMOTINE
- 2 VODNA KOMORA HRMOTINE
- 3 ZASUNSKA KOMORA
- 4 TLAČNI CJEVOD
- 5 STROJARNICA
- 6 ODVODNI TUNEL
- 7 IZLAZNA GRAĐEVINA
- 8 JADRANSKO MORE



Uzdužni
profil
objekata
čvora
strojarnice
HE Senj

Uzdužni
profil

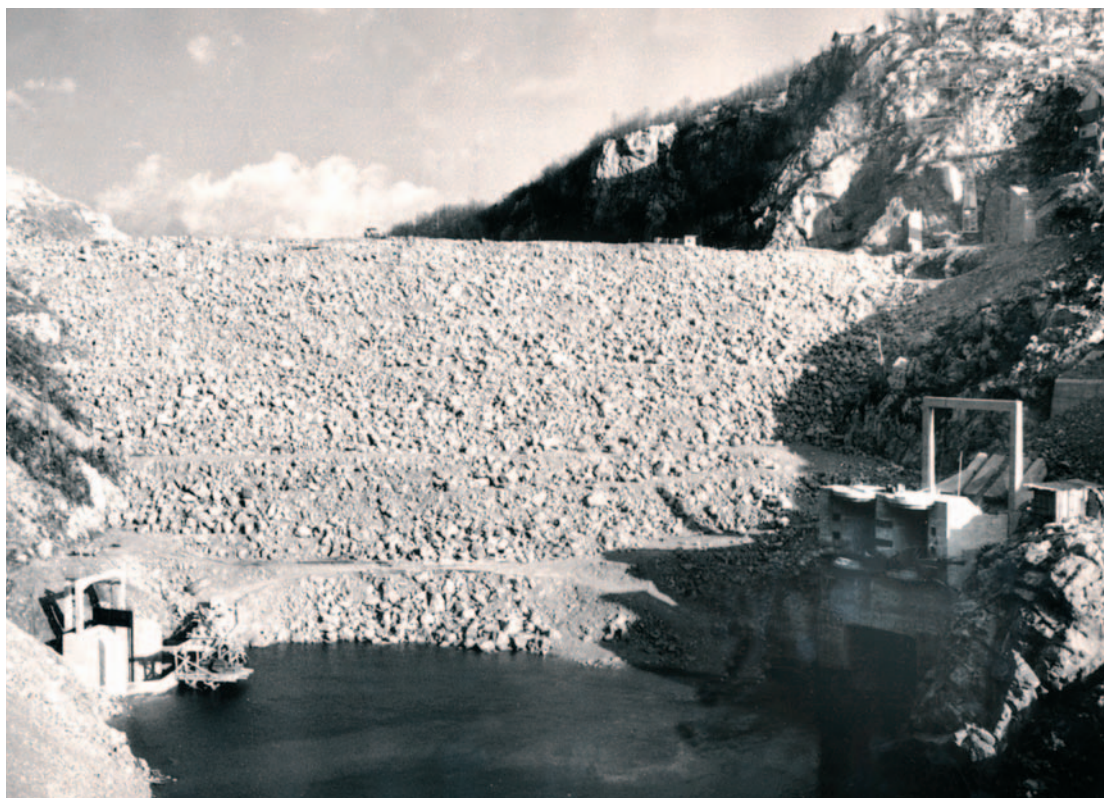




Spajanje
rijeka Like
i Gacke kod
Otočca



Nasuta
brana na
akumulaciji
Kruščica,
prije
izgradnje HE
Sklope



Rijeka Lika

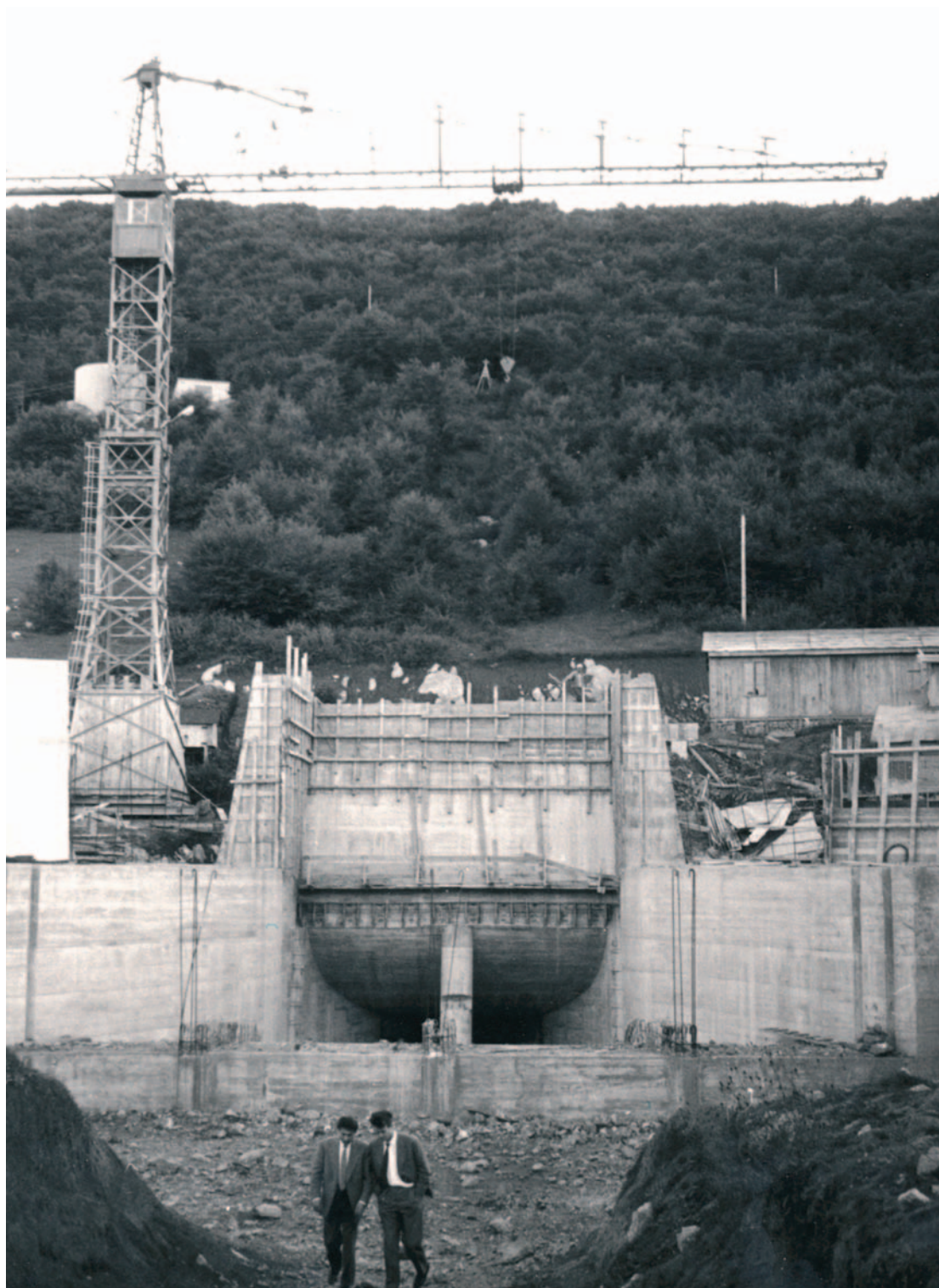
Rijeka Lika s vodotokom duljine 76 kilometara, na nadmorskoj visini iznad 480 metara i s razgranatom hidrografskom mrežom, zahvaljujući geološkom sastavu i tektonskim odnosima područja, predstavlja značajan hidroenergetski potencijal. Površina njezinog sliva iznosi približno 1.200 km², prosječne oborine blizu 1.500 mm/god., a srednji godišnji protok kod Selišta 31,2 m³/s. Veliki intenzitet oborina, uz pretežito površinsko otjecanje, daju ovom vodotoku iznimno bujično obilježje s približnim odnosom minimalnog srednjeg i maksimalnog protoka 1 : 130 : 3.800. Zbog tako velikih, a uz to i brzih, kolebanja u protoku - vodotok nije osobito prikladan za energetska iskorištenja, usprkos znatnih srednjih protoka i velikog raspoloživog pada na relativno maloj udaljenosti od Jadranskog mora. To se bitno mijenja s izgradnjom većeg akumulacijskog jezera radi vodnog izravnavanja i zbog toga su provedena opsežna istraživanja i izrađene brojne studije. Osnovnom koncepcijom energetskog rješenja vodotoka, utvrđeno je da se u srednjem toku Like izgradi visoka pregrada sa što većim akumulacijskim jezerom radi što povoljnijeg izravnavanja bujičnih voda Like, uz moguće energetska iskorištenja raspoloživog pada u pribranskoj elektrani. Tako izravnane vode Like treba tunelom dovesti u Gacku, koja je na nižoj razini, uz moguće energetska iskorištenja raspoloživog pada.

Rijeka Gacka

Rijeka Gacka je kratkog vodotoka, od 28 kilometara duljine (bez sjevernog kraka), na nadmorskoj visini iznad 430 metara. Slivna površina na mjestu zahvata je približno 500 km², a prosječna godišnja visina oborina 1.400 mm. Srednji protok iznosi 13,10 m³/s. Gacka najveći dio svoje vode dobiva iz nekoliko krških vrela na istočnom rubu Gackog polja. Tim se stalnim i izdašnim vrelima drenira prostrano krško zaleđe s velikim podzemnim retencijama i akumulacijama. Zahvaljujući tomu, Gacka je izvanredno plemenit vodotok, s približnim odnosom minimalnog srednjeg i maksimalnog protoka - 1 : 4 : 27.

Voda Gacke združena s vodom Like, prema koncepciji energetskog rješenja, odvodi se kanalima i tunelima prema jadranskoj obali u blizini Senja, uz energetska iskorištenja tih voda do površine mora na padu većem od 400 metara.

O svim
gradilištima
brinuli su
zaposlenici
HE Senj,
uz stručnu
pomoć
projektanata
te prigodno
organiziranih
stručnih
komisija



Četiri sektora izgradnje, 11 gradilišta, s najviše 5.000 ljudi

Za opsežne građevne radove na području dugom više od 80 kilometara, organizirana su četiri sektora sa 11 gradilišta: kod brane - ulaz Selište - napadno okno Crno jezero - Šumečica - napadano okno Kosmačevo jezero - napadno okno Kopolje - Marasi - Gusić polje - Melnice - Hrmotine i strojarnica u Grabovi na morskoj obali.

Ukupna udaljenost od Krušnice do strojarnice je 54 kilometra, od čega na tunele i „prorove“ (tako ih je nazvala stara koncesija) otpada čak 34 kilometra.

Prosječno je na gradilištima, u vrijeme glavnih radova, bilo 3.500 radnika, a najveći broj zabilježen na gradilištu je 5.000 radnika. Zaposlenici HE Senj, kao investitora, brinuli su o svim gradilištima, uz stručnu pomoć projekatanta te prigodno organiziranih stručnih komisija.

Elektrificirano prostrano područje zahvaljujući izgradnji HE Senj

Da bi se gradilišta opskrblila električnom energijom, trebalo je izgraditi brojne dalekovode i transformatorske stanice. Na području Primorja, gradilišta se opskrbljuju električnom energijom preko dalekovoda 110 kV iz HE Vinodol, dugačkim približno 40 kilometara. U Grabovi je izgrađena privremena TS 110/35 kV, snage 10 MVA. Iz nje se vodovima 35 kV opskrbljuju električnom energijom gradilišta strojarnice i ono u Hrmotinama, gdje su montirane po dvije montažne TS od 630 kVA i 400 kVA. U Žrnovnici je montirana montažna TS od 100 kVA, a za potrebe naselja od 250 kVA. Od TS Grabova se gradi dalekovod 110 kV prema TS u Ličkom Osiku.

Taj je vod iskorišten za dobavu električne energije u Liku pod naponom 35 kV, a na njega je priključena montažna TS 35/10 kV Žuta Lokva, snage 2.500 kVA. Iz nje izlaze dva dalekovoda 10 kV za potrebe gradilišta u Melnicama, gdje su montirane dvije montažne TS po 630 kVA te za potrebe gradilišta Gusić polje - Marasi, gdje su montirane četiri TS snage 400 kVA i 100 kVA

U Otočcu je izgrađena i TS 35/10 kV, snage 2 x 2.500 kVA, a iz nje izlaze dva dalekovoda - jedan za gradilište Kopolje i Kosmačevo, gdje su montirane dvije TS, svaka snage po 630 kVA, a drugi za gradilište Šumečica s montažnom TS od 630 kVA i gradilište u Crnom jezeru s montažnom TS 2 x 400 kVA.

