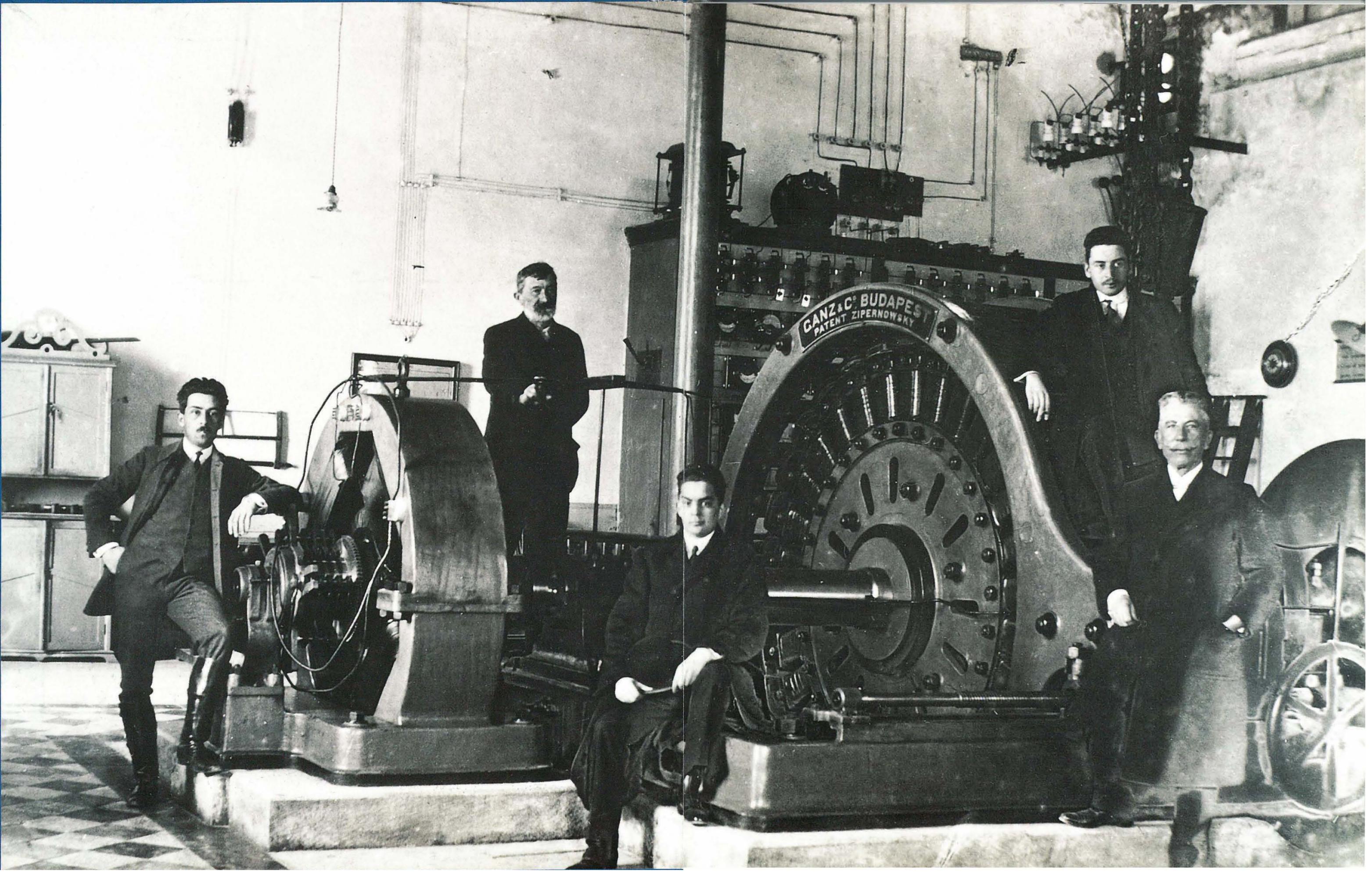


STOLJEĆE HRVATSKE ELEKTROPRIVREDE

Century of Croatian
National Electric
Power Utility



STOLJEĆE HRVATSKE ELEKTROPRIVREDE



Century of Croatian
National Electric
Power Utility

Zagreb, 1995.

SADRŽAJ

Mladen Ante Friganović	<i>Političko, kulturno i gospodarsko ozračje prvog cjelovitog elektroprivrednog sustava u Hrvatskoj</i>	7
Josip Moser Vladimir Muljević Ante Sekso	<i>Razvoj elektrotehnike krajem 19. stoljeća</i>	23
Josip Moser	Prvi cjeloviti elektroprivredni sustav Krka - Šibenik	41
Marijan Kalea	<i>Pionirski pothvati javne elektrifikacije u Hrvatskoj do 1918. godine</i>	59
Zorko Cvetković Boris Markovčić Nedjeljko Šimundić	<i>Elektroprivredna djelatnost u Hrvatskoj od 1918. do 1990. godine</i>	81
Darko Alfirev Ivo Livaković Mihovil Bogoslav Matković Josip Moser Ivan Sokolić	<i>Hrvatska elektroprivreda od 1990. godine do danas</i>	139

↑
First Electric Power
System Krka -
Šibenik

<i>Nakladnik:</i>	Hrvatska elektroprivreda d.d.
<i>Za nakladnika:</i>	Damir Begović
<i>Glavni urednik:</i>	Milivoj Zenić
<i>Urednički odbor:</i>	Nikola Bruketa Ante Fabijančić Ivo Livaković Mihovil Bogoslav Matković Josip Moser
<i>Likovno i grafičko oblikovanje:</i>	Davor Šarić
<i>Recenzenti:</i>	Ante Fabijančić Marijan Kalea Davor Kučić Boris Markovčić Hrvoje Matković Zdenko Tonković
<i>Stručni suradnici:</i>	Krunoslav Begović Slavko Krajcar Vilijam Lakić
<i>Lektori:</i>	Saša Mrša Đurđa Sušec
<i>Izrada karata:</i>	Zlatko Huss
<i>Izrada fotolita:</i>	Skaner studio, Zagreb
<i>Tisak:</i>	Tiskara "Kačić", Šibenik
<i>Naklada:</i>	1500

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Nacionalna i sveučilišna biblioteka, Zagreb

UDK 621.31(497.13)

STOLJEĆE hrvatske elektroprivrede / [skupina autora ; glavni urednik Milivoj Zenić]. - Zagreb : Hrvatska elektroprivreda, 1995. - 166 str., [4] lista s kartama : ilustr. ; 30 cm

