

RAZVOJ ELEKTRIFIKACIJE SJEVEROZAPADNE HRVATSKE DO DRUGOGA SVJETSKOG RATA - S POSEBNIM OSVRTOM NA KOPRIVNICU

ENTWICKLUNG DER ELEKTRIFIZIERUNG IN NORDWESTLICHE KROATIEN BIS ZWEITE WELTKRIEG - MIT BESONDERES RÜCKBLICK AM STADT KOPRIVNICA

Prof. dr. sc. Dragutin Feletar

Redoviti profesor u trajnom zvanju
Geografski odsjek PMF-a
10000 Zagreb, Marulićev trg 19
meridijani@meridijani.com

Primljeno: 20. 8. 2006.

Prihvaćeno: 20. 9. 2006.

Članak ima dvije pozitivne recenzije

UDK/UDC: 621.311 (497.5 Koprivnica) (091)

Izvorni znanstveni rad

Original scientific paper

Sažetak

Ovaj članak napisan je u povodu 80. obljetnice osnivanja Gradske električne centrale (munjare) u Koprivnici (1925. - 2005.) te je dobrim dijelom bio sastavnica monografije o koprivničkom poduzeću »Elektra«. U članku je dan pregled početaka i razvoja proizvodnje i distribucije električne energije u sjeverozapadnoj Hrvatskoj od početaka krajem 19. stoljeća pa do ukopčavanja u jugoslavenski (hrvatski) elektroenergetski sustav, odnosno za Podravinu do 1949. godine. Razrađuju se rezultati istraživanja o nicanju i djelovanju malih, internih generatora u nizu industrijskih i manufakturnih poduzeća te u ciglanama i rudnicima. Osobita pozornost posvećena je osnivanju i razvoju gradskih (mjesnih) električnih centrala (munjara) u Čakovcu, Varaždinu, Križevcima, Prelogu, Koprivnici i Virovitici. Članak je ilustriran fotografijama iz doba djelovanja poduzeća i munjara do Drugoga svjetskog rata.

Ključne riječi: elektrifikacija, električna centrala, distribucija, plinara, proizvodnja električne energije, generator

Hauptwörter: Elektrifizierung, Elektrokraftwerk, Distribution, Gaswerk, Produktion der Elektroenergie, Generator

Pojava električne rasvjete u svijetu i Hrvatskoj na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće

Prvu industrijsku revoluciju označio je pronalazak i primjena parnoga stroja. Parni mlinovi pa i druga industrija pokrenuta parnim strojevima, uključujući i lokomobile, bili su u uporabi u Hrvatskoj tek petnaestak godina nakon Njemačke ili Austrije i Češke. Tako je, primjerice, Koprivnica svoj **prvi paromlin** dobila već 1858. godine - parni stroj nabavljen je u Beču

(a uz njega stigao je i »mašinista«).¹ I u gradnji željezničkih pruga Hrvatska nije vremenski bitno zaostajala za srednjom Europom: kroz Međimurje je »željezni konj« prošao već 1860., a u Zagreb i Sisak stigao je 1862. godine (radi usporedbe: pruga Beč - Ljubljana - Trst dovršena je 1849. godine).² Koprivnica je **željezničku prugu** dobila 1869./70. godine.³

Tehnički i tehnološki napredak osobito se ubrzao tijekom druge polovice 19. stoljeća. Zapravo se u njedrima prve industrijske revolucije stvarala baza i nova dostignuća, koja su zadnjih desetljeća 19. stoljeća širom otvorila vrata drugoj industrijskoj revoluciji. Ta su dostignuća tijekom 20. stoljeća stubokom promijenila svijet. Među najvažnije »motore« tih suvremenih promjena prije svega svakako ubrajamo pronalazak i primjenu električne energije i benzinskog motora. Njihovom primjenom više ništa nije bilo isto, a svjetska zajednica zakoračila je u spiralu sve bržih promjena i civilizacijskog napretka (ali, dakako, i uz niz negativnih elemenata, osobito ekološke prirode).

Otkrivanje i primjena **elektriciteta i električne energije** odvijali su se kroz nekoliko stoljeća - bio je to znanstveni evolutivni proces koji je svoju kulminaciju doživio potkraj 19. stoljeća. Spomenimo samo nekoliko prijelomnih otkrića. Još 1600. godine Gilbert je otkrio i definirao magnetizam, a u prvoj polovici 18. stoljeća **Watson** i **Faraday** postavili su zakon elektriciteta. **Franklin** je 1750. definirao munju kao električnu iskru, **Volta** je 1796. otkrio kontaktni elektricitet (galvanski članak), a **Ampere** je 1820. otkrio veze magnetizma i elektriciteta, odnosno da postoje paralelne i antiparalelne struje.⁴

Tijekom 19. stoljeća dolazi do niza važnih otkrića na polju elektriciteta i električne struje, a u drugoj polovici toga vijeka dolazi se i do praktičnih rješenja za uporabu električne energije u praksi. Tako je na temeljima Voltinoga luka izumljena električna žarulja (**J. W. Swan** 1860., **T. A. Edison** 1879. itd.), čija je primjena osobito poboljšana ugradnjom volframove niti - u čemu je značajnu ulogu odigrao zagrebački profesor **F. Hanaman** između 1903. i 1912. godine. Na temelju Voltinih otkrića električna rasvjeta bila je javno eksperimentalno demonstrirana u kazalištu u Parizu 1846., zatim je struja iz galvanskih članaka uporabljena na svjetionicima kod francuske luke Le Havre 1863., a rasvjete su demonstrirane i na velikim izložbama u Parizu 1881., Beču 1883. te osobito uspješno u Frankfurtu 1891. godine.⁵

Za primjenu i brzo širenje uporabe električne energije u svijetu potkraj 19. stoljeća posebno značenje imaju epohalna otkrića **T. A. Edisona** i našeg **N. Tesle**. Prva značajnija javna elektrana istosmjerne struje, na Edisonovim praktičnim rješenjima, sagrađena je u **New Yorku 1882.** godine, a primjenjivala se za osvjetljavanje dijelova grada koji su bili bliže elektrani. Tek nakon što je **1887. Tesla** otkrio višefazni električni sustav bio je omogućen prijenos struje na veće udaljenosti. Zatim je **prva hidroelektrana izmjenične struje** sagrađena na slapovima Niagare (snage od 15.000 KS) **1894./95.** godine, a 1896. i prvi

¹ Vijest o prvom paromlinu u Koprivnici zabilježile su i zagrebačke »Narodne novine« (Zagreb, 6. rujna 1858.). Vlasnik mlina bio je Ivan Đurkan, a nalazio se na potoku Koprivnici. Dragutin Feletar: Prilozi za povijest »Podravke«, Koprivnica 1980., str. 14

² Dragutin Feletar: Historijsko-geografsko značenje željezničke pruge u Podravsko-bilogorskoj regiji, Željeznička pruga Botovo - Koprivnica - Dugo Selo, Koprivnica 1987., str. 11-29

³ Željeznička pruga Botovo - Koprivnica - Dugo Selo, Koprivnica 1987.