Transformatorske stanice u Žutoj Lokvi i Otočcu povezane su dalekovodom 35 kV u duljini od 21 kilometar. Iz TS Otočac ide dalekovod 35 kV u duljini od 17 kilometara do montažne TS Janjče,

Čvor
Šumečica

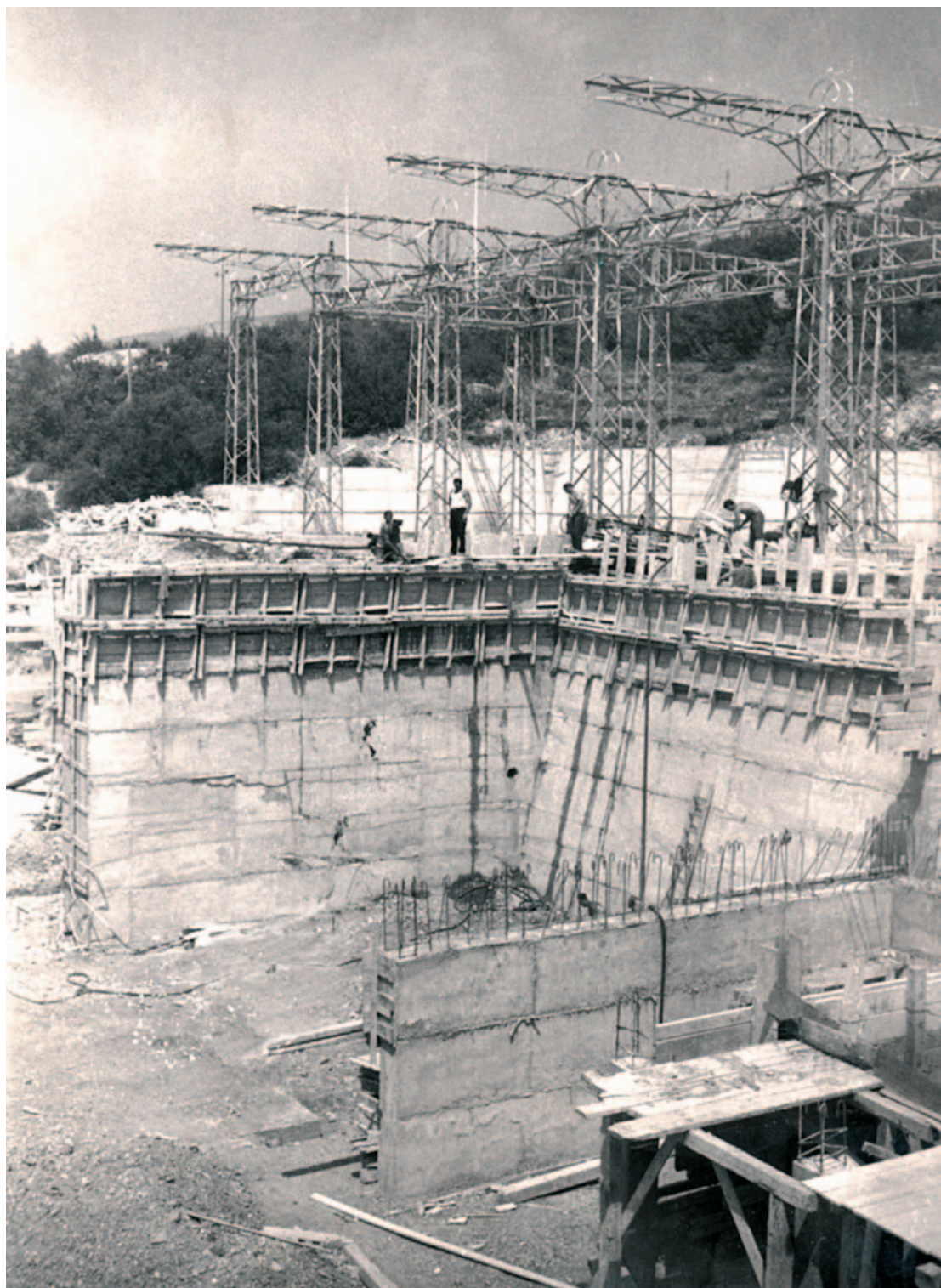


Gradilište
zatvaračnice
Selište



Preljevni
zatvarač na
zatvaračnici
Selište





Izgradnja
rasklopnog
postrojenja
HE Senj

snage 1.600 kVA, a iz nje dalekovod 10 kV duljine 20 kilometara, koji se grana prema gradilištu Selište i montiranoj TS snage 630 kVA te gradilištu brane Kruščica i dvije montažne TS snage po 630 kVA. Nadalje, od montažne TS Janjče do TS Lički Osik izgrađen je dalekovod 35 kV u duljini od približno 16 kilometara.

Svi ti dalekovodi izgrađeni su kvalitetno, što znači da je zahvaljujući izgradnji HE Senj i potrebi opskrbljenosti gradilišta cijelog sustava, elektrificirano prostrano područje Like i to za dugoročno razdoblje. Stvoren je temelj za širu elektrifikaciju velikog broja seoskih naselja, a poboljšana je opskrba električnom energijom Senja, Otočca, Gospića i Ličkog Osika.

Povrh toga, HE Senj je dobila zadatak da izgradi rasklopno postrojenje Brinje, kao i dionicu dalekovoda 220 kV od Grabove preko Vratnika do Brinja.

Osim izgradnje prilaznih cesta i dalekovoda te transformatorskih stanica, gradilišta je valjalo povezati telefonskom vezom i signalizacijom na punktnim postrojenjima. Najveći je problem bio dovesti vodu do gradilišta u Hrmotinama, na 440 metara iznad mora. Zbog toga je morala biti izgrađena automatska prepumpna stanica.

Koliki je bio opseg pripremnih radova govori podatak da je njihov udjel u glavnim građevnim radovima iznosio čak 20,8 posto.

Objekti sustava Like i Gacke

Prema osnovnoj koncepciji, koja je zadržana i u konačnom tehničkom rješenju za izgradnju sustava Like i Gacke, predviđena je izgradnja objekata:

- nasute pregrade Sklope na rijeci Lici, visine od približno 75 metara, s pripadajućim tijelima i uzvodnim akumulacijskim jezerom Kruščica, ukupnog volumena 142 hm³;
- pribranske hidroelektrane Sklope s instaliranim protokom od 45 m³/s, snagom od 22,5 MW i godišnjom proizvodnjom od 85 MWh;
- dovodnog tunela Lika-Gacka, duljine blizu 10,5 kilometara, sa zahvatom Like kod Donjeg Kosinja i kanalom do Gacke;
- čvora Šumečica na Gackoj s pripadajućom regulacijom korita, branama Vivoze i Šumečica te dovodnim kanalom prema Donjoj Švici;

- dovodnog tunela Gornja Švica - Marasi, duljine veće od 9 kilometara s ulaznim uređajem;
- dovodnog kanala Marasi - Gusić polje s pripadajućim kompenzacijskim bazenom volumena 1,5 hm³;
- glavnog dovodnog tunela Gusić polje - Hrmotine, duljine veće od 13,5 kilometara s ulaznim uređajem i vodostanom;
- čvora strojarnice HE Senj, koji se sastoji iz zasunske komore, tlačnog čeličnog cjevovoda, podzemne strojarnice i transformatorskog postrojenja, pristupnog i odvodnog tunela s izlaznom građevinom u more, kabelskog rova s vanjskim rasklopnim postrojenjem te vanjske upravljačke zgrade i radionica.

Građevinski radovi - *napadalo* se iz 13 smjerova!

U okviru izgradnje sustava HE Senj, iskopano je približno 40 kilometara tunela, 11,5 kilometara kanala, izgrađene su četiri brane na rijeci Lici i Gackoj... *Napadalo* (probijalo) se iz 13 smjerova. Premda je na pojedinim dionicama materijal bio lošiji nego što se to se očekivalo, iskop materijala ostvarivao se prema planiranoj dinamici. Istina, graditeljima je posebnu poteškoću stvaralo poplavljivanje tunela radi oborinskih voda i voda nepredvidive rijeke Like.

U tunelima je iskopano 1.672.000 kubika kamenja i zemlje, a u brane i nasip je ugrađeno 1.180.000 kubika materijala. Osim toga, upotrijebljeno je 395.000 kubika betona i 8.700.000 kilograma betonskog željeza.

Gradilišta su (pre)puna kopača, bušača, minera i inženjera. Vrijeme intenzivne izgradnje bilo je vrijeme kada se radilo s puno poleta u teškim uvjetima - u tunelima uz skromnu mehanizaciju, s terenskim vozilima koja su prevaljivala kilometre po makadamskim ličkim cestama, najčešće samo s komadom kruha u džepu... Bilo je puno požrtvornosti, kolegijalnosti i međusobnog povjerenja. Na žalost, na gradilištima je smrtno stradao 21 radnik.

Ulazni uređaj
Gornja Švica



Kanal Marasi
- Gusić polje



Akumulacija
Gusić polje



Ugrađeno samo 15 posto inozemne opreme

Izgradnju HE Senj pratila je Međunarodna banka za obnovu i razvoj i Privredna banka Zagreb. Te su banke osigurale više od 37 milijarda starih dinara kredita, s rokom vraćanja od 50 godina i uz 2 posto kamata. Za potpuni završetak izgradnje, osigurano je još 58 manjih kredita u ukupnom iznosu od 54,8 milijarda starih dinara, a 1,2 milijarda dinara osigurano je iz vlastitih sredstva.

Ipak nešto iz uvoza

Svaka tri mjeseca investitor - HE Senj, bio je obavezan izvještavati Međunarodnu banku za obnovu i razvitak o stanju radova, uz primjerenu fotodokumentaciju. Osim toga, g. Bloor - predstavnik te Banke povremeno je tijekom izgradnje dolazio na gradilište, u nadzor namjenskog korištenja sredstava kredita. O svojim (i dojmovima g. Bloora) evo što je zabilježio Krešimir Pavičić, direktor HE Senj (od 13. travnja 1966. do 18. srpnja 1974. te od 29. travnja 1987. do 11. studenog 1991. godine) u obraćanju izloženom u prigodi obilježavanja 20 godina rada HE Senj 1986. godine.

- Bilo je zanimljivo slušati priče g. Bloora o iskustvima s gradilišta drugih elektrana. U ljetu 1969. godine, vodio sam ga u obilazak strojarnice i odgovarao na njegova pitanja. Zanimalo ga je od koga smo nabavili opremu i imamo li zamjerke na njen rad. Nastojao sam mu odgovarati korektno. Dakako, njega je zanimalo podrijetlo opreme, jer su instrukcije Banke kao inozemnog financijera bile da se za međunarodni kredit nabavlja što više inozemne opreme. Mi smo, naprotiv, nastojali uštedjeti na deviznim sredstvima i iz inozemstva smo nabavljali samo ono što nismo mogli nabaviti u nas. Obilaskom postrojenja, došli smo do kabela 110 kV i 220 kV. Kada sam mu rekao da smo ih nabavili od Siemens-a iz Njemačke, on je s olakšanjem komentirao: "Ipak nešto iz uvoza". Naime, g. Bloor se jako začudio da domaća poduzeća mogu izraditi toliko energetske opreme.

Oprema
za tlačni
cjevovod
Hrmatine
prolazi kroz
Senj



U izgradnji HE Senj sudjelovala su brojne projektne, građevne i montažne tvrtke te dobavljači opreme.

Elektroprojekt Zagreb je izradio koncepciju tehničkog rješenja i projekte svih objekata HE Senj, osim tijela nasute pregrade Kruščica, koje je projektirao Geoexpert Zagreb. Tijekom izgradnje stručnjaci Elektroprojekta obavljali su izravni nadzor.

Kod izrade podloga za projekte surađivali su: Institut za geološka istraživanja, Hidrometeorološki zavod, Geofizika, Zavod za ispitivanje materijala i konstrukcija, Građevinski fakultet Zagreb i mnogi drugi.

Građevinske radove izvodili su: Tehnogradnja Maribor (brane) Hidroelektra Zagreb (tuneli), Tunelgradnja Beograd, Konastruktor Split (strojarnica), Konstruktor Rijeka, Geotehnika i drugi.

Od dobavljača opreme, Metalna Maribor je izradila i montirala hidromehaničku opremu prema vlastitim konstrukcijama (izrada 600 tona tlačnog cjevovoda i montaža cjelokupnog cjevovoda težine 1.500 tona).

Rade Končar iz Zagreba je izradio i montirao svu električnu opremu prema vlastitim konstrukcijama (generatori, transformatori, rasklopno postrojenje visokog i niskog napona).