ISBN 953-96312-9-7

ISBN 953-96312-9-7



Hydroelectric Power
Plant Krka 1895 year

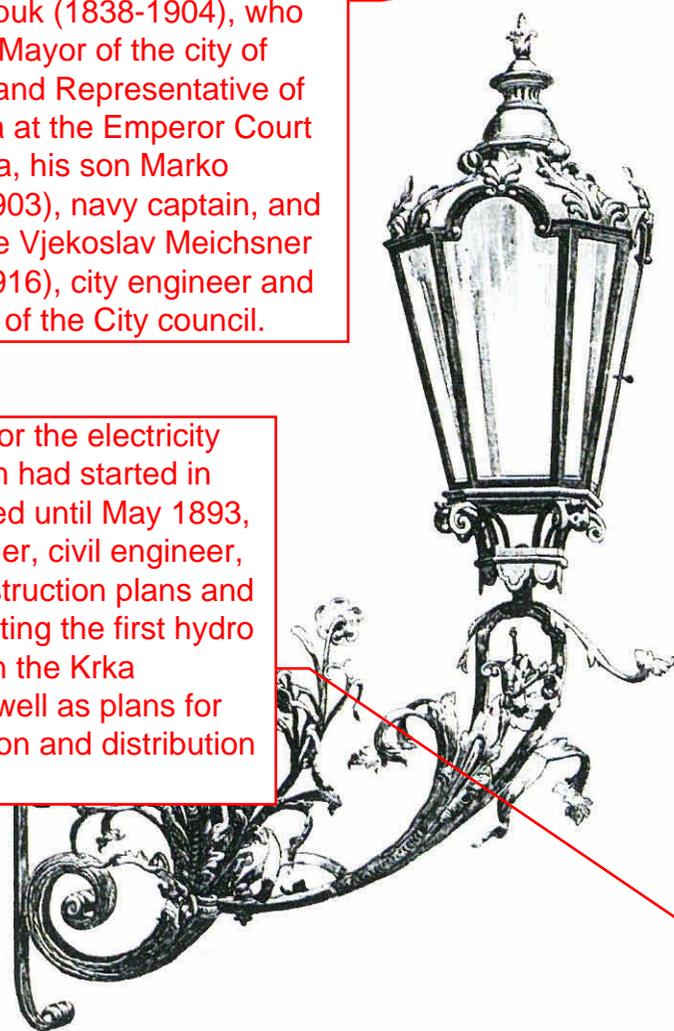
△ Hidroelektrana Krka, 1895.

IZGRADNJA
SUSTAVA
KRKA - ŠIBENIK

Construction of
Electric Power
System Krka -
Sibenik

AC two-phase Electric Power System Krka - Sibenik, the first integral power system in Croatia, was constructed by the knight Ante Supuk (1838-1904), who was the Mayor of the city of Sibenik and Representative of Dalmatia at the Emperor Court in Vienna, his son Marko (1864-1903), navy captain, and the noble Vjekoslav Meichsner (1847-1916), city engineer and member of the City council.

Preparations for the electricity lighting system had started in 1891 and lasted until May 1893, when Meichsner, civil engineer, prepared construction plans and project of erecting the first hydro power plant on the Krka waterfalls, as well as plans for the transmission and distribution network.



△ Secesijnska svjetiljka s kraja 19. st.

Velika međunarodna elektrotehnička izložba u Frankfurtu na Majni bitno je utjecala na razvoj elektrotehnike i elektroenergetike u cijelom svijetu. O grandioznom uspjehu izmjeničnog sustava u Frankfurtu pisao je sav svjetski tisak, ne samo stručni, što je tada bio uobičajeni način prenošenja novih spoznaja. Zato ne čudi da su o tom uspjehu znali i u Šibeniku, gdje su uglednici i poslovni ljudi oduševljeno prihvatili ideju da se na slapovima Krke, na Skradinskom buku, izgradi hidroelektrana i iz nje osvijetli grad Šibenik.

Graditelji izmjeničnog dvofaznog sustava Krka - Šibenik, prvog cjelovitog elektroprivrednog sustava u Hrvatskoj, bili su Ante vitez Šupuk (Šibenik, 1838. - Šibenik, 1904.), šibenski gradonačelnik i dalmatinski zastupnik u Carevinskom vijeću u Beču, njegov sin Marko (Šibenik, 1864. - Šibenik, 1903.), pomorski kapetan, i Vjekoslav plemeniti Meichsner (Šibenik, 1847. - Šibenik, 1916.), šibenski gradski nadmjernik i gradski vijećnik. Svi su oni bili za svoje doba vrlo napredni i utjecajni ljudi. Ante Šupuk imao je na slapovima Krke brojne mlinice i stupe, koje su kasnije, pod upravom njegova sina Marka, bile temelj industrijskog razvoja Šibenika. Marko se, nakon boravka u Rusiji 1884. godine, definitivno vratio u Šibenik i posvetio vođenju poslova i brojnih obrta, među kojima je bilo i upravljanje elektroprivrednim sustavom. Meichsner je bio dugogodišnji gradski mjernik i inženjer, graditelj zgrade Okružnog suda, Pokrajinske bolnice, kao i prvog gradskog vodovoda i drugih značajnih objekata u Šibeniku.

Sva tri graditelja ovog sustava dulje vrijeme su se pripravljala za postavljanje električne rasvjete u Šibeniku, te za gradnju električne centrale. Ova priprava traje od 1891. godine do svibnja 1893., kada je Meichsner, kao građevinski inženjer, pripremio nacрте i projekte za izgradnju prve hidroelektrane na slapovima Krke te, istodobno, dalekovoda za prijenos i gradske mreže za rasvjetu.

Prvog svibnja 1893. godine, nakon što je



△ Ante Šupuk

dogotovio sve nužne nacрте i projekte za izgradnju hidroelektrane, dalekovoda i gradske razdjelne mreže, Meichsner je zatražio od Kotarskog poglavarstva da mu dopusti "ustanovljenje jednog obrtništva za proizvodanje i vodjenje munjive u svrhu razsvjete, prenašanja sile i ine obrtne i kućevne porabe", te da mu dopusti korištenje "neke količine vode rieke Krke, uzevši ju od one koja teče uzduž katastralnih čestica 961/10, 961/27 i 961/8 (poradne općine Lozovac) njegova vlasništva, pak primijeti ju sredstvom jedne već postojeće jaže (konala) također njegove vlasnosti, koje polag predloženog nacрта biti će vhodno razširena i uređjena u tvornicu od njega osnovanu za proizvodjanje i prenašanje munjive, te ju povratiti istoj rieci, još prije nego ona izstupi sa granica gorioznačenih vlastitih čestica".

Ovom molbom pokrenuta je velika administracijska procedura. Obavljen je komisijski očevid

6. srpnja 1893. da bi se ustvrdilo kako zatražena izgradnja ne čini javne i privatne štete. Od 10. do 14. listopada dvije su vladine komisije radile na terenu. Jedna je morala ustvrditi može li se dati tražena koncesija na korištenje vode, a druga, brojnija, trebala je ispitati trasu dalekovoda od Krke do Šibenika. Ukupno dvanaest viđenijih ljudi obišlo je trasu i gradske ulice na kojima je predviđeno "pružanje žice - kabela - po zraku".

Na temelju očevida ovih komisija, 18. prosinca 1893. Kotarsko poglavarstvo dodijelilo je Meichsneru *Razsudu*, pod brojem 15936, da smije osnovati traženu radnju, a pod sljedećim uvjetima:

"I. da gradjenje osnovanog poduzeća bude točno slijediti polag prikazanih nacрта, kojih jedan primjerak obskrbljen sa uredovnom potvrdom uručuje se prositelju.