⁴ Elektricitet, Hrvatska enciklopedija, svezak III. Zagreb 2001., str. 404

⁵ Električna rasvjeta, Hrvatska enciklopedija, svezak III., Zagreb 2001., str. 407-408

dalekovod dugačak oko 40 kilometara do grada Buffala, koji je tako dobio kvalitetnu električnu rasvjetu. Otada u svijetu tehnike i tehnološkog napretka više ništa nije bilo isto. Električna energija u primjeni se neobično brzo širi u sve naprednije zemlje svijeta. Godine **1914.** u Berlinu je prvi put sagrađen i **110 kV dalekovod.** Druga industrijska revolucija bila je u punom zamahu, tim više što je izume na polju elektriciteta usporedno pratilo i brzo otkrivanje funkcioniranja i primjene benzinskog motora.⁶ Radi usporedbe stogodišnjega napretka u uporabi električne struje valja navesti podatak da je prva elektrana u New Yorku 1882. imala šest generatora istosmjerne struje snage samo 500 kW, a da hidroelektrana Itaipu na rijeci Parani na granici Brazila i Paragvaja sagrađena 1991. godine ima instaliranu snagu u 18 generatora od 12.600 MW!

Naši krajevi, odnosno razvijeniji dijelovi Hrvatske, nisu vremenski bitnije zaostajali za svjetskom primjenom otkrića električne energije. Električni luk iz galvanskog članka demonstrirao je **u Zagrebu J. Stožir već 1877. godine.** O prvim primjenama električne energije na teritoriju današnje Hrvatske navest ćemo samo nekoliko karakterističnih primjera. Već za istosmjernu struju, a i kasnije za izmjeničnu, elektrane su najprije bile eksperimentalnog tipa, a od kraja 19. stoljeća počinje i postavljanje rasvjete izvan industrijskih ili manufakturnih pogona. U procesu uvođenja električne rasvjete osobito važnu ulogu imali su parni i motorni mlinovi, kakvih je dosta bilo i u većim podravskim naseljima, te ugljenokopi. Oni su u svojim pogonima, prvenstveno za vlastite potrebe, imali instalirane generatore manje ili veće snage. Vrlo brzo su ti pogoni pružali usluge električne rasvjete i za okolna kućanstva ili za javnu potrebu. Uskoro, već od kraja 19. stoljeća, u zamjenu plinske električnom uličnom i kućnom rasvjetom uključuju se i uprave gradova i većih naselja, gradeći i instalirajući vlastite generatore manje snage - ti su se pogoni obično zvali **munjare.**⁷

Jedan od prvih električnih generatora u Hrvatskoj za potrebe industrijske rasvjete i dijela pogona podignut je u tekstilnoj industriji u **Dugoj Resi** već 1880. godine, a kasnije su rasvjetu koristila i okolna kućanstva (za pogon je korištena i voda rijeke Mrežnice).⁸ Manji generator za proizvodnju struje rasvjetljavao je već od 1881. godine i pogone velike pilane u **Đurđenovcu** u Slavoniji, a takvih je primjera bilo i u drugim sjevernohrvatskim mlinovima, pilanama, ugljenicima itd.⁹

Male turbine su u početku često pokretane parnim strojem, ali i plinom ili snagom vode, a uskoro je u sve većoj uporabi bio i diesel motor (na naftu), osobito u gradskim ili mjesnim munjarama. Zanimljiv je primjer **Istre** gdje od 1883. u **Vodnjanu** tvrtka Marchesi Piero koristi parni lokomobil s generatorom istosmjerne struje za pogon i rasvjetu, a od 1889. proširuje kapacitete i opskrbljuje rasvjetu po ulicama i lokalima. Slični izvor električne energije koristi se na **Brijunima** već od 1898., a od 24. travnja 1904. u **Puli** je krenuo i prvi električni tramvaj. U provođenju tog ambicioznog projekta bila je angažirana bečka tvrtka Aktiengesellschaft für elektrische Unternehmungen koja je, uz druge, imala velik utjecaj

⁶ Elektrane, Hrvatska enciklopedija, svezak III., Zagreb 2001., str. 403-404

⁷ Dragutin Feletar, Hrvoje Petrić: GKP Komunalac, Koprivnica 2003., str. 13-15

⁸ Boris Markovčić i drugi: Razvoj elektrifikacije Hrvatske, 1. dio, Zagreb 1984., str. 12; Električna rasvjeta, o. c., str. 408

⁹ Električna rasvjeta, o. c., str. 408

na razvoj lokalne proizvodnje električne energije na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće u cijeloj Hrvatskoj.¹⁰

Računa se da je jedan od prvih početaka komercijalizacije električne energije (dakle, prodaja drugim korisnicima) počeo u **riječkoj luci** početkom zadnjeg desetljeća 19. stoljeća. Ovdje je za rasvjetu željezničkog kolodvora i luke već 1890. proradila istosmjerna elektrana od 22 kW. Već početkom **1891.** montirana su tri izmjenična jednofazna generatora 3 x 80 KS na pogon parnim strojem - preko transformatora napajani su manji pogonski motori i, dakako, rasvjeta.¹¹ I **Zagreb** počinje ozbiljne pregovore o električnoj rasvjeti, ali je još dugo ostao vjeran tradicionalnoj - plinskoj. Planovi za električnu uličnu rasvjetu postojali su u gradu već 1888. godine, a **zagrebačka munjara** službeno je otvorena tek 6. studenoga 1907. godine.¹² Dakako, električna rasvjeta demonstrirana je u Zagrebu i mnogo ranije, a grad je posjetio i znameniti Nikola Tesla. Tako je, primjerice, električna rasvjeta demonstrirana na poznatoj jubilarnoj gospodarskoj izložbi u Zagrebu 1891., a tijekom gradnje Hrvatskog narodnog kazališta 1895. uvedena je i osnovna električna rasvjeta.¹³ Proizvodnjom električne energije, najčešće istosmjerne struje, a uskoro i izmjenične, krajem 19. stoljeća počeli su se baviti brojni mlinovi, ugljenici, industrijski pogoni ili gradske i mjesne munjare. Novo doba druge industrijske revolucije i na našem je području širom otvorilo vrata.