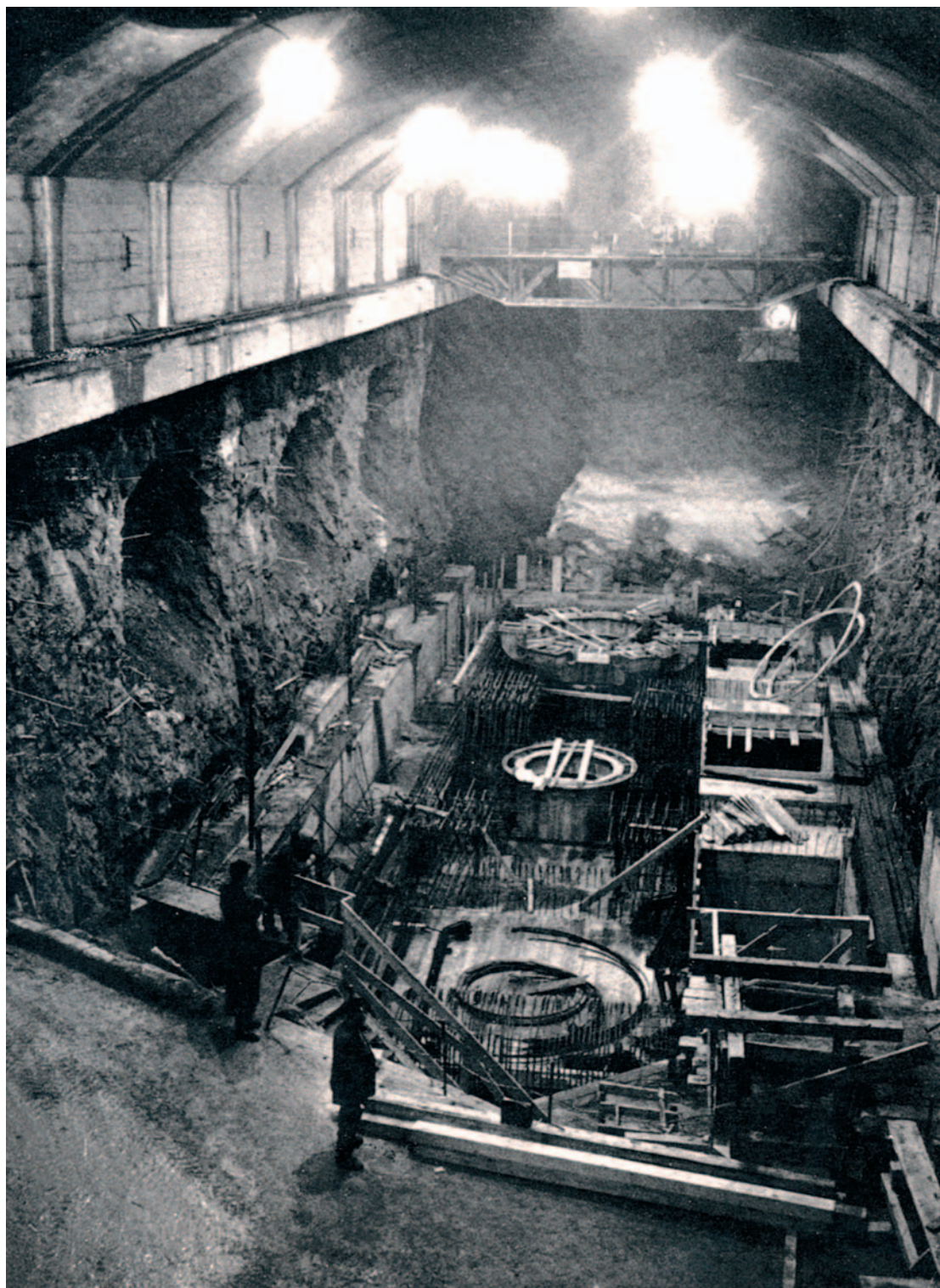
Litostroj Ljubljana je u suradnji s tvornicom „Charmilles” iz Geneve, izradio i montirao glavnu turbinu, a u vlastitoj konstrukciji izradio i montirao glavnu dizalicu nosivosti 150 tona, kućnu turbinu te raznu hidromehaničku opremu i instalacije rashladne vode.

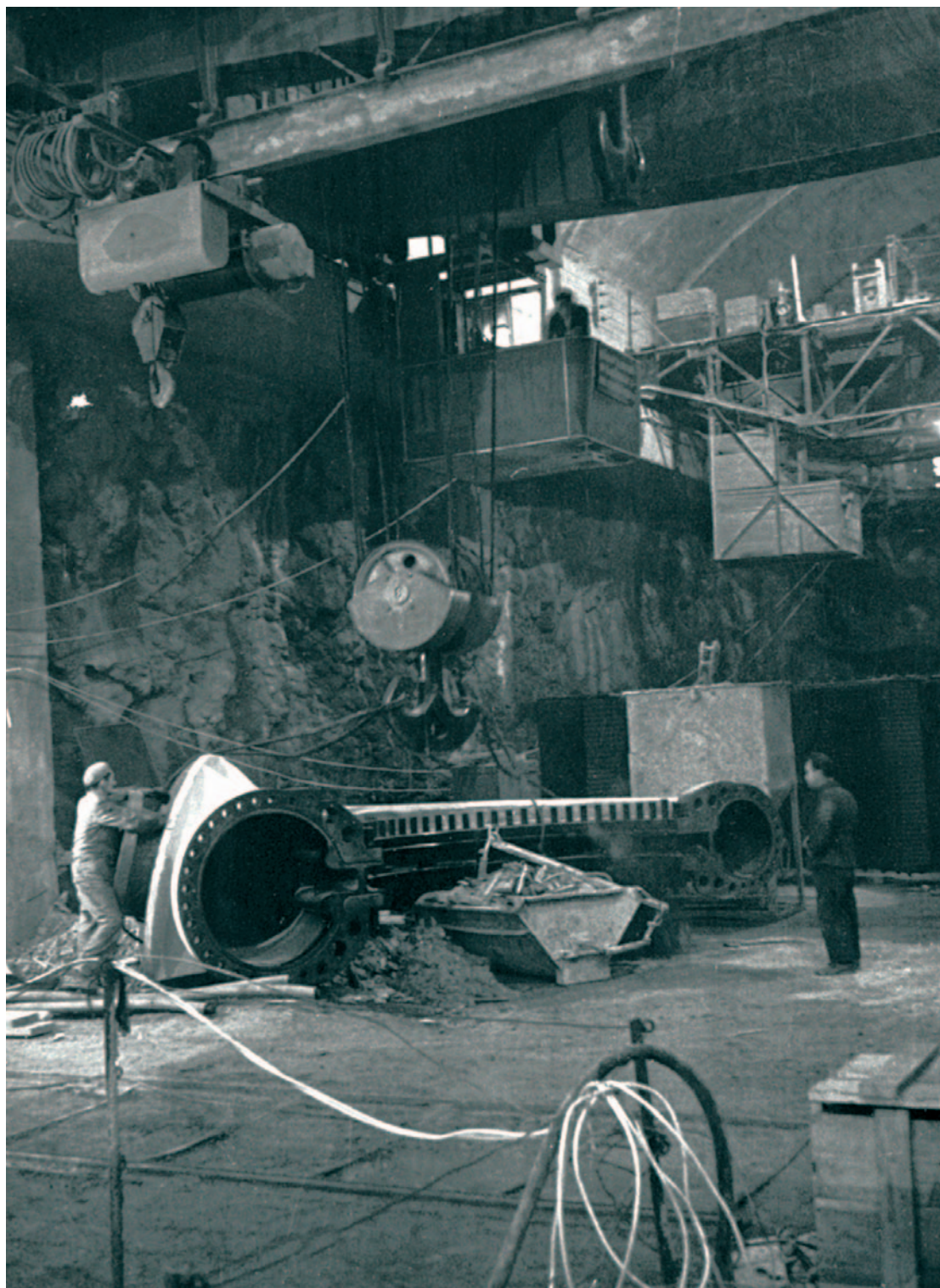
Dalekovod Zagreb je izradio i montirao željezne konstrukcije za rasklopište HE Senj i Rasklopno postrojenje Brinje te dalekovode 220 kV Senj - Brinje i dalekovode za elektrifikaciju gradilišta.

Od inozemnih tvrtki, osim spomenute tvornice „Charmilles” iz Geneve, sudjelovali su talijanski „Cofor” (izrada cjelokupne dokumentacije i 900 tona cjevovoda), „Siemens”, Njemačka (isporuka uljnih kabela 110 kV i 220 kV) i „BBC”, Švicarska (isporuka uređaja za zaštitu u HE Senj i RS Brinje).

Ugrađena je oprema teška približno 4.500 tona, a od cjelokupne opreme, u cijeli je sustav HE Senj ugrađeno samo 15 posto uvozne opreme.

Strojarnica
HE Senj u
izgradnji





Uzvanici u
razgledavanju
postrojenja
HE Senj
(u prostoru
blok trans-
formatora)



HE Senj svečano puštena u rad 27. studenog 1966. godine

Nakon što je krajem 1965. godine obavljena vrtnja dva agregata, pojedinačne snage od 72 MW, treći agregat jednake snage čekao je isporuku blok transformatora napona 10,5 kV/220 kV. Naime, to je bio prvi trofazni blok transformator za tako visoki napon i snagu, a izrađen je u tvornici Rade Končar, što je tada bio vrhunski domet domaće elektroindustrije. Veliki broj domaće opreme prvi put ugrađen je upravo u HE Senj, poput prekidača 110 kV i 220 kV, kao i turbine tipa Francis na padu većem od 400 metara.

Vrtnja sva tri agregata obavljena je u svibnju 1966. godine. HE Senj se uključuje u mrežu sjeverozapadne Hrvatske preko tri dalekovodna polja 110 kV - prema HE Vinodol i transformatorskim stanicama Rijeka i Lički Osik. U mrežu 220 kV uključuje se preko jednog dalekovodnog polja na dalekovod 220 kV Split - Mračlin.

HE Senj je svečano puštena u rad 27. studenog 1966. godine.

Svečanosti u Grabovi prisustvovalo je nekoliko stotina uzvanika, a u prigodnim govorima naglašavali su da je HE Senj značajan elektroenergetski objekt koji će s golemim količinama proizvedene električne energije osigurati razvoj gospodarstva cijele zajednice. Osobito će biti značajan za razvoj Like te razvoj turizma u Primorju.

Izgradnja golemog hidroenergetskog sustava Senj bila je neporecivo veliki pothvat svih sudionika - od onih koji su provodili iscrpna istraživanja geotehničkog i hidrogeološkog obilježja tla, onih za crtaćim stolovima koji su danonoćno bdjeli nad projektima, inženjera koji su određivali hidromehaničku, strojarsku i električnu opremu velikog broja objekata tog sustava, izvođača i dobavljača opreme, montažera do minera, bušača, građevinara i, dakako, zaposlenika HE Senj koji su kao odgovorni investitori koordinirali rad velikog broja ljudi na golemom gradilištu.

Strojarnica HE
Senj u prvim
danima rada
postrojenja



Veliki energetska izvor za Liku, ali i druge koristi

Prema svim obilježjima, HE Senj sa svojim cjelokupnim sustavom iskorištenja vodne snage ličkih ponornica, bio je velika potpora elektroenergetskom sustavu. Uz instalirani protok od 60 m³/s, s više od 5.000 sati godišnjeg upotrebnog vremena, stvorena je nova snaga, snaga senjskog sustava.

Njegovom izgradnjom na širokom području Like, nije dobiven samo veliki energetska izvor, nego su ostvarene brojne druge izravne i neizravne koristi za stanovnike toga kraja.

Izgradnjom akumulacije Kruščica i derivacijskih dovodnih tijela HE Senj, manje je poplava na prostranom Lipovu polju. One su bile česta i dugotrajna pojava zbog ograničenog kapaciteta ponora, što je onemogućavalo intenzivnije poljoprivredno iskorištavanje inače plodnog zemljišta. Daljnja izgradnja retencija i akumulacija na pritocima Like još više će smanjiti učestalost i trajanje poplava, a stalnost poljoprivrednog prinosa može osigurati natapanje, koje omogućuje postojanje uzvodnih akumulacija.

Regulacijom korita rijeke Gacke, omogućeno je poljoprivredno iskorištavanje mnogih površina močvarnog zemljišta u njezinoj dolini. Odvođenjem njenih voda prema HE Senj, smanjit će se učestalost poplava na prostranom polju Švice i Kompolja.

Dovođenje Like i Gacke do vodostana i zasunske komore HE Senj omogućuje izgradnju grupnog primorskog vodovoda, koji gravitacijom dobiva vodu iz dovodnog sustava hidroelektrane. Naime, izgradnjom brane Vivoze i Šumečica te odvodom voda Gacke u HE Senj, ugrožena je vodoopskrba nizvodnih naselja. Za kompenzaciju je izgrađen grupni vodovod sa zahvatom na vrelu Gacke. Time je kvalitetno riješen akutni problem vodoopskrbe Otočca i naselja u dolini Gacke.