II. da trošenje vode, imade se ograničiti na



△ Vjekoslav Meichsner

Broj 15936

Razsuda

1893

Gospodin Tjekoslav pl. Weichsner

Sibenik

Na rješenje molbe d. p. 1. Sibirja t. g. Gosp. Tjekoslava pl. Weichsnera iz Sibenika, da mu bude u smislu § 86 pokrajinskog Zakona 9 Ožujka 1873 (S. V. D. 32) udjelena na temelju predanog nacrtu dozvola za upotrebit - zbog ustanovljenja jednog obitništva za proizvodjanje i vodjenje munjivo u vrhu razsvjetle, prenašanje i ino obitne te kućne porabe - neke količine vode rijeke Kake, ureši ju od one koja teče uzduž katastralnih čestica 961/10, 27, 961/8 (porezno obćina Lorovac) njegovog vlasništva, pak primijeti ju sredstvom jedne veći postojeći jaz (konala) također njegove vlasitosti, koja polag predloženog nacrtu biti će vhodno razdijeljena i uređena u tvornicu od njega osnovanu za proizvodjanje i prenašanje munjivo, te ju povratiti istoj rijeci, jer prije nego ona izađe sa granica gorinarničnih vlastitih čestica.

Vidiv da su dne 6 Srpnja 1893 bili na lice mjesta, po smislu § 79 spomenutog pokr. Zakona 9 Ožujka 1873, izvedeni potrebni uvidi glede pripuštenosti poduzeca i načina da se osvostrasi.

Vidiv da onom prigodom bilo je konstatovano da u obći odgovaraju, naenti kao i molba prikazana od prositelja, odredbam u istom §. naznačnim, a ureši neke male promjene predloženi nacrti koje su kasnije naknadno od prositelja izričene bile, te da naumljenim podhvatom nebi se ma kako štetovala prava javno niti privatno naravi.

Vidiv da poglavarstvenim oglasom - redovito proglašenim 14 Listopada tg. Br. 13392, bilo je donešeno na znanje pograničnih zanimanih obćina, pak prositelja i inih poimatih zanimanih strana, da pojerenostrana razprava u smislu § 83 isto naznačenog

PRVI CJELOVITI ELEKTROPRIVREDNI SUSTAV KRKA - SIBENIK

u svrhu razsvjetle, prenosanja sile i ino obrtne te kućne
parabe - neke količine vode rieke Krke uzevši ju od one koja
teče uzduž katastralnih čestica 961/10, 28, 961/8 (porezne občine
Lorovac) njegovog vlasništva, pok. primijeti ja sredstvom jedne
veći postojeći jaz (konala) također njegov vlastitosti, koja polag
predloženoj nacrtu biti će vhodno razširena i uređena, u
tvornicu od njega osnovanu za proizvodjanje i prenosanje mu.
upre, te ju, s obratiti istoj rieci, još prije nego ona izađe sa gra
nica govinaznačenih vlastitih čestica, a po sljedećim uvjetima;

- I). da gradjenje osnovanog poduzeca bude točno sliediti po
lag prikazanim nacrtu, kojih jedan primjerak obdržbljen sa
uredovnom potvrdom uručuje se prositelju;
- II). da trošenje vode, imado se ograničiti na mjeru od 25:81
m³ za hip, dotično da se ne smije proizvesti ikakva promjena
na konala vličenja

Kao rok kroz koji osnovana gradnja ima će se dovesti
ustanovljuje se doba od dvije godine;

Insolna razsuda intimira se tako prositelju Gosp.
Vjekoslavu pt. Weichsneru, k. i. i. Gosp. Ivanu Šupuku, Eminiju
Šupuku i Jeru Pulibicu svi iz Sibenika, kao onima koji su
primijetili i dotično prigovornili bili u pogledu osnovanog po
hoata, opomenom da proti ovoj rasudi ostaje prost utok
po smislu § 94 višeručenog Zakona, koji se prikazati ima putem
ovog Ureda na Visoko k. Samjestrstvo u Zadru u roku od 14 da
na od dostave, doim se ovo k. kotarsko Poglavarsko predstava
obraniti Gosp. Vjekoslava pt. Weichsnera netom ova rasuda
k. i. i. - kriepstnom postati

Sibenik 18 Prosimca 1893
K. Kotarski Poglavars.
Teifert v. e.



*Spria fu da me selezionato e trovato conforme al mio originale del 18 dicembre
1893 al 18916. esistente presso la parte esistente nella persona del liquor bionico depositario e
sentente la ditta Antonio Lepur e figlio, presso la ditta Antonio Lepur e figlio
Sibenico 7 nelle lettere 1896 numerate con ..*



Gedendo de Peting
D. A. N.

On March 22, 1894, a decision number 6522 was brought to allocate an "industrial concession" to Meichsner. The final permit was issued by the community authorities of Šibenik on April 30, 1894, under the number 1579. The permit stated that he is allowed "to erect pylons on the community property with purpose of transmitting electricity and is allowed to construct the required network on city streets for the purpose of lighting the city".

mjeru od 25,81 metar ku se ne smije proizvesti ikakva promjena na konalu slievanja; a kao rok kroz koji osnovana gradnja ima će se dovršiti ustanovljuje se doba od dvije godine."

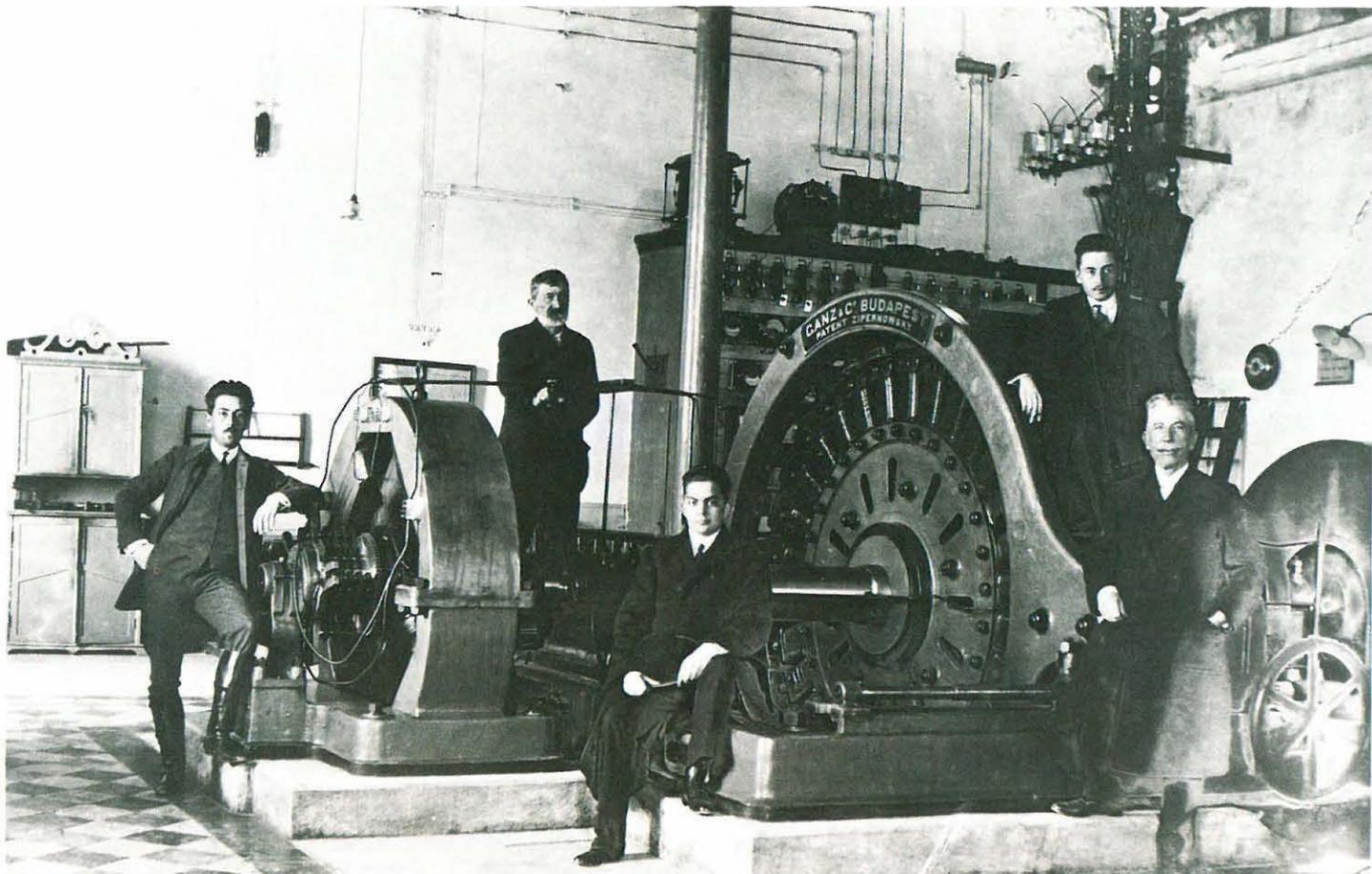
Odlukom od 22. ožujka 1894., pod brojem 6522, dodijeljena je Meichsneru i "industrijalna koncesija". Posljednju potrebnu dozvolu izdalo je općinsko upraviteljstvo u Šibeniku 30. travnja 1894., pod brojem 1579., i to "da može postaviti stupove na općinskom zemljištu za prenos električne sile i da može također napraviti potrebitu mrežu preko gradskih ulica u svrhu rasvjetljavanja".