Za razvoj elektrifikacije osobito je bilo važno korištenje snage vode kao pokretača turbina. Snaga riječne matice koristila se i u Hrvatskoj već u vrijeme istosmjernih struja - primjer je rijeka Mrežnica 1884. kod Duge Rese, gdje se istosmjernom strujom napajala rasvjeta u Pamučnoj industriji.¹⁴ Dakako, glavni je problem bila vrlo ograničena mogućnost prijenosa. Tek Teslina izmjenična struja uvodi mogućnost prenošenja na veće udaljenosti, što je definitivno dokazala njegova hidroelektrana na slapovima Niagare. Hrvatska je taj suvremeni trend pratila u stopu. Naime, za potrebe grada **Šibenika** već 1895. završena je gradnja **prve javne hidroelektrane u Hrvatskoj**. Bila je to HE Jaruga na **Skradinskom buku na Krki** - tu je vodena turbina snage 238,5 kW pokretala generator izmjenične dvofazne struje koji je imao instaliranu snagu od 320 kVA. Ako se izuzme kraći prijenos istosmjerne struje u riječkoj luci, od Skradinskog buka do grada Šibenika tada je postavljen **prvi dalekovod u Hrvatskoj**. Bio je dug 11 kilometara, a napona 3000 V. Tako je Šibenik dobio struju iz hidroelektrane na Krki koju je prvenstveno koristio za rasvjetu, a uskoro i u industriji i manufakturi.¹⁵

Bio je to početak gradnje manjih hidroelektrana na našim bujičastim rijekama pa je hidroenergija sve do danas ostala jedan od najvažnijih energetske izvora u Hrvatskoj (Manojlovac na Krki sagrađen je 1906., Kraljevac na Cetini od 1901. do 1915., tu je stara hidroelektrana na Kupu kod Ozlja iz 1905. itd.). Do kraja Prvoga svjetskog rata (odnosno

¹⁰ 50 godina Elektroistre, Pula 2000., str. 9-10

¹¹ Boris Markovčić i drugi, o. c., str. 11

¹² Boris Markovčić i drugi, o. c., str. 11-12

¹³ Električna rasvjeta, o. c., str. 407-408; u manjim mjestima i gradovima električna energija koristi se uglavnom za rasvjetu u sjevernoj Hrvatskoj od početka 20. stoljeća, a neka mjesta dosta su dugo koristila plinsku uličnu rasvjetu (gradske plinare) - poput grada Koprivnice. 60 godina Elektre Križ 1940. - 2000., Križ 2000., str. 3

¹⁴ Elektrane, Hrvatska enciklopedija, svezak III., Zagreb 2001., str. 404

¹⁵ Boris Mrakovčić i drugi, o. c., str. 11-13; Elektrane, o. c., str. 404

do propasti Austro-Ugarske Monarhije) u Hrvatskoj je već sagrađeno četrdesetak hidro i termoelektrana s više manjih munjara za potrebe pojedinih mjesta. Evo i popisa deset najvećih elektrana (izmjenične struje) u Hrvatskoj 1918. godine:

1. HE Kraljevac 26.500 kW instalirane snage pogonskog stroja,
2. HE Manojlovac 19.000 kW,
3. HE Jaruga 5150 kW,
4. TE Zagreb 4710 kW,
5. HE Karlovac 2540 kW,
6. HE Majdan 1350 kW,
7. HE Roški slap 1000 kW,
8. DE Zagreb 750 kW,
9. TE Dubrovnik 420 kW i
10. TE Vukovar 400 kW.

Dakle, najveći energetske kapaciteti bili su instalirani u primorskom dijelu Hrvatske te u Zagrebu. Prema vrsti struje, tada je još oko 60 posto bilo istosmjerne, što se pretežno odnosilo na generatore raznih privatnih poduzeća u industriji, rudarstvu i manufakturi.¹⁶

Korištenje električne energije u sjeverozapadnoj Hrvatskoj do 1945. godine

Problem barem minimalnog osvjetljavanja glavnih ulica noću bio je teško rješiv za mnoga veća naselja i u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. To se osobito odnosilo na stare slobodne kraljevske gradove (civitas) Varaždin, Križevce, Koprivnicu ili Viroviticu, ali i sve razvijenija poveljna kraljevska trgovišta (oppidum) Prelog, Nedelišće, Legrad, Ludbreg i druga te na sjedišta kapetanija Đurđevačke pukovnije bjelovarske vojne granice - poput Virja, Drnja (Peteranca), Novigrada Podravske, Đurđevca, Pitomače i drugih.¹⁷ Za »lampaše« koji su bili postavljeni po ulicama i na križanjima vrlo rano su kao gorivo korištena razna **biljna ulja**, primjerice od repice i slično. O toj rasvjeti brinuli su posebno gradski redari - »lampašari« ili noćobdije. Zapisi o tome postoje u povijesti Varaždina još iz 17., a pogotovo iz 18. stoljeća,¹⁸ a u Čakovcu je, primjerice, takva ulična rasvjeta postavljena 1842. godine, slično i u Križevcima, Koprivnici i Virovatici, pa i Legradu.¹⁹

I u većim mjestima ovog dijela Hrvatske vrlo brzo dolazi do uporabe **parnoga stroja**, koji je potkraj 19. stoljeća prethodio ugrađivanju generatora, najprije istosmjerne te potom izmjenične struje. To se posebno odnosilo na parne mlinove, drvenu manufakturu (prije svega pilane), ugljenokope i slične pogone. No, u drugoj polovici 19. i početkom 20. stoljeća naši su gradovi i trgovišta najviše koristili za mjesnu rasvjetu **plin** te je u većini tih naselja došlo do gradnje **gradskih plinara**. U mnogim gradovima, pa tako čak i u Zagrebu, plinska

¹⁶ Boris Mrakovčić i drugi, o. c., str. 12-15

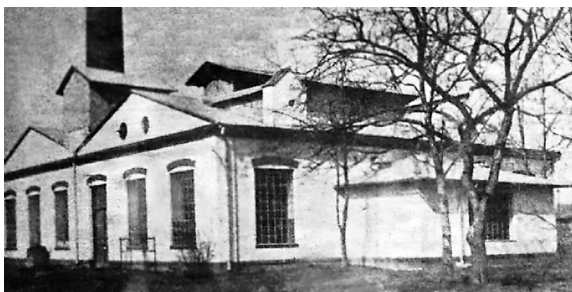
¹⁷ Temeljiti podaci o povijesnom razvoju Podravine i sjeverozapadne Hrvatske i u doba od 18. do 20. stoljeća mogu se naći u knjizi Dragutina Feletara: »Podravina I.«, Koprivnica 1988.