Opskrba električnom energijom velikog broja gradilišta i gradilišnih naselja na širokom području Like, zahtijevala je izgradnju većeg broja transformatorskih stanica i dalekovoda nižeg napona, čime je elektrificirano veliko područje Like i poboljšana opskrba energijom sela i gradova na tom potezu.

Izgradnja brojnih većih i manjih objekata HE Senj omogućila je tijekom petogodišnjeg trajanja izgradnje zaposlenje i stalne prihode velikom broju stanovnika Like. Osim izravnog rada u izgradnji, prisutnost velikog broja ljudi na tom području pogodovalo je razvoju trgovine, prometa i ugostiteljstva.

Izgradnjom HE Senj znatno je pojačan elektroenergetski sustav, a izgrađena je i iznimno važna čvorišna točka prijenosne mreže - Rasklopno postrojenje 220 kV Brinje.

Hidroene
sustav Se
jučer, dan



Ergetski enij nas, sutra

HE Senj
- ulaz u
strojarnicu



Strojarnica



1. OD 1966. DO 2006. GODINE

(OD PRVIH KILOVATSATI DO 40. OBLJETNICE RADA)

Početak proizvodnje uz brojne *dječje bolesti*

S obzirom na obilježje krškog terena, velikog opsega i rasprostranjenosti objekata od Gospića do Senja, veliku količinu ugrađene opreme, nedovoljnog poznavanja nepredvidive bujičaste rijeke Like, osobito u razdoblju dok nije izgrađena akumulacija Sklope te poteškoća s izolacijom generatora - početno razdoblje rada HE Senj pratile su brojne *dječje bolesti*.

Prigodom ispitivanja vodoizdrživosti Gusić polja, odmah se pokazala potreba za brzom intervencijom.

Zahvaljujući upornosti i skoro danonoćnim intervencijama zaposlenika, osobito onih koji su radili na održavanju i u vođenju postrojenja u prvim danima rada HE Senj, uklonjene su početne poteškoće. Uz preventivno održavanje i brižljivo vođenje postrojenja HE Senj, postignuta je visoka pogonska spremnost svih objekata i postrojenja sustava Senj.

Glavna tehnička obilježja HE Senj

Površina oborinskog područja

Lika i Gacka $F = 1.740 \text{ km}^2$

Gacka $F = 540 \text{ km}^2$

Lika $F = 1.200 \text{ km}^2$

Visina srednjih godišnjih oborina

(za razdoblje od 1935. do 1952./1953. godine) $h = 1.440 \text{ mm}$

Srednji godišnji protok za razdoblje od 21 godine

Lika i Gacka $Q_{st} = 44,28 \text{ m}^3/\text{s}$

Gacka $Q_{st} = 13,10 \text{ m}^3/\text{s}$

Lika $Q_{st} = 31,18 \text{ m}^3/\text{s}$

Ukupni volumen akumulacije Kruščica $V = 142 \text{ hm}^3$

Korisni volumen akumulacije Kruščica $V_k = 139 \text{ hm}^3$

Korisni volumen kompenzacijskog bazena Gusić polje $V_k = 1,5 \text{ hm}^3$

Maksimalna kota bazena u Gusić polju	436,50 m.n.m.
--------------------------------------	---------------

Najveći bruto pad postrojenja	437,00 m
-------------------------------	----------

Najveći neto pad (za $Q = 60 \text{ m}^3/\text{s}$)	434,00 m
--	----------

Najmanji neto pad (za $Q = 60 \text{ m}^3/\text{s}$)	406,00 m
---	----------

Instalirani protok $Q_i = 60,0 \text{ m}^3/\text{s}$

Instalirana snaga $P_i = 216 \text{ MW}$

Godišnja proizvodnja 1.080 GWh

Tri turbine tipa Francis

Snaga	98.500 KS
-------	-----------

Instalirani protok	20 m^3/s
--------------------	--------------------------

Konstruktivni pad	410 m
-------------------	-------

Brzina vrtnje	600 okretaja u minuti
---------------	-----------------------

Generatori

Snaga	80 MVA
-------	--------

Nazivni napon	10,5 kV
---------------	---------

Faktor snage	0,9
--------------	-----

Frekvencija	50 Hz
-------------	-------

Transformatori

Broj	Snaga u MVA	Prijenosni odnos	Grupacija stroja
1	80	242/10,5 kV	Yd5
2	80	121/10,5 kV	Yd5
1	150	115/220±15%	Yy0
1	10	110/36,75±15%	Yy0

HE Sklope izgrađena u rekordnom roku

Do izgradnje pribranske HE Sklope 1969. godine, HE Senj je tri godine radila kao protočna hidroelektrana.

Naime, za optimalno korištenje voda rijeke Like, nasutom pregradom Sklope je u teškom kraškom tlu stvoreno akumulacijsko jezero Kruščica od 139 hm³ korisnog volumena. Nakon studija niza varijanti s ciljem osiguranja od povremeno visoke vode i zbog konstrukcijsko - statičkih razloga, kao ekonomski najpovoljnija varijanta izabrana je izvedba strojarnice u obliku okruglog bunara, promjera 14 metara i visine 23 metra. Uz nju je izgrađen i bunar za montažu i remont jednakog promjera i visine.

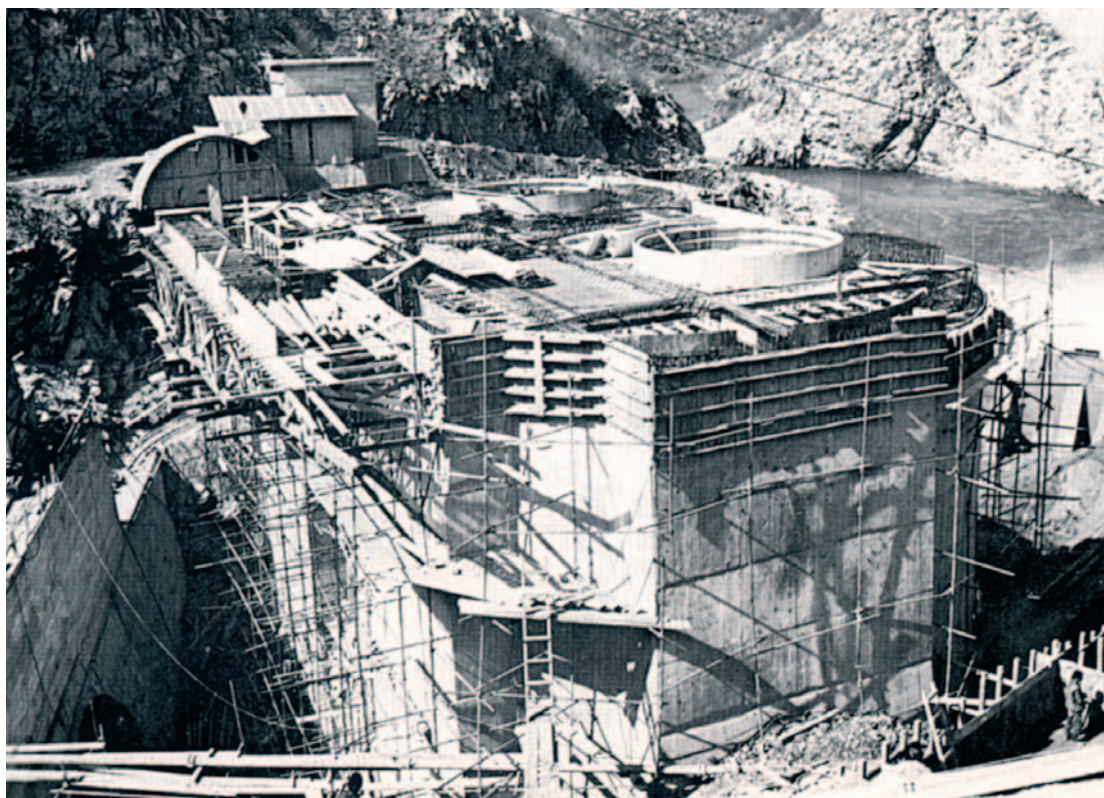
Glavni radovi započeli su 16. svibnja 1968. godine i radilo se i gradilo bez zastoja, osim dakako u hladnim zimskim mjesecima. Zahvaljujući dobroj pripremi i kvalitetnom glavnom projektu s razrađenim svim pojedinostima elektrane, instalirane snage 22,5 MW i godišnje proizvodnje od približno 85 milijuna kWh, HE Sklope je izgrađena za samo jednu godinu, pet mjeseci i 24 dana. Prva vrtanja, naime, obavljena je 10. listopada 1969. godine, a HE Sklope je sinkronizirana s mrežom 12. siječnja 1970. godine. Uključena je u 110 kV mrežu preko TS Lički Osik i HE Senj.

Izgradnja HE Sklope predstavljala je veliko dostignuće u izgradnji takvih elektroenergetskih objekata. Bio je to još jedan veliki pothvat projektanata, inženjera i graditelja.

Preljevna
građevina
HE Sklope u
izgradnji



Strojarnica
HE Sklope u
izgradnji



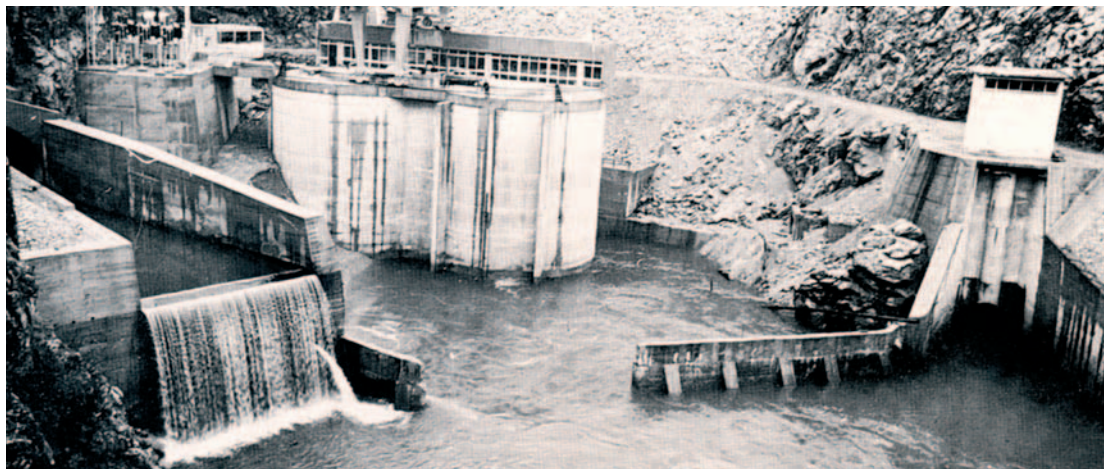


Montaža
leptirastog
zatvarača



Probni rad
preljeva pri
protoku od
 $1200 \text{ m}^3/\text{s}$

Dovršena
strojarnica
HE Sklope



Pogled s
brane na
strojarnicu
HE Sklope



Akumulacija
Kruščica,
brana i HE
Sklope



Glavna tehnička obilježja HE Sklope

Površina oborinskog područja	1.200 km ²
Visina srednjih godišnjih oborina	1.440 mm
Srednji godišnji protok	31,18 m ³ /s
Korisni volumen akumulacijskog bazena	139 hm ³
Kota maksimalnog uspora	554 m.n.m.
Kota doljne vode	od 484,5 do 502,2 m.n.m.

Minimalna kota gornje vode za rad HE Sklope 516 m.n.m.

Duljina dovodnog tunela	124 m
Duljina tlačnog cjevovoda	156 m
Promjer dovodnog tunela	7 m
Promjer tlačnog cjevovoda	4 m
Instalirani protok	45 m ³ /s
Instalirana snaga	22,5 MW
Godišnja proizvodnja	85 GWh

Zatvarači dovodnog tunela	2 komada tabli 3 m x 1,8 m
Predturbinski zatvarač	leptirica promjera 3 m

Turbina - spiralna Francis vertikalna

Nazivna snaga za 45 m ³ /s i pad od 60 m	32.000 KS
Instalirani protok	45 m ³ /s
Konstruktivni pad	60 m
Brzina vrtnje	250 okretaja u minuti

Generator
HE Sklope



Turbina
HE Sklope



Generator

Nazivna snaga	25 MVA
Nazivni napon	10,5 kV
Faktor snage	0,9
Frekvencija	50 Hz
Uzbuda	automatski regulator napona ABMn-21

Priključak na blok transformator 5 x 2 x 240 mm³ Cl

Izolacija statora generatora klasa F

Transformatori

Broj	Snaga u MVA	Prijenosni odnos	Grupacija spoja
1	25	121/10,5 kV	Yd5
1	0,25	10,5/0,4 kV	Yz5

Rasklopna postrojenja

Postrojenje 110 kV s jednim poljem

Postrojenje 10 kV i 0,4 kV za vlastitu potrošnju

Nove spoznaje nakon dvadesetogodišnjeg iskustva

U rujnu 1986. godine obilježena je 20. godišnjica rada HE Senj. To je bila prigoda za ocjene uspješnosti proizvodnje, ali i iskorištenosti vode.