Tako je završena kompletna administracijska procedura, pa su dobiveni svi potrebni dokumenti za gradnju prve izmjenične hidroelektrane, dalekovoda dugog 11 kilometara i gradske niskonapon-

lovitog elektroprivrednog sustava.

Za to vrijeme, ugovarala se s Gradskim poglavarstvom Šibenika i gradonačelnikom Šupukom cijena po kojoj će grad biti osvjetljen. Time je osiguran jedan važan element sustava - potrošnja. Za rasvjetu grada električnom energijom godišnje će se plaćati paušalni iznos od 5 000 forinti u mjesečnim obrocima.

Paralelno s postupkom dobivanja dopuštenja za gradnju i koncesije na korištenje vode, Meichsner i Šupuk sklopili su projekt ugovora, a potom i ugovor o osnutku zajedničkog poduzeća - "una società di commercio in nome collettivo". Te je dokumente izradio šibenski notar Giacondo Petris de Herrenstein na talijanskom jeziku. Tim su ugovorom poništeni prethodni dogovori između Meichsnera i



Δ Članovi obitelji Šupuk i suradnici pokraj generatora hidroelektrane Krka

The name of the company is: Šupuk e Meichsner - Prima concessionata Centrale elettrica in Dalmazia "Krka"

The company began operating on June 1, 1895, while the HPP had already been under construction. HPP Krka (later renamed to Jaruga) had two parts: lower, for the turbine, and upper for the machine room and transformer station.

The pylons from Krka to Šibenik were wooden with the U-profile consoles to carry the insulators. Each pylon had three consoles. The upper two contained glass insulators, each for two 7 mm (upper) and 9 mm (middle) conductor for 3000 V. Therefore, the conductors correspond to 35 and 50 mm² copper conductors. The lowest console was there for the telephone line from HPP to the Villa Meichsner.

tvrtke Ganz iz Budimpešte. zelo je sve obveze u svezi s plaćanjem naručene opreme. Dogovoreno je da novo poduzeće nosi ime Šupuk e Meichsner - Prima concessionata Centrale elettrica in Dalmazia "Krka", odnosno hrvatski Šupuk i Meichsner - Prva povlaštena električna centrala u Dalmaciji "Krka", sa sjedištem u Šibeniku. Poduzeće je počelo s radom 1. lipnja 1895. Dakle, u to je vrijeme gradnja bila u punom jeku, jer je čitav sustav proradio 28. kolovoza 1895., paljenjem javne rasvjete u gradu.

Hydroelektrana Krka (tek kasnije će se uobičajiti naziv Jaruga) imala je dva dijela: donji, podvodni, za smještaj turbina i gornji, za strojarnicu i rasklopni toranj. Izgrađena je za dvije proizvodne jedinice, premda je u početku bio montiran jedan agregat. Imala je vodnu turbinu Girard, okomitog tipa, s tlakom od 0,8 atm, koja je preko koničnih zupčani-ka prenosila snagu na vodoravnu osovinu generatora. U strojarnici je bio montiran dvofazni alternator proizveden u Ganzu, po patentu Zipernowsky,

The AC two-phase facility had a very weak protection. Only the fuses and mercury protectors with horns and parallel resistors were used.

KS, s 315 okretaja u minuti, 42 kV. Napon pri radu bio je i odgovarajuća budilica za tvrtki. S nekoliko sačuvanih fotografija zaključiti da je postojala ručna uprava turbine, kao i ručno upravljanje naponom.

Prvo naše postrojenje izmjeničnog dvofaznog sustava imalo je vrlo slabu zaštitu. Ona se sastojala iz rastalnih osigurača i živinih protektora s rogovima, te paralelno vezanim otpornicima. Svrha ovog rješenja trebala je biti zaštita od atmosferskih prenapona i pražnjenja.

Alternator je proizvodio napon 3 000 V i bio je izravno spojen na dalekovod, koji je energiju prenosio do 11 km udaljenog Šibenika. Svako veće atmosfersko pražnjenje izgaralo je namote generatora i prouzrokovalo ozbiljnije zastoje i kvarove. To je posljedica tadašnje neučinkovite prenaponske zaštite.

Radovima na hidroelektrani rukovodili su Vjekoslav Meichsner i Marko Šupuk, te elektrotehnič-

The alternator was providing 3000 V and was directly connected to the power line that transferred electricity to 11 km away city of Šibenik. Every bigger storm caused burning of the generator windings and serious malfunctions.

pomoćna i radove izvršili su inžinjeri Cinotti i Carabelli. U to vrijeme završeni su nakon puštanja hidroelektrane u pogon ostati u Šibeniku kao njen glavni poslužitelj i, kasnije, tehnički rukovoditelj.

Istodobno s gradnjom hidroelektrane, odvijali su se radovi na gradnji dalekovoda i mreže. Postavljeni su drveni stupovi od Krke do Šibenika s konzolama od U-profila, koji su nosili izolatore. Na svakom stupu bile su tri konzole. Gornje dvije bile su opremljene staklenim izolatorima za po dva vodiča 7 mm (gornja konzola) i 9 mm promjera (srednja konzola) za napon 3 000 V. Dakle, vodiči odgovaraju presjecima 35 i 50 mm² Cu. Najniža konzola nosila je telefonsku liniju od hidroelektrane do Vile Meichsner.

Zanimljivo je da su prvi izolatori za 3 000 V bili rađeni u obliku bočica i punjeni uljem radi poboljšanja izolacijske razine voda. Dalekovod, dug 11 km, sa 360 stupova, postavljen je duž puta Lozovac - Šibenik, radi lakšeg pristupa kod popravaka i zato jer su seljaci smatrali da bi smanjio vrijednost njihova zemljišta. Zato je dalekovod krivudao i imao puno više stupova nego da je postavljen pravocrtno.