¹⁸ Rudolf Horvat: Povijest Varaždina, Varaždin 1993.

¹⁹ O tomu više u knjigama - Dragutin Feletar: Podravina I., Koprivnica 1988., Dragutin Feletar: Legrad, Čakovec 1971. te Virovitički zbornik JAZU (HAZU), Zagreb 1986. itd.



Slika 1: Zdanje Paromlina i munjare d.d. u Čakovcu, gdje su u središtu grada prve električne žarulje zasvijetlile već 1. listopada 1893. godine

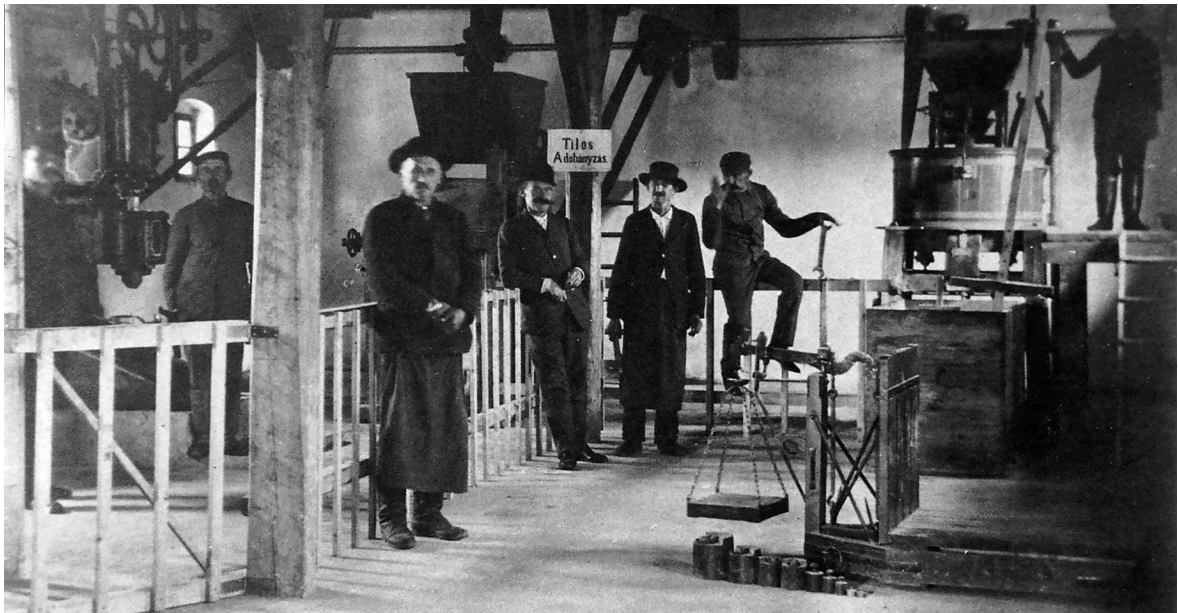


Slika 2: U ovoj zgradi počela je rad prva gradska munjara u Varaždinu 1895. godine

rasvjeta korištena je i početkom 20. stoljeća, a u Koprivnici čak do 1925. godine!²⁰

Ipak, pohod dominacije električne energije više ništa nije moglo zaustaviti ni u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Ovisno o brzini odluka gradskih i trgovišnih magistrata (uprave), pojedina veća naselja sjeverozapadne Hrvatske od kraja 19. stoljeća počela su prelaziti na uporabu **električne energije**, prvenstveno za rasvjetu ulica i trgova, ali i za potrebe manufakturnih i industrijskih pogona. Najčešće je početak primjene električne struje bio rezultat suradnje tadašnjih većih manufaktura i gradskih ili trgovišnih uprava.

Za uvođenje električne rasvjete, te revolucionarne »novotarije« stasajućeg industrijskog društva, čini se da je u sjeverozapadnoj Hrvatskoj najagilnija bila gradska uprava u Čakovcu (u Varaždinu i Koprivnici još su se držali plinske rasvjete, pa i gradili gradske plinare). U **Čakovcu** je tada



Slika 3: Unutrašnjost Singerova mlina u Donjoj Dubravi, koji je radio od početka do sredine 20. stoljeća - ne zna se točno kada je montiran generator malog kapaciteta za proizvodnju električne energije u interne svrhe

²⁰ Leander Brozović: Građa za povijest Koprivnice, Koprivnica 1978., Rudolf Horvat: Povijest Varaždina, Varaždin 1993., 100. godina Elektre Čakovec, Čakovec 1993. itd.

živjelo već gotovo pet tisuća stanovnika, a ulice su bile blatne, pa je rasvjeta bila nužna - to je konstatirano na sjednici gradskog magistrata 23. kolovoza 1892. godine.²¹ Gradski oci nisu se odlučili za širenje dotrajale plinske rasvjete, nego za uvođenje električne energije. Tu je poslovnu šansu vidio poduzetnik Ljudevit Molnar, vlasnik velikog paromlina iz mađarskog Gutorfölda, pa je Čakovčanima ponudio gradnju paromlina zajedno s gradskom električnom centralom ili munjarom. Gradski magistrat sklopio je s Molnarom 24. travnja 1893. ugovor s koncesijom na 40 godina (grad je donirao Molnaru zemljište od 3600 hvati na lokaciji današnjeg Čakovečkog mlina).²² Tako je već **1. listopada 1893.** puštena u redoviti pogon istosmjerna električna centrala u Čakovcu, a mjesna mreža imala je napon 2 x 150 V. Ulična električna rasvjeta imala je 131 rasvjetno mjesto, a još oko 1400 žarulja svijetlilo je u 105 čakovečkih kuća i stanova. Bila je to prva javna munjara u sjevernoj Hrvatskoj jer je tada i Zagreb ostao vjeran plinskim uličnim svjetiljkama.²³

Od 1897. godine stara Molnarova električna centrala djeluje kao poduzeće Čakovečki paromlin i munjara d.d. Čakovečka munjara je 1924. proizvela 176.000 kWh električne energije uz maksimalno opterećenje od 160 kW. Godine 1932. prestaje lokalna proizvodnja električne energije u Čakovcu jer je grad priključen na novosagrađenu HE Fala (puštena u pogon 1927.) kod Maribora preko 35 kV dalekovoda od Dravskog Središča. Tako počinje doba trofazne izmjenične električne energije, kabelaških 6 kV vodova, trafostanica 6/0,4 kV s pripadajućom niskonaponskom mrežom. S dravskih hidroelektrana u Sloveniji sljedećih godina i desetljeća dalekovodima se električna energija počinje prenositi i u varaždinski kraj te Podravinu.²⁴

U Međimurju se početkom 20. stoljeća javlja električna rasvjeta i na nekoliko drugih lokaliteta, što je vezano uz manufakturno-rudarske kapacitete. Potkraj 19. stoljeća je donjodubravaska tvrtka Ujlaki-Hirschler i sin d.d. (»fljojsarstvo« na Dravi) sagradila uz željezničku prugu u **Kotoribi** oveću pilanu. Tu je 1900. instaliran parni stroj s električnim generatorom (1910. je postavljen novi), a električna rasvjeta koristila se uglavnom samo u krugu pilane.²⁵ Omanji paromlin radio je i u **Donjoj Dubravi**, blizu obale Drave. Vlasnik se zvao Singer, a imao je i generator malog kapaciteta.