Do 1986. godine, HE Senj je proizvela 20,54 milijarda kWh, a HE Sklope 1,30 milijarda kWh ili ukupno 21,84 milijarda kWh, uz cijenu „od koje se jeftinija ne da ni zamisliti“, prema citatu iz Riječkih novina iz 1913. godine, kojeg smo spomenuli u prvom poglavlju Monografije.

Sve projektirane pretpostavke u svezi s korištenjem vode su bile potvrđene. Međutim, tada su projekti bili dimenzionirani sukladno tehničkim ograničenjima tadašnje tehnologije. Tako je, primjerice, turbinska oprema za Francis turbinu za pad od 436 m.n.m. tada bio vrhunac dometa tehnike. Jednako je bilo i s vrlo brzim, teškim i dugačkim rotorima generatora, s optimalnom snagom od 3 x 72 MW. Prema takvim veličinama, bila su dimenzionirana dugačka dovodna tijela, a krške okolnosti koje nisu bile poznate, osim na akumulacijskom jezeru Peruća - odredile su lokaciju i veličinu akumulacije Sklope.

Voda bujičaste rijeke Like i godišnji raspored oborina i dotoka, u velikoj mjeri su predodredili pojavu prelijevnih voda iz akumulacije Kruščica. Naime, u tu akumulaciju nije moguće akumulirati velike vodne valove, jer njen korisni volumen iznosi samo 15 posto srednjeg godišnjeg dotoka rijeke Like. Rezultat takvih okolnosti je redovna pojava preljeva, koji su od 1966. do uključivo 1985. godine iznosili ukupno 6,03 milijarda kWh ili prosječno godišnje u tom razdoblju 346 milijuna kWh.

Izgradnja malih uzvodnih akumulacija nije bila atraktivni posao...

Zahvaljujući sredstvima tadašnje Zajednice elektroprivrednih organizacija Hrvatske (ZEOH), koja ih je raspodjeljivala za studentske i istražne radove po pojedinim objektima, od 1968. do 1970. godine analizirane su mogućnosti stvaranja uzvodnih akumulacija, o čemu je izrađena kvalitetna Studija. Za uzvodnu akumulaciju Divoselo izrađen je i lidejni projekt, a u prvom zahvatu obuhvaćene su još tri akumulacije s ukupno 100 milijuna m³ vode.

Na žalost, u to vrijeme se zbog jeftine nafte grade termoelektrane koje koriste loživo ulje i plin, jer sustavu trebaju temeljni objekti velikih snaga koji se brzo grade s relativno niskim početnim investicijskim ulaganjima. Ukupno je izgrađeno termo izvora s instaliranim kapacitetom od

1.100 MW, s loživim uljem i plinom kao pogonskim gorivom, osim TE Plomin koji koristi ugljen. Tadašnja je prosudba bila da su relativno male uzvodne akumulacije nedovoljno atraktivni poslovi.

...odbijena studija i za veliku akumulaciju Kosinj

Razmatrane su i predlagane druge mogućnosti i ZEOH je odobrio financijska sredstva za izradu dokumentacije za veliku akumulaciju Kosinj, volumena od približno 430 milijuna m³, kojom bi se skoro 100 posto mogao iskoristiti dotok rijeke Like. Međutim, ni to nije bilo prihvaćeno, uz obrazloženje da je riječ o velikim troškovima izgradnje za sustav, da je vodu poželjno najkraćim putom dovesti do mora uz što veće instalirane snage i, konačno, da se elektroenergetska perspektiva temelji na izgradnji nuklearnih elektrana i crpno akumulacijskih elektrana.

Preljevi se javljaju i dalje, a voda otječe bez njenog korištenja za proizvodnju dragocjene električne energije.

Energetska kriza ponovno aktualizira hidropotencijal

Posljedice energetske krize sedamdesetih godina prošlog stoljeća - sve teža i skuplja opskrba termoelektrana loživim uljem i plinom, ponovno aktualiziraju mogućnosti korištenja hidropotencijala u Hrvatskoj.

Dvanaest godina rada posvećenog mogućnostima optimalnog korištenja vodne snage Like i Gacke, brojne studije i idejni projekti bilo je korisno utemeljenje za studiju „Optimalno korištenje rijeke Like i Gacke“, u osamdesetim godinama prošlog stoljeća. Studija je potvrdila opravdanost izgradnje akumulacije Kosinj i, osim elektroenergetskih, predvidjela rješavanje i ostalih pitanja korištenja vode Like i Gacke.

Korito
rijeke Like u
Kosinjskom
polju



Brana Selište



Prijedlog za modernizaciju oplemenjivanja i povećanja proizvodnje i snage HE Senj

Na rijeci Lici, nizvodno od HE Sklope, izgradila bi se nova brana i brana na pritoku Bakovac. Na taj bi se način dobilo novo jezero od 405,5 milijuna m³ vode. Ukupni - stari i novi - akumulacijski prostor iznosio bi 535,5 milijuna m³ ili 41 posto od prosječnog godišnjeg dotoka Like i Gacke, s tim da preljeva zapravo više uopće ne bi bilo. Djelomično bi se potopila današnja brana, a HE Sklope bi se premjestila na novu lokaciju - HE Kosinj, snage 2 x 17 MW, uz 107 GWh godišnje proizvodnje.

Na izlasku iz tunela Selište-Šumečica, izgradila bi se HE Otočac, snage 5,5 MW i proizvodnje od 34,7 GWh električne energije godišnje. Ukupno bi se proizvodnja sustava HE Senj mogla povećati za približno 500 GWh godišnje,

U HE Otočac bi bio Centar upravljanja za područje Like s dežurnom posadom, za potrebu moguće brze intervencije.

Sanacija bazena Gusić polje u okviru cjelokupnog rješenja razvoja

Stalno, od početka rada HE Senj, prisutan je problem vodoizdrživosti bazena Gusić polje. Veliki su gubici vode zbog ponora u kraškom terenu - od 350 do 400 litara u sekundi. Da bi se bazen u potpunosti sanirao, bilo bi potrebno zaustaviti proizvodnju HE Senj na nekoliko mjeseci, što je neprihvatljivo za elektroenergetski sustav. Stoga se sanacija bazena planirala u okviru rješenja budućeg razvoja sustava HE Senj. Prioritetno je proširenje akumulacije Gusić polje, odnosno izgradnja Gusić polja 2, što bi omogućilo neovisan rad HE Senj uz istodobnu sanaciju dna postojećeg bazena Gusić polje. Izgradnjom novog ulaznog uređaja u Gusić polju za 95 m³/s i usporednog tlačnog tunela, stvorili bi se uvjeti za nove proizvodne kapacitete, za još približno 350 MW.

Povrh toga, činjenica da se iz tog objekta osigurava opskrba pitkom vodom podvelebitskog Primorja - područje grada Senja te otoka Raba i Paga - tim radovima daje osobitu težinu, jer prekidi u opskrbi pitkom vodom moraju biti što je moguće kraći.

U
razvlačenju
kabela
prigodom
remonta
1980.
godine...



...sudjelovalo
je i 140
školara.

Vodna
komora
Hrmatine



HE Senj i Sklope tijekom Domovinskog rata

HE Senj je tijekom Domovinskog rata proizvodila električnu energiju bez prekida i pružala sigurnost hrvatskom elektroenergetskom sustavu.

U tom je razdoblju veliki dio, na kojem se nalaze objekti i prometnice sustava HE Sklope - sve do *Oluje*, bio u neposrednoj blizini bojišnice. Većina zaposlenika HE Sklope, koji na posao putuju iz Otočca, Kosinja i Senja, do elektrane i svih njenih objekata dolazila je uz fijuke granata, pucnjavu i...strah. Kratkotrajno rad HE Sklope bio je prekinut, u vrijeme kada je TS 110/35 kV Lički Osik bila okupirana i uništena.

Ljudima nije bilo lako boraviti ovdje u kamenu, uz buku, po noći u blizini bojišnice i ratnu opasnost. Na sreću, nitko od njih nije stradao.

Minirana zatvaračnica u Gusić polju

Početkom rata, 1991. godine, područje objekata Gusić polje bilo je okupirano, a zatvaračnica je u rujnu te godine bila minirana. Tada je bio ugrožen rad HE Senj, kao i opskrba vodom velikog dijela stanovništva Primorja. Na sreću, to područje ubrzo je oslobođeno, a zatvaračnica je privremeno osposobljena. Potpuno je obnovljena 1992. godine.

Tijekom Domovinskog rata, u postrojbama Ministarstva unutarnjih poslova i Hrvatske vojske, sudjelovalo je 40 zaposlenika HE Senj i HE Sklope.



Zatvaračnica
Gusić polje

Prigoda
obilježavanja
30. godišnjice
rada HE Senj



Kanal Marasi
- Gusić polje
i bazen Gusić
polje



Kosinjski
most - kada
naidu velike
vode,
zatvaračnica
Selište je
potopljena



HE Senj nakon 30 godina rada

Godine 1996., u HE Senj i HE Sklope je radilo 107 zaposlenika. S prosječnom proizvodnjom od tisuću GWh, proizvodnja HE Senj je u to vrijeme podmirivala skoro 10 posto ukupnih potreba za električnom energijom u Hrvatskoj. Taj podatak potvrđuje značaj tog izvora za sustav, ali i teškoće pri planiranju remontnih radova, jer svaka obustava rada postrojenja utječe na sigurnost hrvatskog elektroenergetskog sustava. Dodatna teškoća pri planiranju potrebnih remontnih radova je primorski vodovod - južni ogranak za Senj, otoke i podvelebitski kraj, koji je priključen na zasunsku komoru Hrmatine, jer svako zaustavljanje postrojenja HE Senj obustavlja isporuku pitke vode. Zbog pojačanih potreba za pitkom vodom u ljetnim mjesecima, remont se najčešće odgađaju za jesen, kada su najveći dotoci i time se gube dragocjeni kilovatsati. To bi se riješilo u okviru planiranog razvoja hidroenergetskog sustava Senj i izgradnje HE Senj 2, snage 216 do 360 MW, jer bi se izgradio još jedan usporedni tunel za tu namjenu.

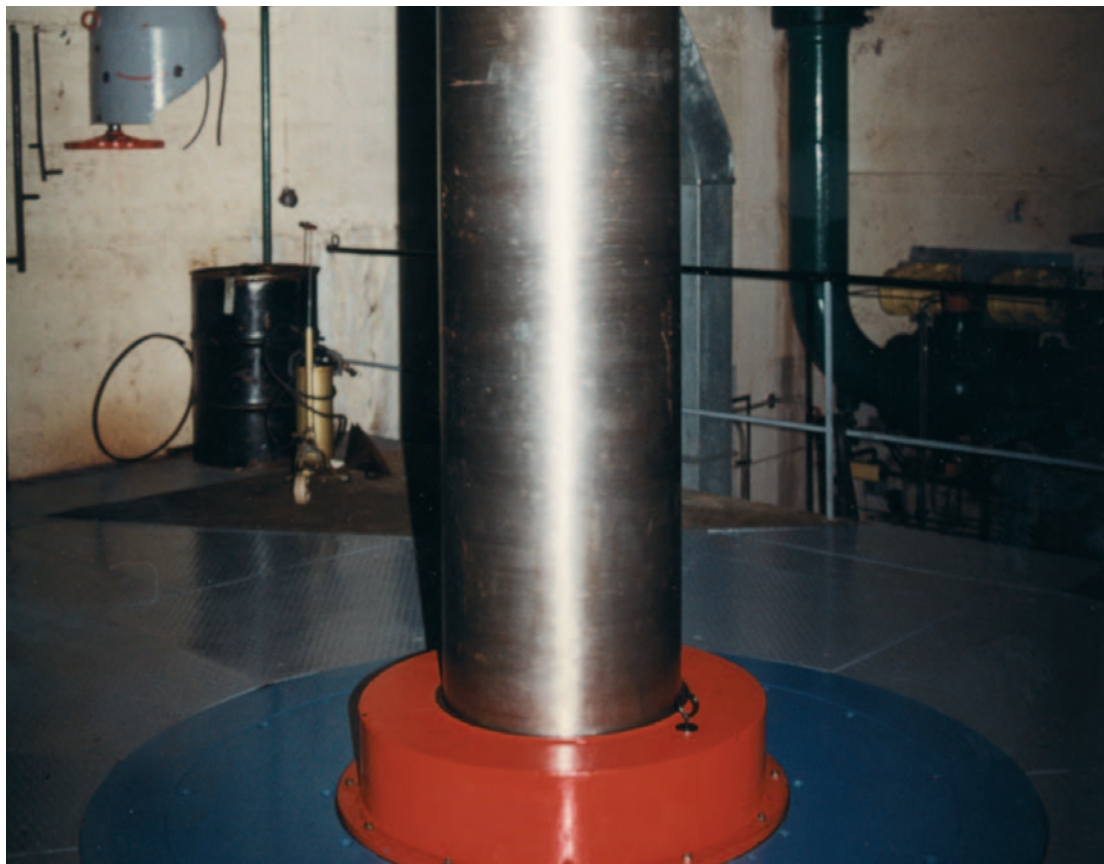
Godine 1996. obavljen je veliki petogodišnji remont generatora broj 2, a od značajnijih poslova i remont blok transformatora 80 MVA, sanacija turbine broj 1, zamjena sustava za istosmjerno napajanje. Obavljena je i sanacija kanala Marasi - Gusić polje te djelomična revizija zatvaračnice Selište i Švica. Za godinu 1997., sukladno zakonskoj obvezi, predviđena je cjelokupna revizija svih zatvaračnica, za što je potrebno isprazniti akumulaciju Kruščica.