U gradu je izgrađena razdjelna mreža 3 000/110 V, koja je imala 2 rasklopne i 6 transformatorskih stanica, postavljenih na krovovima kuća.

Hydroelektrana Krka puštena je u pogon "28. kolovoza 1895. oko 20-te ure navečer", zapisano je u zadarskim novinama *II Dalmata*, u kojima je opisana euforična atmosfera oko tog događaja. Graditelje je zahvatila grozničava napetost iščekivanja. Kako je na istim stupovima između centrale i grada bila postavljena i telefonska linija, koja je spajala jednu od prvih elektrificiranih kuća u Šibeniku, Vilu Meichsner - kuću graditelja sustava, zabilježen je razgovor između Meichsnera i strojara u elektrani. Nakon što su iz elektrane javili "... da strojevi rade odlično" i pitali "... kako je s rasvje-

A distribution network was 3000/110 V with 2 circuit breaker and 6 transformer stations located on house roofs. "HPP Krka began its operation on August 28, 1895 around 8 pm" stands documented in *II Dalmata* newspapers, which describes the euphoric atmosphere of the event.

Villa Meichsner had a role of the dispatch centre. Workers in 11 km away hydro power plant received operation signals.

tom u gradu”, stigao je odgovor: “fantastično - nije zakasnila!” Tako je **Vila Meichsner preuzela funkciju prvog dispečerskog centra, obavještavajući 11 km udaljene strojeve o funkcioniranju njihova proizvoda.**

Transformer Station on the Sibenik Coast

▽ Transformatorska stanica na šibenskoj obali



KORIŠTENJE
SUSTAVA
KRKA - ŠIBENIK

At the beginning, the most important load was the public street-light system.

Operation of Electric Power System Krka - Sibenik

the first private consumer was Ante Supuk's mill.

U početku je najvažniji potrošač električne energije bila javna gradska rasvjeta. Kućanstva su se rijetko odlučivala na uvođenje ove novotarije budući da je kod običnog puka vladao strah od “munjive”, jer se vjerovalo da “munjivo ubija, privlači grome i požare”. Stoga je **prvi veći potrošač bio Ante Šupuk sa svojim mlinicama**, a tek je oko 1900. godine u svoje kuće, radi rasvjete, struju uvelo nekih desetak domaćinstava najuglednijih Šibenčana.

Izgradnja hidroelektrane Krka i električna rasvjeta Šibenika bile su senzacija tadašnjeg vremena. Meichsner je stoga električnu energiju s Krke ponudio Zadru, Trogiru, Kaštelima i Splitu, ali je bio odbijen. Očito, graditelj prvog sustava u Hrvatskoj

Line poles during the construction Phase

▽ Stupovi dalekovoda prema Šibeniku u izgradnji



nije imao sreće ponoviti svoj pothvat.

Već 1897. godine pojavio se interes da se još više iskoriste vode rijeke Krke. Naime, poduzeću Šupuk i Meichsner konkurentska tvrtka Cramer et Brod, koja je bila vlasnik rudnika ugljena Velika Glava kod Skradina, namjeravala je na desnoj, suprotnoj obali izgraditi hidroelektranu koja bi po snazi bila 20 puta jača od Krke. Vlasnik tvrtke, Ludwig de Piette, industrijalac iz Plzena u Češkoj, zajedno sa skradinskim vlasnicima zemljišta, Marasovićima i Marunama, zatražio je koncesiju na izgradnju hidroelektrane snage 7 200 KS, s 8 turbina i padom vode od 45 metara. Dalmatinsko namjesništvo u Zadru odobrilo im je samo 12 metara kubičnih vode u sekundi, što je bilo nedovoljno.

Premda je De Piette ipak dobio koncesiju, nakon dugotrajnog spora sa Šupukom i drugim vlasnicima mlinica na slapovima, uporno je sve do 1904. godine tražio sve veće i veće količine vode. Dao je izraditi tehničku i projektnu dokumentaciju, ali hidroelektrana nije izgrađena.

Kakvu je ulogu u tome odigrao Meichsner, nije

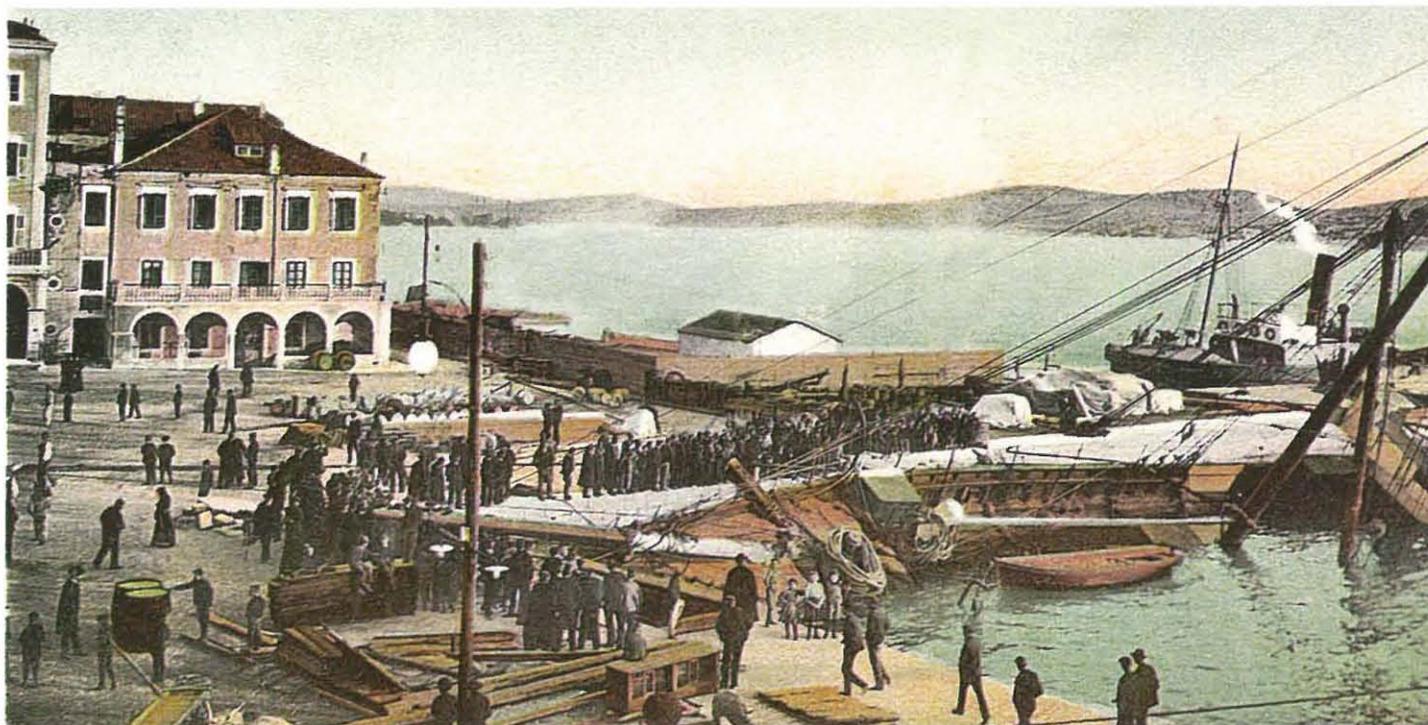
poznato. Pretpostavka je da je imao veze s ovim pothvatom, jer je upravo te, 1897., godine raskinuo ugovor s Antom Šupukom, nakon čega je hidroelektrana Krka, s cijelim sustavom prijenosa i mreže, postala vlasništvo Šupuka i njegova sina Marka. Meichsner im je ustupio sva svoja prava iz svih koncesija, *Razsude* i vlasništva, putem ugovora koji je kod notara sklopljen 27. travnja 1897., pod brojem 50981.