Ugljenarstvo u Međimurju, pogotovo oko **Murskog Središča**, razvija se još od kraja 19. stoljeća. Osnovna poteškoća u eksploataciji ugljena bila je potreba ispumpavanja velikih količina vode iz rudokopa. Za to su trebale pumpe pa su ubrzo korišteni i parni stroj i diesel motori. Uz ostale lokalitete, ovdje spominjemo da je 1923. na ugljeniku **Peklenica** (koja je poznata i po ranom nalazištu nafte) instaliran parni stroj (lokomobil) s generatorom od 50 KS - struja se, osim za potrebe rada crpki i drugih pogona rudnika, koristila i za okolnu rasvjetu.²⁶ Konačno, osim Čakovca, vlastitu munjaru sagradio je i **Prelog**, u neposrednoj blizini župne

²¹ Dragutin Feletar: Prve žarulje u Čakovcu, Iz povijesti Međimurja, Čakovec 1968., str. 179

²² Ratimir Orlovac: 111. rodendan Elektre Čakovec, Hrvatski kajkavski kalendar 2004., Čakovec 2004., str. 76-77

²³ 100 godina Elektre Čakovec, Čakovec 1993., str. 19-24

²⁴ Ratimir Orlovac, o. c., str. 78

²⁵ Dragutin Feletar: Zlatarstvo i splavarstvo na Dravi, Podravski zbornik broj 2, Koprivnica 1976., str. 116-132; Ratimir Orlovac, o. c., str. 77-78

²⁶ Ratimir Orlovac, o. c., str. 78



Slika 4: Pilana donjodubravskog poduzeća Ujlaki-Hirschler i sin pokraj željezničkog kolodvora u Kotoribi - tu je proizvodnja električne energije počela 1900. godine

crkve (danas je zgrada obnovljena i na fasadu je stavljena spomen-ploča). Preloška munjara puštena je u pogon 1925. godine (baš kao i u Koprivnici) - montirani su diesel motori snage 90 KS (proizvođač tvrtka Graner) te trofazni generator (Elin) 50 kVA, 400 V i 50 Hz. Munjara je radila sve do uključivanja Preloga u napajanje iz hidroelektrane Fala.²⁷

Varaždin je samo nekoliko godina nakon Čakovca zamijenio plinsku s električnom uličnom rasvjetom. Iz povijesti toga baroknoga grada poznato je da je i službeno gradski magistrat još 1838. uveo uličnu rasvjetu svjetiljkama na bazi raznih biljnih ulja, a od 1866. na petrolej i djelomice plin. Glavna



Slika 5: Prelog je svoju mjesnu munjaru sagradio u blizini župne crkve 1925. godine - zgrada je danas obnovljena i na njoj je postavljena spomen-ploča

²⁷ Nikola Wolf, Dragutin Feletar, Petar Feletar: Prelog, fotomonografija, Prelog 2004., str. 65; Ratimir Orlovac, o. c., str. 78

skupština za osnivanje Prvog hrvatskog varaždinskog dioničkog Društva za električnu rasvjetu održana je 10. siječnja 1895. godine. Temeljna glavnica iznosila je 135.000 forinti, a predsjednik je bio i tadašnji varaždinski gradonačelnik Stjepan pl. Belošević. Na kraju Duge ulice kupljeno je zemljište, gdje je još iste godine sagrađena munjara. Gradsko zastupstvo odobrilo je posebna sredstva da se rasvjeta odmah uvede i u novosagrađenu zgradu varaždinskog kazališta. U staroj gradskoj jezgri struja je provedena podzemnim kabelima. Kako piše dr. Rudolf Horvat, »u moru električnoga svjetla zaplivaio je 17. prosinca 1895. grad Varaždin«. ²⁸ Novo je doba započelo. Dakako, varaždinska munjara, a osobito rasvjetna mreža, doživjela je sljedećih desetljeća brojne preinake i poboljšanja, da bi prije Drugog svjetskog rata i ovo područje bilo uključeno u sustav napajanja strujom iz dravskih elektrana u Sloveniji.

Generatore tjerane uglavnom parnim strojevima ili diesel motorima, s lokalnom rasvjetom, imala su i neka varaždinska i okolna manufakturna poduzeća, poput drvne industrije, kasnije tekstilne (od 1919. TIVAR čeških Stiasnija) te osobito ugljenokopi u zagorskim bregima - od **Ladanja** do okolice **Ivanca, Lepoglave i Konjščine**.

Parni lokomobili i diesel motori nisu zaobišli ni ludbrešku Podravinu, tim više što je u **Ludbregu** djelovala aktivna podružnica znamenitog Hrvatsko-slavonskog gospodarskog društva. ²⁹ Veliko ludbreško vlastelinstvo grofova Batthyanyja imalo je mlin i pilanu na Bednji, a malo dalje i ciglanu (pleistocene gline). Mlin je 1904. kupio ludbreški medičar Đuro Kerstner. ³⁰

Kerstner je 1906. na Bednji sagrađio oveći mlin na čigre te pilanu, a voda je tjerala i turbinu za dobivanje električne energije koja je prije svega služila za potrebe mlina, ali



Slika 6: I mlin na čigre Đure Kerstnera, koji se nalazio na Bednji u Ludbregu, imao je generator za proizvodnju električne energije

²⁸ Rudolf Horvat: Povijest grada Varaždina, Varaždin 1993., str. 439

²⁹ Dragutin Feletar: Podravina I., Koprivnica 1988., str. 184-190

³⁰ Mira Kolar-Dimitrijević: Privredne i socijalne prilike ludbreškog kotara u međuratnom razdoblju, Ludbreg - monografija, Ludbreg 1983., str. 270-271



Slika 7: Današnji ostaci mlina i pecare koje je početkom 20. stoljeća podigao grof Pavao Drašković u Velikom Bukovcu - za vlastite potrebe i tu je montiran generator

40 i jedna od 60 wata, a na raskršćima 200 W. Struja ne teče neprekidno, nego ovako: od 1. studenoga do 1. travnja od 4 sata popodne do 1 sat u noći i od 5 do 8 ujutro. Od 1. travnja do 1. studenoga struje treba biti jedan sat prije zalaska sunca pa do 1 sat u noći. Cijena električne struje ustanovljuje se za privatnu rasvjetu sa 8 dinara, a za obrtničke svrhe 5 dinara po kilovat satu, dočim je cijena za rasvjetu opštinske zgrade i zgrade osnovne škole u Ludbregu uračunata u godišnjem paušalu od 50.000 dinara«.