Potrebna revitalizacija postrojenja

Prema snimljenom stanju postrojenja i ocjeni stanja elektrostrojarske opreme, kao i snimljenog stanja svih građevnih objekata od izlazne građevine pa do brane Sklope te dodatnih mjerenja - najkritičniji dio opreme nakon 30 godina rada je sustav uzbude generatora na sva tri agregata HE Senj. Osim toga, pokazalo se da treba zamijeniti turbinska kola, čime bi se znatno povećala snaga HE Senj. Sanacija je potrebna i na svim građevnim objektima sustava - tunelima, kanalima, akumulacijama.

Naime, Projekt „Revitalizacija HES Senj - Studija podobnosti“, pokazao je da je tehnički i gospodarski opravdano provesti obnovu hidrotehničkih objekata i elektrostrojarske opreme u hidroenergetskom sustavu Senj, kojom bi se povećala snaga i proizvodnja električne energije i sigurnost te produljila životna dob postrojenja.

Stanje
turbina
HE Senj je
zadovoljavajuće



Iznimno
pouzdati blok
transformatori



Najviše poteškoća sa sinkronim generatorima

U vrijeme kada su konstruirani - 1960. godine - sinkroni generatori HE Senj, isporučitelja tvornice Rade Končar - bili su vrhunsko tehničko rješenje. Zbog pogonskih uvjeta rada i primijenjene neodgovarajuće klase izolacije, u prvim godinama rada HE Senj bilo je čestih ispada i zastoja u radu. I nakon što su preizolirani namoti statora, uočeni su i konstrukcijski nedostaci, poput neodgovarajuće riješenog pričvršćenja polova svornjacima.

Blok-transformatori su se u dosadašnjem radu pokazali iznimno pouzdanima, ali u ljetnom razdoblju su na granici pregrijavanja.

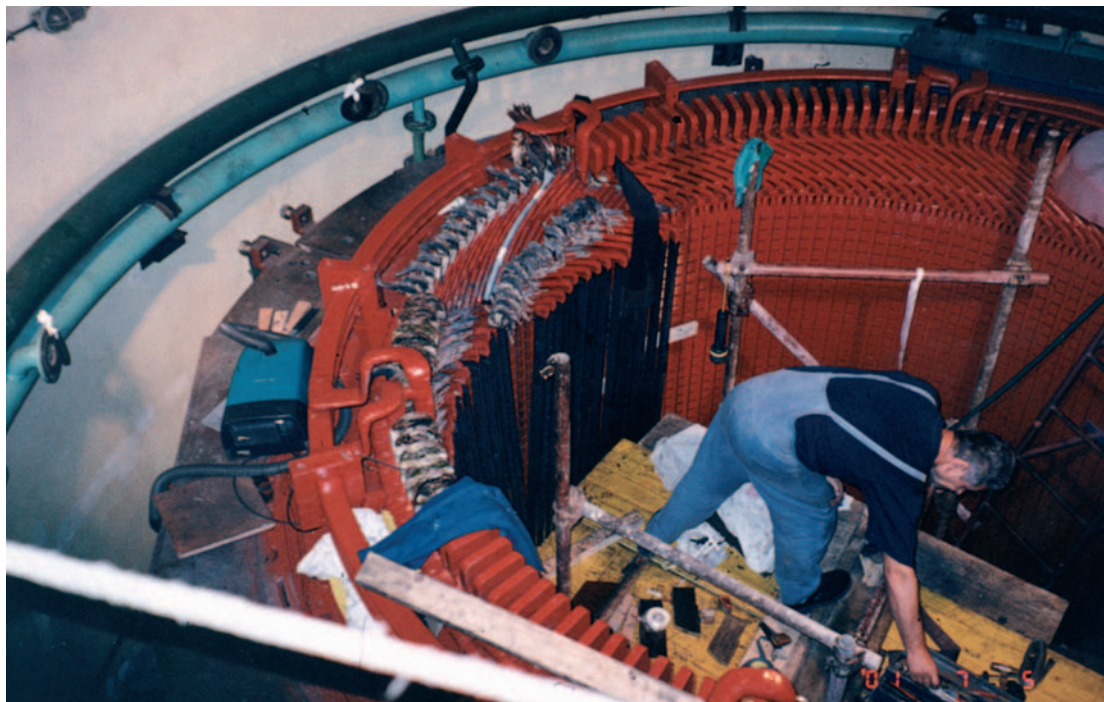
Jednako tako, stanje turbina je zadovoljavajuće, s tim da se uz planiranu izgradnju HE Senj 2 i mogućnosti povećanja instaliranog protoka za približno 10 posto, treba razmotriti mogućnost povećanja protočnosti sa 20 m³/s na 22 m³/s po turbini.

Najveći remont u povijesti

Rezultati snimke stanja postrojenja iz 1994. godine i procjene preostalog vijeka trajanja opreme, pokazali su da je najkritičnije stanje elektro opreme. Zbog toga je od 10. rujna do 15. listopada 2001. godine obavljen najveći remont u povijesti HE Senj. Tada je zamijenjen sustav uzbude generatora te je rekonstruiran veći dio 220 kV rasklopnog postrojenja. Zamijenjene su sabirnice, sabirnički i linijski rastavljači, prekidači 220 kV te strujni i naponski mjerni transformatori na RP 220 kV.

Rad HE Senj potpuno je obustavljen zbog generalnog remonta čistilice fine rešetke zatvaračnice Gusić polje te sanacije bazena Gusić polje, u kojem su se pojavila dva nova ponora. U ovoj je prigodi uklonjena trava i raslinje iz kanala Marasi. Obavljen je remont zatvaračnica Šumečica, Švica i Selište, a redovni godišnji remont obavljen je i u HE Sklope.

Sanacija
statora
generatora



Akumulacija
za dnevno
izravnavanje
Gusić polje
ispražnjena je,
ali je zadržana
određena
količina vode
za oskrbu
pitkom vodom
Senja i otoka
podvelebitskog
kraja





Zamjena
sabirnica u
rasklopištu
220 kV



Postavljanje
optičkog
kabela

Uklanjanje
trave i
raslinja
iz kanala
Marasi



Zatvaračnica
Selište



Postrojenje pouzdanije uz suvremenu tehnologiju

Sušnoga ljeta 2003. godine, tijekom remonta HE Senj obavljani su složeni i opsežni poslovi, odnosno zamijenjen je sustav upravljanja, signalizacije, zaštite, mjerenja i regulacija agregata i pomoćnih pogona agregata, ali i građevni zahvati na više lokacija.

Naglašeni su bili poslovi na procesnom vođenju agregata, zamjeni pomoćnih pogona u strojarnici, ploče vlastite potrošnje strojarnice te ugradnji novog sustava istosmjernog napona. Odnosno, tehnologija iz pedesetih i šezdesetih godina prošlog stoljeća zamijenjena je suvremenom, čime će se smanjiti troškovi održavanja i osigurati veća pouzdanost rada HE Senj.

Zbog ograničenosti prostora, posebno osjetljivi poslovi bili su oni u strojarnici, uz istodoban rad dva, od ukupno tri agregata. Za vrijeme obustave rada postrojenja elektrane, koje ovisi o potrebama elektroenergetskog i sustava vodoopskrbe, pregledan je sustav derivacije i provedeno je mjerenje gubitaka vode, uz građevne radove na ličkim akumulacijama.

U HE Sklope je, također, obavljen remont upravljačke ploče agregata te regulacijskog zatvarača brane Sklope i hidromehaničke opreme.

Te je godine saniran ponor u koritu rijeke Like te obavljen remont čistilice fine rešetke ulaznog zatvarača u Gusić polju.

Provedena je i druga faza zamjene kableske instalacije, koja povezuje zasunsku komoru Hrmotine sa strojarnicom HE Senj, a nastavljeni su radovi na polaganju optičkih veza između objekata u Lici i radi povezivanja u jedinstveni SDH sustav HEP-a.

Nakon obavljenih poslova, povećana je pouzdanost sustava turbinske regulacije i električne zaštite.

Naplavine se
zaustavljaju
prije rešetke
ulaznog
uređaja u
Gusić polju...



...čistilica ih
prebacuje na
traku...





...i potom
se odvoze
na poseban
deponij



Osim trave
i smeća,
doplivaju i
čitava stabla

Nova
tehnologija
upravljanja
mišem



Novi ormari





Snopovi
kabela
- poveznice
naloga i
izvršenja



Upravljačka
prostorija
HE Sklope

Izgradnja
pomoćnih
zatvarača u
Gusić polju



Izgradnja
zatvarača na
brani Vivoze



Pomoćni zatvarači omogućuju pristup bez pražnjenja bazena Gusić polje

Tijekom tzv. kapitalnog remonta, od 13. lipnja do 2. rujna 2005. godine dobro je iskorištena sezona smanjenih vodotoka i obavljeni su planirani radovi na osnovnoj opremi - generatorima HE Senj i generatoru i turbini HE Sklope. Obavljeni su i opsežni građevni radovi - sanacija nasipa akumulacije Gusić polje, dovodnih kanala i drugih objekata, kao i drugi radovi, koji zahtijevaju potpuno mirovanje postrojenja, poput revizije sabirnica 10,5 kV, revizije crpnog postrojenja izlazne građevine, zamjene lanaca čistilice usisa rashladne vode, zamjene signalnih sklopki te ispitivanja servomotora tablastog zatvarača Hrnotine.

Obavljen je i posao koji je od 2002. godine čekao pogodno vrijeme, odnosno pogonsko stanje HE Senj - pregled tunela Gusić polje - Hrnotine i doljne vodne komore s pripadajućim objektima. Uočena oštećenja sanirana su kasnije zbog osiguranja dovoljnih količina pitke vode za pojačanu potrošnju u turističkoj sezoni. Pregledani su i ostali tuneli te otklonjena oštećenja.

Na ulaznoj građevini u Gusić polju postavljeni su pomoćni zatvarači. U iznimnom kratkom roku, ugradilo se više od 900 prostornih metara betona i približno 40 tona armature, uz specijalističke radove bušenja za sidrenje armature i skidanja betona hidrodinamičkim postupkom (visokotlačnim crpkama). Izgradnjom pomoćnih zatvarača, bit će moguć pristup ulaznoj građevini u vrlo kratkom roku i bez potrebe pražnjenja bazena Gusić polje i preusmjeravanja vode u ponore.

Proizvodnja u prvih devet mjeseci 2006. premašila planirane vrijednosti

Nakon što je u ljetu, razdoblju niskih riječnih vodostaja, obavljen kapitalni remont i revizija agregata HE Senj i HE Sklope, postrojenja su spremna za jesenjske vode, a akumulirano je blizu 80 milijuna prostornih metara vode, što je dostatno za proizvodnju 80 milijuna kWh električne energije

U vrijeme potpune obustave rada postrojenja od 9. do 21. rujna 2006. godine, između ostalih poslova sanirana su propuštanja odzračnog ventila u Hrnotinama, pregledan je i saniran ponor na Gusić Polju, ugrađena vodilica pomoćnih zatvarača....

Zbog iznimne osjetljivosti opskrbe pitkom vodom, sanacija oštećenja u tunelu Gusić polje - Hrnotine završena je prije planiranog roka, tako da je vodoopskrba sjevernog Primorja na

Popravljalo
se dno
ispražnjenog
akumulacijskog
jezera Gusić
polje...



... ugrađena
je vodilica
pomoćnih
zatvarača



području od Senja do Karlobaga s otocima Rab i Pag bez vode bila samo dva dana, a ispražnjena akumulacija Gusić polje započela se puniti ponovno 21. rujna.

U prvih devet mjeseci u godini kada HE Senj obilježava 40 godina rada, postignuti su dobri rezultati - 146 milijuna kWh više od planiranih vrijednosti.

Istodobno, u HE Sklope je proizvedeno 71 milijuna kWh više od plana.