Stvarni razlozi udaljavanja Šupuka i Meichsnera nisu dovoljno poznati. Razlog može biti Meichsnerovo loše zdravlje, ali i, što je vjerojatnije, njegovo približavanje konkurentske skradinske grupe. Nakon prestanka suradnje između Šupuka i Meichsnera, tvrtka Krka promijenila je ime u Ante Šupuk i sin - Prva povlaštena električna centrala u Dalmaciji "Krka" i Obrtna Tvornica mlivenja buhara i žitija električnom silom. Sjedište tvrtke bilo je u Šibeniku. Naime, neposredno nakon izgradnje hidroelektrane, Ante Šupuk je u Šibeniku, na rivi, u Vruljama, gdje je danas Autobusni kolodvor, izgradio električni mlin. To je bio prvi elektrificirani indus-

▽ Secesijski zidni nosač lampiona u staroj gradskoj jezgri



▽ Galatea, potopljeni brod uz šibensku obalu



trijski objekt u Šibeniku.

U isto vrijeme dok je tražila odobrenje za gradnju hidroelektrane na skradinskoj strani slapa, tvrtka Cramer et Brod dobila je pravo izgradnje kemijske tvornice na Krki. To je pravo potom prodala venecijanskom društvu Società veneziana elettrochimica, koje je, približno 350 metara nizvodno od hidroelektrane Krka, izgradilo tvornicu karbida, zvanu Garbura. U tvornici su postavljene dvije Wilsonove električne peći, jer je za rad trebala električnu energiju. Budući da je administracijski odbor venecijanskog društva odobrio otkup vodene snage slapova Krke, donesena je odluka o izgradnji nove hidroelektrane. Međutim, to se nije ostvarilo, pa je tvrtka Ante Šupuk i sin ostala isključivi vlasnik koncesije na vode rijeke Krke. U hidroelektranu Krka ugrađen je još jedan agregat, tako da je njena konačna instalirana snaga iznosila 640 KS (oko 470 kW), a najveći protok vode 3,2 m³/s.

Zanimljivo je da je tvornica karbida, puštena u rad u rujnu 1899. godine, bila jedno od najsuvremenijih industrijskih postrojenja u svijetu. Međutim, nije dugo radila, jer je potpuno stradala u požaru

već 1900. godine. Nikad više nije obnovljena kao proizvodna jedinica. Ova je tvornica značajna po tome što je otvorila vrata talijanskom kapitalu na prostoru Šibenika. Nakon požara u tvornici, hidroelektrana Krka imala je višak električne energije, pa je Ante Šupuk tražio nove potrošače. U gradu ih je bilo malo, jer je industrija bila tek u začetku, a elektrificirana kućanstva rijetka. Prvi domaći poduzetnici počeli su koristiti električnu energiju 1900. godine. Tako se preko vlastitog transformatora na mrežu priključila Prva dalmatinska tvornica tiesta - čuvena po svojoj čistoći, čiji je vlasnik bio A. Inchiostri. Električna je rasvjeta uvedena i u nekoliko kavana. Zabilježeno je da je 15. travnja 1903. u 10,45 sati pri montaži vodova u kavani Zanchi od strujnog udara poginuo "majstor električne centrale". To je sigurno bila prva žrtva strujnog udara u Šibeniku, a, tko zna, možda i u čitavoj Hrvatskoj. Godine 1905. elektrificirana je Pošta, a tri godine kasnije u Gradskom je kazalištu zabilježeno prikazivanje "prve, pokušajne predstave kinematografa EDISON". Električna se rasvjeta koristila 1907. godine za spašavanje Lloydovog broda *Galatea*, koji

je zbog nevremena potonuo u plitkom moru uz drvenu rivu. Kako se radilo obnoć, namještena je "električna razsvjeta pače i na jarbol".

The Ganz company constructed a new HPP Jaruga, rated capacity 5250 kVA, with annual electrical energy production 15 million kWh. Generator voltage was 15 kV and electricity was transmitted to Šibenik using 12 km long overhead line. The line had 4 copper wires that were (double two-phase) 9 mm in diameter. It was supported by 360 wooden poles next to the road.

12. srpnja Ante Šupuk i voda rijeke /s, društva nika konce- društva So- tilene et altri ištenje hid- raulične snage u Dalmaciji: Società anonima per l'utilizzazione delle forze idrauliche della Dalmazia, skraćeno SUFID, sa sjedištem u Trstu.

Ugovor se sastojao u sljedećem:

1. Tvrтка Ante Šupuk i sin ustupit će Društvu koncesiju na neiskorišteni dio protoka vode dijela Skradinskog buka, odnosno 22,61 m³/s, na rok od 29 godina. Za svoje potrebe zadržat će količinu vode od 3,20 m³/s, koliko joj treba za postojeću hidroelektranu Krka.

2. Društvo Società italiana per Carburo di Calcio, acetilene ed altri gas otkupit će pravo na proizvodnju kalcijeva karbida u Dalmaciji da bi izgradilo novu tvornicu na povoljnoj lokaciji. Zatim se obvezuje da će izgraditi novu hidroelektranu u blizini stare, na temelju neiskorištenog viška vode. I konačno, obvezuje se u svoje ime i ime eventualnog pravnog nasljednika da će nakon isteka ugo-

vorenog roka od 29 godina, tj. 30. lipnja 1930., tvrtki Ante Šupuk i sin bez ikakve odštete predati preuzete objekte.

Po Ugovoru tvrtka Ante Šupuk i sin i dalje zadržava pravo "na prijašnju svoju prugu, koja im je služila za prijenos električne energije iz svoje male centrale do grada Šibenika", a Društvo će iz svoje nove elektrane prenositi energiju "posebnom zračnom prugom do tvornice Društva 'SUFID' u Crnici u Šibeniku".

Tako je Društvo SUFID izgradilo, u to vrijeme veliku i snažnu, tvornicu kalcijeva karbida u Crnici "kod Šibenika", kako je tada pisao tisak, koja je imala 8 monofaznih električnih peći po 750 kVA, ukupno 6 000 kVA. Tvornica je počela raditi u travnju 1903. godine, najprije probno, s jednom peći, a potom, od rujna, punim kapacitetom.

Istodobno je tvrtka Ganz izgradila novu hidroelektranu Jaruga, ukupne snage 5 250 kVA, koja je godišnje mogla proizvesti približno 15 milijuna kWh. Generatorski napon 15 000 V prenosio se do Šibenika posebnim zračnim dalekovodom, dugim 12 kilometara. Vod je imao četiri bakrene žice (dvostruki dvofazni) promjera 9 mm i presjeka 64 mm². Nosilo ga je približno 360 drvenih stupova postavljenih uz cestu, po rubovima parcela.