To je za tadašnje prilike bila vrlo visoka cijena električne energije pa se na Fizirovu centralu, koja je u njegovu dvorištu proradila krajem ljeta 1936. (usporedo se gradio i zadnji krak podravske željeznice od Koprivnice do Varaždina, koji je pušten u promet 1937.), prikopčalo razmjerno malo korisnika. Fizirovu centralu tjerala su dva stroja na usisni plin (saugass), a niskonaponsku mrežu i kućne instalacije izvodio je zagrebački proizvođač baterija Paspas. Elektrana je djelomično radila i u vrijeme Drugoga svjetskog rata.³¹ U sklopu ludbreškog poduzeća Crvena zvijezda elektrana uz nekadašnji Kerstnerov mlin nastavila je raditi i nakon 1945. pa sve do uključivanja Ludbrega na opću elektromrežu 1948. godine (tada je puštena u rad TS 35/10 kV Ludbreg). Generator tjeran vodom rijeke Bednje, a izričito za potrebe mlina Bednja, nastavio je s proizvodnjom električne energije i dalje, odvojeno od ostale elektromreže. Kasnije je Kerstner kupio i diesel motor.

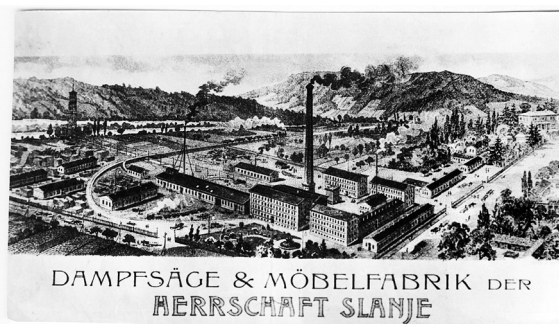
Grof Pavao Drašković sagradio je 1906. godine na Bednji u **Velikom Bukovcu** mlin na čigre te veću parnu ciglanu, a 1908. i tvornicu žeste. I tu se za potrebe manufakture koristila električna energija, prvenstveno za rasvjetu. U V. Bukovcu ugrađena je vodena turbina snage 21 kW s generatorom 2 x 230 V istosmjerne struje.³² Baruni Inkey imali su mlinove u **Rasinji** i **Pustakovcu** te pecaru žeste u **Kuzmincu**; baruni Rauch mlin u **Martijancu** i **Vrbanovcu** te poduzetnik Jakob Stern u **Malom Bukovcu** - nismo našli podatke da se uz te pogone proizvodila i električna energija.

³¹ Tomislav Đurić, Dragutin Feletar: Stari gradovi, dvorci i crkve sjeverozapadne Hrvatske, Koprivnica 1992., Winter Marija: Iz povijesti Ludbrega i okolice, I. i II., Ludbreg 2000.

³² Igor Karaman: Privredni razvitak mjesta i okolice Ludbrega 1848. - 1914., Ludbreg - monografija, Ludbreg 1983., str. 252-253

Na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće najzanimljiviji je i najveći manufakturno-industrijski pothvat (francuskog) grofa Lamberta u **Slanju**. Tu je Aleksander Lambert imao veliko imanje s ovećim površinama pod šumama (prema Kalniku). Godine 1897. Lambert je ušao u vrlo ambiciozni projekt gradnje tada vrlo suvremene drvene industrije: parna pilana s oko 80 radnika te tvornica pokućstva s oko 60 radnika. Već 1900. podigao je »umjetni mlin« s oko 40 radnika te tvornicu glukoze. Dakako, tu su postavljeni i snažni generatori koje su »tjerali« diesel motori pa se električna energija koristila i za pogon i za rasvjetu. Međutim, ovaj najambiciozniji industrijski projekt u našem kraju propao je već početkom 20. stoljeća, a postrojenja uglavnom sele u Varaždin, gdje je osnovana industrija pokućstva od savijena drva - znameniti Mundus.³³ U **Rasinji** je zacijelo prije Drugoga svjetskog rata također otvorena omanja privatna električna centrala. Podigli su je rasinjski posjednici (i vlasnici rasinjskoga staroga grada »na Takačevom«) Tomislav i Đuro Takač. O tome doznajemo posredno iz jednog dokumenta s kraja 1945. godine, koji govori o tome da Takačevi daruju Mjesnom narodnom odboru Rasinja i svoju električnu centralu s cijelom zgradom, želeći da se ona koristi za društvene potrebe sela.³⁴

Od kraja 19. stoljeća, zahvaljujući i potrebama željeznice, razvijaju se i mali ugljenokopi na najsjevernijim obroncima Kalnika. Zbog potrebe ispumpavanja velikih količina vode iz rudokopa rabljeni su parni strojevi, ali uskoro i diesel motori pa je u većini ugljenika, pogotovo u 20. stoljeću,



Slika 8: Od 1897. do 1903. godine u Slanju je grof Aleksander Lambert sagradio veliku manufakturu za preradu drva i poljoprivrednih proizvoda - tvornica je imala vlastiti izvor električne energije



Slika 9: Rudnik lignita Želebić u južnom predgrađu Koprivnice imao je i svoj posebni željeznički kolosijek

³³ Igor Karaman, o. c., str. 252; Dragutin Feletar: Podravina, o. c., str. 174-176

³⁴ Mira Kolar-Dimitrijević: Prijeratno podravsko rudarstvo, Podravski zbornik 4, Koprivnica 1978., str. 5-52; Dragutin Feletar: Povijesni razvoj i suvremeno značenje vađenja ugljena na podravskoj Bilogori, Radovi Zavoda za znanstveni rad HAZU, Varaždin 1986., str. 177-178

osposobljeno nekoliko generatora za potrebe pogona i lokalne rasvjete. Nemamo zapisa je li se električna energija koristila u ugljenicima kod **Žlebica**, **Sokolovca** ili **Lepavine** i **Rasinje**, ali zasigurno su instalirani generatori (najprije na parni pogon) u ugljeniku kod **Subotice Podravske**. Taj je rudnik osobito napredovao od 1891. kada ga kupuje Nikola Crnković, a 1898. po tehnologiji je spadao među najmodernije u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Nakon Prvoga svjetskog rata taj je ugljenik počeo mijenjati vlasnike i smanjivati proizvodnju.