Na žalost, od 1. siječnja do 30. rujna 2006. godine u preljev je ispušteno približno 166 milijuna prostornih metara vode.

Iz sustava HE Senj - 10 posto ukupne proizvodnje električne energije u Hrvatskoj

U 40 godina rada, HE Senj je hrvatskom elektroenergetskom sustavu predala 39,92 milijarda kWh električne energije, a HE Sklope 2,86 milijarda kWh - ukupno 42,78 milijarda kWh električne energije. Prema godišnjoj proizvodnji, HE Senj i HE Sklope *drže* petinu ukupne proizvodnje hrvatskih hidroelektrana i približno 10 posto ukupne proizvodnje električne energije u Hrvatskoj.

Postrojenja koja neprestano rade već 40 godina, u dobroj *formi* održavaju zaposlenici HE Senj i HE Sklope, među kojima su i oni koji s njima *žive* od izgradnje. Bez obzira na temeljito održavanje i njegu, starom postrojenju potrebna je revitalizacija.

Uz certifikat o „zelenoj energiji” i ISO 9001 za upravljanje kvalitetom i ISO 14001 za sustav zaštite okoliša

Uz certifikat o sto postotnoj proizvodnji električne energije iz obnovljivih izvora, tzv. „zelene energije”, koje od 2003. godine imaju sve hidroelektrane HEP Proizvodnje pa tako i HE Senj, krajem studenog 2006. godine za HE Senj, kao i za ostale hidroelektrane proizvodnog područja Zapad, uspješno je završen certifikacijski postupak za dobivanje ISO 9001 za upravljanje kvalitetom i ISO 14001 za sustav upravljanja okolišem. Takve certifikate su u lipnju 2006. godine dobile hidroelektrane Proizvodnog područja Sjever - HE Varaždin, HE Čakovec i HE Dubrava.

Certifikatima se potvrđuje da su uspostavljeni funkcionalni sustavi osiguranja kvalitete i upravljanja okolišem, koji sadržavaju točno definirane postupke, uz nadgledanje i provođenje

za to posebno obučениh stručnjaka. Negativni utjecaji svih poslovnih aktivnosti, koje mogu utjecati na kvalitetu, odnosno na okoliš, smanjuju se na najmanju moguću mjeru.

Certifikati obvezuju na stalno održavanje dostignutih standarda, što se provjerava svake godine, a nakon tri godine certifikat se obnavlja.

Razvojna koncepcija hidroenergetskog sustava Senj

U nastojanju povećanja iskoristivosti voda Like i zaštite od poplava područja nizvodno od brane Sklope, što se često događa zbog bujičnog obilježja rijeke Like i malog volumena akumulacije Kruščica, izrađene su brojne studije i projekti za pronalazak optimalnog rješenja iskorištenja voda Like i Gacke.

Temeljem provedenih cjelovitih i sveobuhvatnih analiza, optimalno rješenje razvoja hidroenergetskog sustava Senj iz studije „Revitalizacija HES Senj - studija podobnosti“, sastojalo bi se od:

- izgradnje akumulacijskog jezera Kosinj i pribranske HE Kosinj,
- korištenja postojećih derivacijskih objekata od zahvatne brane Selište na rijeci Lici do kompenzacijskog bazena Gusić polje,
- izgradnje HE Senj 2, locirane u postojeću HE Senj, s odgovarajućim derivacijskim sustavom od Gusić polja do Jadranskog mora.

Akumulacijsko jezero Kosinj

Izgradnjom akumulacijskog jezera Kosinj, korisnog volumena od 405,5 milijuna m³, s maksimalnim usporom na koti 530 m.n.m., povećao bi se stupanj iskorištenja vode rijeke Like i Gacke sa 78 posto na 98 posto, tako da bi prosječni godišnji prelijevni gubici iznosili približno 37 milijuna m³.

Akumulacija Kosinj ostvarila bi se izgradnjom dviju nasutih brana i to brane Bakovac (na potoku Bakovac) i brane Kosinj (na rijeci Lici), uz koju se planira i gradnja HE Kosinj, snage jednog agregata 22 MW i drugog 13 MW, odnosno 35 MW srednje godišnje proizvodnje od 47 GWh. Ta bi hidroelektrana za proizvodnju koristila vode koje se ispuštaju iz akumulacijskog jezera u korito

rijeke Like, odnosno kompenzacijski bazen Selište, za potrebe rada HE Senj i HE Senj 2 te pada formiranog izgradnjom brane i akumulacijskog jezera Kosinj.

Izgradnja akumulacije Kosinj podrazumijeva rekonstrukciju postojeće HE Sklope, koja bi omogućila prosječnu godišnju proizvodnju od približno 68 GWh (ukupno bi proizvodnja HE Kosinj i HE Sklope iznosila 115 GWh)

Time bi se godišnja proizvodnja električne energije hidroenergetskog sustava Senj povećala sa 1.080 GWh na 1.383 GWh (HE Kosinj - 47 GWh, HE Sklope 68 GWh, glavna energetska stepenica od Gusić polja, odnosno Hrmotina do Jadranskog mora 1.268 GWh). Srednji godišnji doprinos akumulacijskog jezera Kosinj, znači, bio bi 309 GWh.

Akumulacija Kosinj bi, zajedno s akumulacijom Kruščica, bila jedna od najvećih akumulacija u Hrvatskoj i uvjet za daljnje poboljšanje sustava, odnosno izgradnju HE Senj 2 i kompenzacijskog bazena Gusić polje 2.

HE Senj 2

Izgradnjom HE Senj 2, s instaliranim protokom od 90 m³/s, konstruktivnog pada od 412 metara, povećala bi se instalirana snaga hidroenergetskog sustava Senj na glavnoj energetske stepenici za 342 MW. HE Senj 2 bi bila vršna elektrana, nazivne snage 171 MW.

Dovodni tlačni tunel HE Senj 2 od Gusić polja do Hrmotina planirano je izgraditi za protočni kapacitet između 95 i 100 m³/s i tunelima na lokacijama Gusić polja i Hrmotina povezati s dovodnim tlačnim tunelom postojeće HE Senj. Na taj će se način dio protoka u veličini između 5 i 10 m³/s preusmjeriti iz postojećeg u novi dovodni tlačni tunel do Hrmotina, odnosno do tlačnog cjevovoda postojeće HE Senj. Rezultat će biti povećanje neto padova na glavnoj energetske stepenici od Hrmotina do Jadranskog mora te, u odnosu na to, i u povećanju proizvodnje električne energije.

Smanjenje protoka u postojećem tlačnom tunelu Gusić polje - Hrmotina za 5-10 m³/s preusmjerenjem u novi tlačni tunel za HE Senj 2 te sanacijom postojećeg dovodnog tunela, povećala bi se proizvodnja energije na glavnoj energetske stepenici od Hrmotina do Jadranskog mora za 21.180 MWh.

Ulaz u
strojarnicu
HE Senj na
simboličan, ali i
doslovan, način
poručuje da su
svim odlukama
o daljnjem
razvoju hidro-
energetskog
sustava Senj -
vrata otvorena



Turbinsko
kolo u
mirovini
poručuje:
ovdje je HEP!



Izgradnjom HE Senj 2, odnosno novog dovodnog tunela povećala bi se i sigurnost vodoopskrbe sjevernog Primorja na području od Senja do Karlobaga s otocima Rabom i Pagom te se osigurali uvjeti za provedbu obnove i redovnog održavanja dovodnog tunela Gusić polje - Hrmotine, kao i postojećeg bazena Gusić polje.

Dokazana isplativost daljnjeg razvoja hidroenergetskog sustava Senj

Istraživanja i brojne studije su dokazale isplativost daljnjeg razvoja hidroenergetskog sustava Senj i optimalnog korištenja vodnih snaga Like i Gacke.

U vrijeme sve veće ovisnosti o uvoznim i sve skupljim energentima te europske regulative o korištenju obnovljivih izvora energije, opravdanost nadogradnje senjskog sustava postaje sve više utemeljeno. Konačno, postojanje pouzdanog izvora električne energije tijekom 40 proteklih godina, jamstvo je isplativosti investicijskih ulaganja u razvoj hidroenergetskog sustava Senj.

Događaji koji su obilježili izgradnju i razvoj HE Senj i HE Sklope



1907. do 1909.	- Prve studije o korištenju snage vode rijeke Gacke i izgradnji hidroelektrane u Vlačkoj Dragi „Primorskog društva za vodne sile i elektriku“ iz Sušaka
1911. VI. 20.	- Kraljevska Županijska oblast u Gospiću dioničkom društvu „Adriatique électricité“ izdala „Dozvolu za porabu vode rijeke Gacke u hidroelektrične svrhe“ (broj 12890, vodne knjige broj LVII-84)
1913. IV. 24.	- Kraljevska Županijska oblast, koncesiju izdanu 20. lipnja 1911. godine stavila izvan snage i donijela novu „Osnovnu dozvolbenu ispravu“ (pod brojem 16678)
1912.	- Ing. Theodor Schenkel u knjizi „Karstgebiete und ihre Wasserkräfte“ objavljuje prvo idejno utemeljenje za zajedničko korištenje vode Like i Gacke
1913. VII.	- O Projektu dioničarskog društva „Adriatique électricité“ na Sušaku i izgradnji velike hidroelektrične centrale na Gackoj raspravljalo Zastupstvo Slobodnog i kraljevskog grada Zagreba
1915. do 1922.	- Na zahtjev kr. Hrvatske-Slavonske Zemaljske Vlade u Zagrebu i na njen račun, Vodograđevni odsjek provodi istražne radove o korištenju vodnih snaga Like i Gacke i o tomu izrađuje opsežni elaborat
1937.	- Odbor za elektrifikaciju Savske banovine, iz kojeg je 1937. godine nastalo Banovinsko električno poduzeće (BEP), nastavlja geodetske radove te hidrološka i hidrografska istraživanja
1956.	- Elektroprojekt Zagreb dovršio Idejni projekt zajedničkog korištenja vodnih snaga Like i Gacke za instalirani protok od 70 m ³ /s

- | | |
|-----------------------|--|
| 1957. | - Elektroprojekt Zagreb izradio Investicijski program za instalirani protok od 60 m ³ /s |
| 1959. II. 26. | - Savezno izvršno vijeće donosi Odluku o izgradnji HE Senj (pod brojem 53), instalirane snage od 216 MW i s godišnjom proizvodnjom od 1.080 GWh uz financiranje sredstvima Općeg investicijskog fonda |
| 1959. IV. 2. | - Zajednica elektroprivrednih poduzeća Hrvatske osniva „Hidroelektranu Senj - poduzeće za izgradnju i proizvodnju električne energije“, sa sjedištem u Senju (rješenje broj 3713) |
| 1959. do 1965. | - Izgradnja organizirana u četiri sektora sa 11 gradilišta: kod brane - ulaz Selište - napadno okno Crno jezero - Šumećica - napadano okno Kosmačevo jezero - napadno okno Kompolje - Marasi - Gusić polje - Melnice - Hrmotine i strojarnica u Grabovi na morskoj obali |
| 1965. | - Prva vrtnja dva agregata HE Senj |
| 1966. XI. 27. | - Svečanost puštanja u rad HE Senj |
| 1968. V. 16. | - Započeli glavni radovi u HE Sklope |
| 1969. X. 10. | - Obavljena prva vrtnja agregata HE Sklope |
| 1970. I. 12. | - HE Sklope sinkronizirana s mrežom preko TS Lički Osik i HE Senj |

1986. IX	- Obilježeno 20 godina rada HE Senj (HE Senj proizvela 20,54 milijarda kWh, a HE Sklope 1,30 milijarda kWh ili ukupno 21.84 milijarda kWh)
1968. do 1970.	- Studijski i istražni radovi o mogućnosti stvaranja uzvodnih akumulacija, za uzvodnu akumulaciju Divoselo izrađen Idejni projekt
1984.	- Izrađena studija „Optimalno korištenje rijeke Like i Gacke”
1991. IX.	- U Domovinskom ratu na okupiranom području minirana zatvaračnica Gusić polje, nakon brzog oslobođenja privremeno osposobljena
1992.	- Potpuno obnovljena zatvaračnica Gusić polje
1994.	- Snimljeno stanje postrojenja i procijenjen preostali vijek trajanja opreme
1995.	- Izrađena dokumentacija za veliku akumulaciju Kosinj
1996.	- Izrađen projekt „Revitalizacija HES Senj - Studija podobnosti” nakon 30 godina rada
2001.	- Obavljen najveći remont u povijesti HE Senj

2003.

- Zamijenjena tehnologija iz pedesetih i šezdesetih godina prošlog stoljeća suvremenom tehnologijom sustava upravljanja, signalizacije, zaštite, mjerenja i regulacija agregata HE Senj - povećana pouzdanost sustava turbinske regulacije i električne zaštite
- HE Senj i HE Sklope dobile certifikat o sto postotnoj proizvodnji električne energije iz obnovljivih izvora, tzv. "zelene energije"

2005.