U punom jeku gradnje hidroelektrane Jaruga, kasnije nazvane Jaruga II, jer su elektranu Krka zvali Jaruga I, 4. lipnja 1903., umro je kapetan



△ Tvornica kalcijeva karbida u Šibeniku, oko 1905.

Marko Šupuk, jedan od idejnih tvoraca elektrifikacije Šibenika. Nepunu godinu dana nakon toga, 11. svibnja 1904., od srčane kapi umire i Ante Šupuk, koji je punih 28 godina bio gradonačelnikom Šibenika, neumorno radeći za napredak svoga grada. Osim postavljanja električne rasvjete bio je inicijator gradnje vodovoda, doveo je željeznicu, sagradio zgrade suda i gimnazije, te bolnicu, u to doba najveću u Dalmaciji. Tvrtku Ante Šupuk i sin preuzeli su nasljednici iz obitelji Šupuk.

Sačuvani su brojni dokumenti koji govore o širenju električne mreže i uspostavi pravog elektroprivrednog poduzeća. Razvoj je tekao paralelno s razvojem tvornice u Crnici, sve do Prvog svjetskog rata. Za potrebe vojske rashodovana je dvadeset godina stara hidroelektrana Krka (Jaruga I) i stari dalekovod do grada. Iz opreme su u vojne svrhe iskorišteni bakar i željezo. Druga elektrana i tvornica karbida ostale su nedirnutе, jer su proizvodile strateški ratni materijal. Ukratko, tvrtka Ante Šupuk i sin ostala je bez proizvodnog i prijenosnog dijela, te se morala povezati s Društvom SUFID. Od cjelovitog elektroprivrednog poduzeća svedena je na distributera električne energije.

SUFID je, osim izgradnje HE Jaruga II, sukladno sve većim potrebama, već 1904. godine započeo s gradnjom električne hidroelektrane na slapu Manojlovac kod Kistanja, 38 kilometara od Šibenika. Tamo je iskorišten pad vode od 110 m, tako da je ukupna snaga turbina iznosila 24 000 KS, a generatora 20 800 kVA, odnosno 16 600 kW. HE Miljacka puštena je u pogon u travnju 1906. (prvi agregat), a punim kapacitetom proradila je 1907. godine. Iz elektrane je vodio dvostruki dalekovod do Crnice u Šibeniku, napona 30 kV. To je bio prvi trofazni vod u Hrvatskoj. Zanimljivo je da je do 1910. godine HE Miljacka bila najsnažnija hidroelektrana u Europi, a i napon dalekovoda bio je tada najviši generatorski napon za prijenos na daljinu.

Na početku Prvog svjetskog rata, zatvaranjem HE Krka (Jaruga I), Šibenik je imao problema zbog manjka, dok je tvornica u Crnici imala višak elek-

trične energije. Zato je bilo logično da se tvrtka Ante Šupuk i sin i SUFID dogovore o daljnjoj suradnji. Oni su posebnim ugovorom produžili zakup za protok vode koji se koristio u HE Krka, ali uz uvjet da SUFID iz svojih elektrana prepusti svake godine milijun kWh tvrtki Ante Šupuk i sin, koja tu energiju može distribuirati u gradu i okolici. Ako bi bilo potrebno više električne energije, tada bi se na komercijalnoj bazi odredila cijena po kojoj bi tvrtka kupovala taj višak.

"Company for Utilization of Water Flows Dalmatia", after construction of HPP Jaruga 2, already in 1904 began construction of a new HPP on the Manojlovac Waterfall at Kistanje, 38 km away from Šibenik. The head of that HPP was 110 m, which resulted in the rated turbine capacity of 24000HP, and rated generator capacity 16600 kW. The new HPP Miljacka began operation in April 1906 (only one generator), and was in full operation in 1907. HPP was connected by 30 kV double-circuit transmission line to the Crnica neighborhood in Šibenik. An interesting information is that the HPP Miljacka had been the most powerful HPP in Europe until 1910. Also, the 30 kV transmission voltage was the highest voltage level at that time.

Zbog ugovora između ove dvije tvrtke sklopljen od 1901. do 1914. godine. Tijekom talijanske okupacije elektrifikacija je napredovala, pa je u ožujku 1919. godine puštena u rad javna rasvjeta u Skradinu. U Šibeniku se povećala potrošnja električne energije, pa je dosegla predratnu razinu od približno 1,9 milijuna kWh. U gradu je bilo više od 1 500 priključenih kućanstava.

Odlaskom Talijana iz Šibenika, 1921. godine, sve je bilo kao i ranije: odnosi između Društva SUFID i tvrtke Ante Šupuk i sin bili su poštovani, s tim da su se obje tvrtke borile s poslijeratnim ekonomskim teškoćama. Godine 1923. uvedena je tarifa za naplatu potroška, a prestale su paušalne naplate. Došlo je i do prvih poskupljenja struje, a i do ozbiljnijeg širenja i rekonstrukcije gradske električne

mreže - zamjene zračnih vodova kabelskim.

Već je 1925. godine Društvo SUFID predvidjelo vlastitu likvidaciju, jer tadašnja kraljevska vlast nije željela obnoviti ugovore, čija je važnost istjecala. Vlada kraljevine SHS nastojala je umjesto Talijana dovesti druge strane partnere. Stoga je 13. travnja 1929. sklopila ugovor s pariškim Francuskim društvom tuniskih fosfata, gnojiva i kemiskih proizvoda A.D. i osnovala novo društvo SEFFHIED, koje je ubrzo promijenilo ime u La Dalmatienne i otkupilo svu imovinu Društva SUFID. S obzirom da je ugovor o najmu iz Trsta, od 12. srpnja 1901., istjecao 1930. godine, SUFID je 1929. HE Jaruga II vratio u vlasništvo tvrtki Ante Šupuk i sin, koja je rekonstruirala elektranu i osposobila je da preuzme opskrbu grada, i tako ponovo kompletirala elektroprivrednu djelatnost u Šibeniku.

S obzirom da je La Dalmatienne prestala dobavljati energiju iz HE Jaruga II, jer joj je, zbog

smanjene potrošnje, bila dostatna električna energija iz HE Miljacka, u gradu se pojavio višak električne energije. Rješenje je nađeno u izgradnji tvornice aluminija u Lozovcu. Nju je 1936. godine izgradio industrijalac Ivanović iz Beograda, koji je s tvrtkom Ante Šupuk i sin dogovorio isporuku znatnih količina električne energije, te sigurnost i trajnost dobave. Kako je u međuvremenu i sudski spor s vlasnicima mlinica - Marasovićima i njihovim nasljednicima sa skradinske strane, riješen u korist tvrtke Ante Šupuk i sin, 1937. godine započela je velika rekonstrukcija HE Jaruga II. Ponovo je tu bio Ganz iz Budimpešte.

HE Jaruga II bila je značajan izvor električne energije za Šibenik i njegovu industriju, ali i za tvornicu aluminija u Lozovcu. Tako je bilo tijekom Drugog svjetskog rata, premda su Šibenik i Jarugu okupirali Talijani. Čak ni povremeni zastoji zbog bombardiranja nisu bitno utjecali na rad elektrane.



△ Hidroelektrana Jaruga i hidroelektrana Krka, 1904.