Najizdašniji ugljenokopi nalazili su se istočno od rječice Koprivnice - na sjevernim obroncima Bilogore. To su uglavnom tercijarna rudišta lignita, s najdebljim naslagama ugljena južno od **Glogovca** i **Pitomače**. Te je rudnike potkraj 19. stoljeća najvećim dijelom osnovala i bila vlasnikom Đurđevačka imovna općina, osnovana da gospodari šumama i prirodnim bogatstvima nakon razvojačenja Vojne krajine (od 1871.). Bilo je, dakako, i brojnih drugih koncesionara i vlasnika. Najveći rudnici radili su sve do 70-ih godina 20. stoljeća (1960. u Koprivničkim ugljenokopima, koji su objedinili sve bilogorske ugljenike, radio je čak 771 rudar, a proizvedeno je 135.100 tona ugljena - ti su rudnici ukinuti 1971. godine zbog konkurencije jeftinije nafte i zemnoga plina).³⁵ Već na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće, a pogotovo prije Prvoga svjetskog rata, postojali su instalirani značajni kapaciteti za proizvodnju najprije istosmjerne, a uskoro i izmjenične električne energije - prvenstveno u ugljenokopima kod **Glogovca (Petrovdol)**, sa separacijom na željezničkoj postaji u Koprivničkim Bregima, te južno od **Velike Črešnjevice**, sa separacijom na kolodvoru u Pitomači. Nije isključeno da su manji generatori instalirani i na ostalim manjim ugljenicima na Bilogori - primjerice u Kameniku, Velikoj Mučnoj, Javorovcu, Srdincu, Kozarevcu, Maloj Črešnjevici i drugdje. Modernizacija je nastupila osobito nakon 1904. kada je zagrebačka



Slika 10: Rudnik smeđeg ugljena u Žlebicu kraj Koprivnice na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće držala je jedna francuska kompanija. Veći bilogorski, ali i kalnički ugljenokopi imali su vlastite generatore za dobivanje električne energije

³⁵ Dragutin Feletar: Povijesni razvoj..., o. c., str. 177-178



Slika 11: Veća mjesta u Podravini imala su svoje parne ili motorne mlinove, uz koje je obično bio montiran i omanji generator - na slici je Peršičev mlin u Virju



Slika 12: Poznati Braunov paromlin u Đurđevcu radio je od 1879. do 1916. godine - početkom 20. stoljeća i ovdje je bio montiran generator za dobivanje električne energije



Slika 13: Novi paromlin d.d., osnovan u Đurđevcu početkom 20. stoljeća, proizvodio je električnu energiju i između dva svjetska rata



Slika 14: Prvi novigradski paromlin d.d. sagrađen je u Novigradu Podravskom 1910. i imao je vlastiti generator male snage (dolje desno)

poduzetnička obitelj Singer osnovala Pitomačko-črešnjevačke ugljenike d.d. te od 1923. kada zagrebački industrijalci Aleksander dio glogovečkih ugljenika uključuju u tvrtku Mirna d.d. Godine 1919. u bilogorskim ugljenicima radi već više od 400 rudara. Gotovo svi veći rudokopi imali su i vlastitu proizvodnju električne energije te svoju lokalnu rasvjetu.³⁶

Iako o tomu nema preciznih podataka, generatore na parni ili diesel pogon imali su od početka 20. stoljeća i neki od većih motornih mlinova u naseljima istočno od Koprivnice. Mlinarstvo i u ovom kraju ima vrlo dugu tradiciju pa su neke vodenice prerasle u manje manufakturne mlinarske pogone. Tako je 1910. sagrađen Prvi novigradski paromlin d.d. u **Novigradu Podravskom**, Umjetni mlin Matije Peršića u **Virju** službeno je registriran 1913., a paromlin u **Đurđevcu** 1899. godine. U Đurđevcu je od 1879. do 1916. djelovao i oveći paromlin obitelji Braun (koji je zasigurno imao i lokalnu rasvjetu). Središte Đurđevca imalo je struju i u gotovo cijelom razdoblju između dva svjetska rata. O tome govori i podatak da je u novu župnu crkvu u Đurđevcu 1929. godine uvedena električna rasvjeta. Nove instalacije u đurđevačku crkvu uvedene su tek 1961. godine (s trofaznom strujom). Paromlinovi ili motorni mlinovi radili su i u drugim većim naseljima Podravine, primjerice u **Drnju, Molvama, Koprivničkim Bregima, Legradu** i drugdje, a neki od njih imali su električne agregate manje snage za vlastite potrebe. Od 1916. djeluje i Pučki paromlin

³⁶ Mira Kolar-Dimitrijević: Rudnici ugljena u Glogovcu do 1941., Podravski zbornik 3, Koprivnica 1977., str. 30; Dragutin Feletar: Podravina, o. c., str. 180-182

d.d. u **Kloštru Podravskom** te »umjetni« mlin u **Starom Gracu**. U to vrijeme djeluju i paromlinovi u **Velikoj Črešnjevici** te u **Pitomači** (Podravina d.d.).³⁷

Posebni gospodarski i politički položaj imao je stari kraljevski posjed **Virovitica**, koji je u drugoj polovici 19. stoljeća postao važno prometno željezničko i cestovno križište, ali i grad sa značajnim urbanim funkcijama za širu okolicu. Tu je i sjedište jednog od najvećih slavonskih veleposjeda, kojim su upravljali baruni Schaumburg Lippei. Upravo taj veleposjed, kao i aktivni gradski magistrat, bili su jezgra za stvaranje građanskog društva, odnosno za razvoj trgovine i obrta, ali i manufaktura i prvih industrijskih pogona. Bila je to i osnovica za stvaranje planova za elektrifikaciju grada već na početku 20. stoljeća, da bi do gradnje gradske munjare zaista i došlo neposredno nakon Prvoga svjetskog rata.³⁸