- Na ulaznoj građevini u Gusić polju postavljeni pomoćni zatvarači, koji omogućuju pristup ulaznoj građevini bez potrebe pražnjenja bazena Gusić polje i preusmjeravanja vode u ponore

2006.

- U 40 godina rada, HE Senj hrvatskom elektroenergetskom sustavu predala 39,92 milijarda kWh električne energije, a HE Sklope 2,86 milijarda kWh - ukupno 42,78 milijarda kWh električne energije
- Za HE Senj i HE Sklope uspješno proveden certifikacijski postupak za dobivanje ISO 9001 - upravljanje kvalitetom i ISO 14001 - upravljanje okolišem

DIREKTORI HE SENJ OD POČETKA IZGRADNJE DO DANAS

DIREKTORI „HIDROELEKTRANE SENJ - PODUZEĆA ZA IZGRADNJU I PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE“:

Đuro Furač - 1959.

Danilo Vuksan - od 1959. do 1966.

DIREKTORI HE SENJ:

Krešimir Pavičić - od 1966. do 1974. i od 1987. do 1991.

Mladen Šojat - 1974.

Josip Jurić - od 1975. do 1979.

Ivica Pavelić - od 1979. do 1986.

Josip Brkljačić - od 1991. do 2005.

Luka Tićak - od 2005.

VODSTVO HE SENJ I HE SKLOPE

Direktor Luka Tićak



Rukovoditelj Pogona HE Senj

Rukovoditelj Pogona HE Sklope

Voditelj odjela elektroenergetike

Voditelj odjela zaštite i PROCIS

Voditelj odjela MRU

Voditelj odjela strojarstva

Voditelj odjela graditeljstva

Dario Škrgatić

Božidar Pavičić

Milan Rončević

Neven Mudrovčić

Milan Prpić

Ivica Štokić

Željko Biondić



POPIS ZAPOSLENIKA KOJI SU RADILI U HE SENJ I HE SKLOPE OD 1959. DO 2006. GODINE

A

	Banaj Mirena	Biondić Dragan
Ahel Milutin	Banić Anton	Biondić Ivan
Antak Josip	Banić Ivan	Biondić Marina
Antić Ante	Banić Mirko	Biondić Nikola
Antić Ivan	Banić Tomica	Biondić Siniša
Antić Marija	Banić Vladimir	Biondić Vjenceslava
Antić Vesna	Barac Ivan	Biondić Željko
Aralica Milan	Barbiani Aldo	Blažević Josip
Arnaut Slavko	Barbić Luka	Blažević Mate
Atalić Ivica	Baričević Silvio	Blažević Zorica-Ana
Atalić Mijo	Bašić Marko	Bobić Dragan
	Bašić Vatroslav	Bobić Mirko

B

	Bašić Zvonimir	Bobić Naum
Babić Božo	Belančić Antun	Bobić Vera
Babić Branko	Benčić Ante	Bogdanić Boris
Babić Drago	Bilen Ivan	Boras Ante
Babić Ivan	Bilen Vinko	Boras Boris
Babić Josip	Biljan Dragutin	Boras Branimir
Babić Josipa	Biondić Ankica	Boras Sonja
Babić Vladimir	Biondić Anzelmo	Boras Tomislav
Bakus Karlo	Biondić Božo (Jure)	Boras Vlade
Balenović Luka	Biondić Božo (Martin)	Brajac Tomislav

Brajković Josip

Branković Željko

Brkljačić Josip

Brkljačić Krešimir

Brkljačić Nikola

Brozičević Davor

Bruić Zlatko

Bruna Velimir

Budimir Ivan

Budisavljević Nikola

Buneta-Pletikapić Karmela

Buneta Katica

Butković Stjepan

Butković Štefica

C

Crnčić Josip

Crnić Filip

Crnić Stanko

Cvijanović Đorđe

Cvitković Ivan

Č

Čandrlić Andrija

Čandrlić Tomislav

Čopić Milivoj

Čopić Robert

Čorić Branko

Čormarković Mane

Čule Anton

Čule Dragica

D

Dabac Vesna

Debelić Jadranko

Delač Ivan (Nikola)

Delač Ivan (Pave)

Devčić Nikola

Deželjin Boris

Deželjin Tomislav

Dobrića Čedomil

Domjan Petar

Dragičević Dragutin

Dragičević Marijanka

Draženović Mate

Dundović Dragutin

Dundović Nevenko

F

Fabijanić Nedjeljka

Filepi Ignac

Filipović Ivan

Fillo Snježana

Furač Đuro

G

Gajski Dragutin

Gašparović Ante

Glavaš Anka

Glavičić Ivanka

Glavičić Jure

Glavičić Tomislav

Glavičić Zoran

Glažar Edvard

Gostović Branko

Grbčić Ivan

Grgac Božidar

Grgurić Marija

Grgurić Tomislav

Gruičić Mane

Gruičić Petar

Gržanić Davorka

Gržetić Anton

Gržin Ante

Gržin Bruno

Gržin Draga

Gržin Milena

Gržin Nives

H

Hudec Mladen

Hudeček Franc

Hrvoj Ante

Hrvoj Nedeljka

I

Ivančić Marijan

J

Jančić Jelka

Janković Damir

Janković Čedomir

Janušić Katica

Jeličić Andrija

Jeličić Vladimir

Jelušić Fedor

Jurčenko Željko

Jurčić Ana

Jurčić Božidar

Jurić Josip

Jurić Nikola

Jurković Ivan

Jurković Mile

Jurković Tomislav

Jurković Zlatko

K

Kajfeš Josip

Kajfeš Milan

Kajfeš Mirko

Karadžija Robert

Karleuša Ilija

Karleuša Radoslav

Katalin Ante

Katalinić Drago

Klobučar Ivan

Klobučar Ivica

Klobučar Josip (Joso)

Klobučar Josip (Tome)

Klobučar Milan

Kokotović Budimir

Kokotović Mane

Kokotović Petar

Kordić Mane

Kostelac Filip

Kostelac Ivan

Kostelac Josip

Kovač Marijan

Kovačev Dušan

Kovačev Tonko

Kranjčević Jelena

Kranjčević Mijo

Kranjčević Milan

Krmpotić Franjka

Krmpotić Milan

Kukrika Zdravko

Kunac Filip

Kunac Mate

Kuntić Ante

L

Lalić Dušan

Legčević Željko

Lehmar Nedjeljka

Lemić Božo

Lenac Petar

Ligatić Zlatan

Linčir Pavao

Lončarić Anđelko

Lončarić Irena

Lončarić Mladen	Malinar Josip	Mileusnić Željko
Lončarić Vladimir	Maras Joso (Mile)	Milinković Mate
Lončarić Željko	Maras Joso (Božo)	Miškulin Ivan
Lopac Ana	Maras Marko	Miškulin Mara
Lopac Domagoj	Marelić Mladena	Modrić Nikola
Lopac Katarina	Margeta Ivan	Mudrovčić Branko
Lopac Milan	Margeta Mirko	Mudrovčić Neven
Lopac Robert	Maričić Katica	Mudrovčić Željko
Lopac Zlata	Marić Zlatko	Muhar Petar
Lovrić Krunoslav	Marijan Duško	Munjas Milan
Lucić Ivan	Marinić Ankica	Munjas Stojan
Lučić Ivan	Marinić Stanko	
Lukanović Vinko	Marković Ivica	N
Lukanović Zlata	Marković Josip	Nekić Ivan
Lušičić Ivan	Marković Manda	Nekić Zdenka
	Marković Stjepan	Nekić Zvonimir
M	Marković Tomislav	Novačić Pavao
Magaš Nikola	Marković Zlatko	
Majnarić Ivan (Nikola)	Martinčić Vladimir	O
Majnarić Ivan (Tomo)	Martulaš Ivka	Ogrizović Ivan
Majnarić Tomo	Matajić Ivica	Orešković Ivan
Mandekić Juraj	Matasić Vladimir	Orešković Perica
Manestar Ivan	Matičić Ivica	Orešković Tomislav
Manestar Josip	Mihić Dragica	Orlić Branko
Manestar Stanko	Mileusnić Gojko	Orlić Milorad

Ortile Orlando

Ovčarić Milan

Ožbolt Josip

P

Papić Bruno

Paripović Milan

Paripović Slavko

Paro Franjo

Pašara Ljiljana

Pavelić Ivica

Pavelić Ružica

Pavičić Božidar

Pavičić Helena

Pavičić Krešimir

Pavlović Mate

Peček Alojz

Petrlić Željko

Petrović Marija

Pilaš Ivan

Pilaš Mato

Pintar Ivan

Platovšek Željko

Pleša Tomica

Pleše Ivan

Plišić Mate

Pogorelić Ivan

Popić Stjepan

Premuž Nikola

Pribić Dane

Pribić Milan

Protić Milan

Prpić Ivan (Ivan)

Prpić Ivan (Marijan)

Prpić Juraj (Josip)

Prpić Juraj (Tomislav)

Prpić Milan (Josip)

Prpić Milan (Mara)

Prpić Ružica

Prpić Tomislav

Prpić Vjera

R

Radivojev Bogdan

Rajačić Nikola

Radošević Tomo

Radović Dragan

Radovinović Ranko

Raspor Petar

Rast Marko

Rast Milan

Resanović Branko

Rešetar Zdenko

Rogić Luka

Rogić Mihovil

Rogić Višnja

Rončević Josip

Rončević Katarina

Rončević Mara

Rončević Milan (Josip)

Rončević Milan (Mile)

Rozić Vesna

Rukavina Drago

Rukavina Ivan (Ivan)

Rukavina Ivan (Vinko)

Rukavina Joso

Rukavina Ljubica

Rukavina Robert

Rukavina Ruža

Rukavina Veronika

Rupčić Ivo

Ružić Davor

S

Sigurnjak Ivan

Skejo Ivanka

Skejo Tomislav

Slavković Ivan

Smiljanić Željko

Smolčić Luka

Smolčić Marko

Spajić Biserka

Spitzer Željka

Stanić Stevo

Stanišić Ivan

Stilin Josip

Stilinović Slavko

Stipaničev Drago

Stipaničić Milan

Sučić Ante

Sučić Renato

Svalina Jakov

Svirčev Ante

Svoren Željko

Š

Šabić Josip

Šamanić Bogdan

Šegota Drago

Šimunić Dinko

Šimunić Ivan

Šimunić Zvonko

Šimunović Ivan

Šimunović Jakov

Šimunović Krsto

Škorić Doma

Škorić Milka

Škrgatić Anđelko

Škrgatić Dario

Škrgatić Ivan (Alfred)

Škrgatić Ivan (Alojz)

Škrgatić Ruža

Šojat Anđelko

Šojat Ivan

Šojat Krešo

Šojat Ljiljana

Šojat Miroslava

Šojat Mladen

Špalj Josip

Špalj Željko

Šporčić Katica

Štakić Mile

Štimac Tomo

Štokić Ivica

Šušnić Momčilo

T

Tićak Hrvoje

Tićak Luka

Tomaić Mladen

Tomić Đuro

Tomljanović Damir

Tomljanović Drago

Tomljanović Igor

Tomljanović Ivan

Tomljanović Ivanka

Tomljanović Ivica

Tomljanović Juraj

Tomljanović Krunoslav

Tomljanović Lidija

Tomljanović Marin

Tomljanović Nives

Tomljanović Tomislav (Ivan)

Tomljanović Tomislav (Tome)

Tomljenović Ante

Tomljenović Ivanka

Tonković Ivan

Tonković Ivica

Tonković Josip

Trtanj Slavko

Turina Anica

Turina Bruno

Turina Marijan

Turina Milan

U

Uković Ivan

Uremović Ivan

Uremović Jasenka

V

Varičak Milan

Vasiljević Bogdan

Vašarević Branko

Veličković Milorad

Vidmar Željko

Vinčič Dragomir

Vinčič Radoslav

Vlahović Zdenka

Vranić Radovan

Vrban Ivan

Vrban Mate

Vrban Nikola

Vrban Zlatko

Vučemilović Ćiril

Vučković Ivan

Vujnović Dušan

Vukadinović Donata

Vukadinović Milan

Vukasović Nedjeljko

Vukelić Dragica

Vukelić Marija

Vukelić Vinko

Vukić Martin

Vuković Danijel

Vuković Stjepan

Vuksan Danilo

Vukušić Jure

Vukušić Slavko

Z

Zubčić Milan

Zubčić Željko

Ž

Žarić Pere

Žarković Ivan

Žarković Mara

Žarković Marijan

Žarković Pave

Žubrinić Ivan

Žubrinić Mirko

Žubrinić Srećko

Žubrinić Stjepan

Žunić Dragica

Žunić Manda

Župan Branka