△ Nosač s lampionom na Poljani

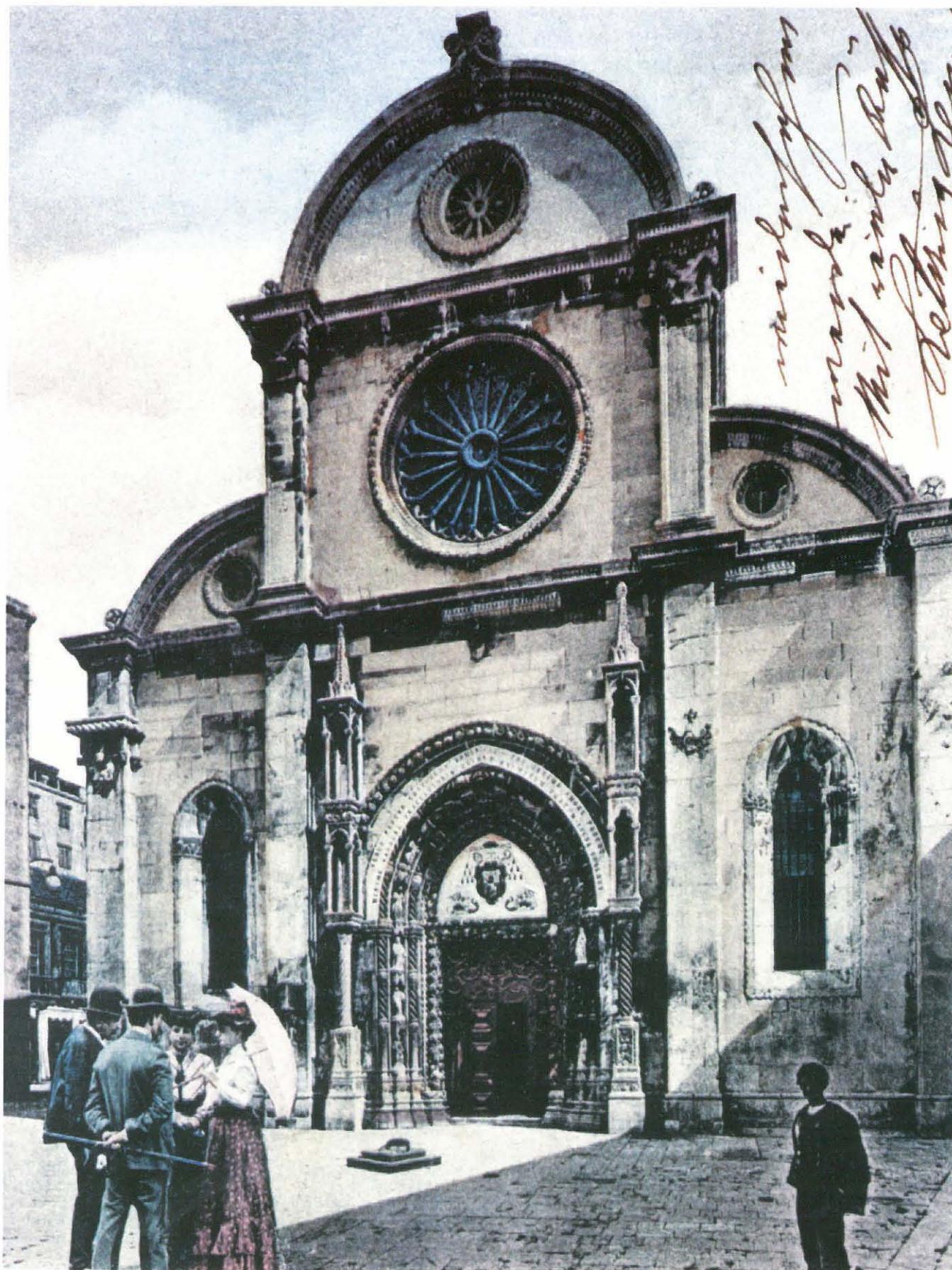
Nakon 1945. godine popravljena su oštećenja nastala u ratu i elektrana je uključena u elektroenergetski sustav Šibenika, Dalmacije i Hrvatske. Njen zadnji vlasnik iz obitelji Šupuk, Marko, praunuk graditelja Ante viteza Šupuka i unuk Marka, začetnika ideje o gradnji, bio je u lipnju 1945. godine osuđen u Šibeniku, od strane Narodnog suda, na konfiskaciju cjelokupne imovine "zbog suradnje s neprijateljem". Tim su mu aktom hidroelektrana i svi posjedi oduzeti i preneseni u "narodno vlasništvo".

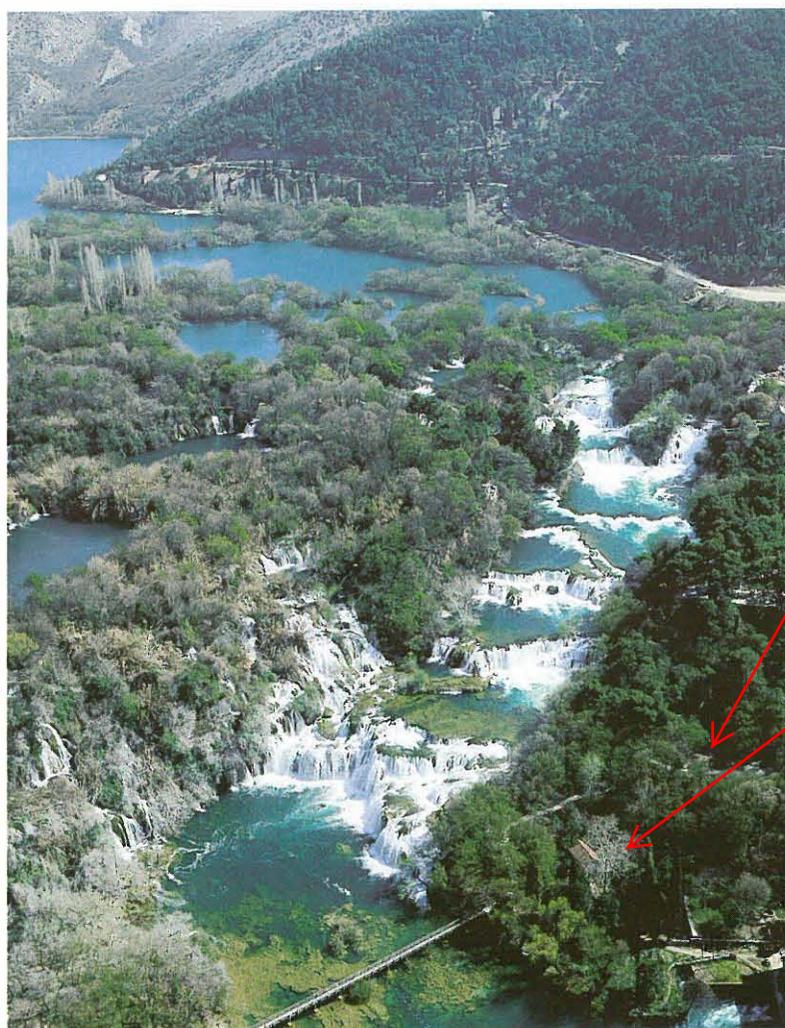
■

▽ Gradska vijećnica u Šibeniku



▽ Katedrala sv. Jakova u Šibeniku





Location of HPP Jaruga 1 (1985 year) - ruins are being reconstructed by the Croatian Restoration Institute

Location of HPP Jaruga 2 (1903 year) - still in operation

Δ Slapovi Krke, Skradinski buk

National Park - Krka