S obzirom na velika okolna šumska bogatstva, sudjelovanjem englesko-nizozemskoga kapitala, još 1899. u Virovitici je osnovana Parna pilana za eksploataciju drva d.d. Ta je pilana 1912. bitno povećala kapacitete te izgradila i vlastite značajne izvore električne energije koji nisu opsluživali samo potrebe tvornice, nego i okolnih dijelova grada. Kasnije je to društvo dobilo ime Vibro i postalo važnim gospodarskim faktorom toga kraja, osobito u razdoblju između dva svjetska rata. I druga pilana i tvornica pokućstva na virovitičkom Antunovcu bila je velikoga kapaciteta, a osnovao ju je francuski kapital 1913. godine. Uskoro ovu pilanu kupuje poduzetnik Drach. I Drachova pilana imala je vlastite izvore električne energije. Virovitica je razvila još nekoliko manjih stolarija, osobito između dva svjetska rata. Na majuru Schaumburg Lippea u Antunovcu još je 1846. proradila i šećerana, kasnije i tvornica octa i žeste itd. U šećerani je vrlo rano instaliran parni stroj kapaciteta 16 KS.³⁹

Najveću vlastitu električnu centralu između dva svjetska rata imala je Drachova Tvornica pokućstva i pilana d.d. koja je instalirala parni stroj od čak 150 KS s trofaznim generatorom od 100 kVA. Treba spomenuti da je vlastiti generator manje snage imao i poznati paromlin poduzetnika Pajtaša u Virovitici, kao i nekoliko drugih mlinova u virovitičkoj okolici. To se prije svega odnosi na paromlinove u **Gradini, Suhopolju, Lukaču, Cabuni i Primus** kod **Pčelica**. To su bili značajni kapaciteti, a pogotovo su odigrali važnu ulogu u širenju elektrifikacije u lokalnim sredinama.⁴⁰

Pod izravnim utjecajem već ugrađenih prvih malih generatora u industriji (drvena, mlinovi) gradski magistrat Virovitice razmjerno se brzo odlučio da i grad sagradi svoju posebnu elektranu. Tako se o gradnji **virovitičke munjare** počelo raspravljati vrlo ozbiljno već početkom 20. stoljeća. Prvo je razmatran projekt gradnje gradske plinare s oko 175 rasvjetnih mjesta u gradu, ali su tu ideju gradski oci ipak odbili.⁴¹ Poduzetnik Pavao Rohrbacher iz

³⁷ Dragutin Feletar: Podravina, o. c., str. 174-178; Franjo Horvatić: Mlinovi na Komarnici, Podravski zbornik 9, Koprivnica 1983., str. 178-181; Općina Novigrad Podravski, monografija, Novigrad Podravski 2001., str. 118-120

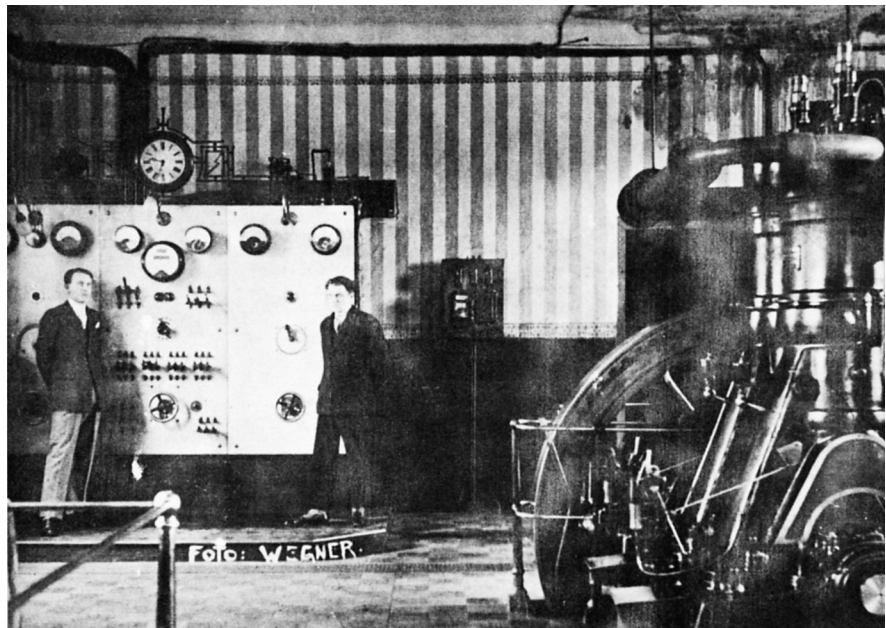
³⁸ Virovitica, izabrane teme, Virovitica 1996., str. 198-201

³⁹ Mira Kolar-Dimitrijević: Obrt i industrija do Drugog svjetskog rata, Virovitica - izabrane teme, Virovitica 1996., str. 119; Dragutin Tari: Šumsko bogatstvo općine Virovitica, Virovitički zbornik, HAZU, Virovitica 1986., str. 556; Dragutin Feletar: Suvremeni razvoj industrije u općini Virovitica, Virovitički zbornik, Virovitica 1986., str. 563; Relja Popović: Proizvodnja šećera u Virovitici, Virovitički zbornik, Virovitica 1986., str. 575; Dragutin Tari: Prilozi za poznavanje razvoja drvne industrije u Virovitici, Virovitički zbornik, Virovitica 1986., str. 581

⁴⁰ Tomo Kurečić: Razvoj elektrifikacije na virovitičkom području, Virovitički zbornik, Virovitica 1986., str. 594

⁴¹ Novine »Virovitičan«, broj 26, Virovitica 1900., Gradski muzej Virovitica

Slika 15: Neke manufakture u Virovitici imale su svoje generatore već početkom 20. stoljeća, a Munjara je sagrađena 1919. godine - na slici je rasklopna ploča s dijelom strojarnice (snimljeno 1921.)



Virovitice ponudio je projekt električne centrale. U svibnju 1901. sastavljen je i prijedlog ugovora, ali ga je gradska uprava na burnoj sjednici odbacila.⁴² Tek 1907. gradski magistrat donosi konačnu odluku o uvođenju električne energije. Projekte je izradila jedna tvrtka iz Beča 1908. godine.⁴³ Tim je projektom bilo predviđeno na virovitičkim ulicama postaviti 150 rasvjetnih mjesta, a ukupna dužina razvodne mreže iznosila bi oko 14,5 kilometara. Međutim, pripreme za gradnju odvijale su se vrlo sporo, prvenstveno zbog neriješenih pitanja zemljišta i načina financiranja. O tome su se vodile žučne rasprave u Gradskom zastupstvu Virovitice. I kada je većina problema bila riješena, počeo je Prvi svjetski rat pa je projekt opet bio odgođen.⁴⁴

Virovitička gradska elektrana konačno je sagrađena 1919. godine. U tadašnjoj Gajevoj ulici centralu je sagradilo posebno formirano dioničko društvo Munjara d.d. Najprije je bio instaliran diesel motor Wolf od 80 KS s generatorom Siemens 64 kVA, 3000 V, 50 Hz, a rasvjeta je bila postavljena samo u najužem središtu Virovitice. Kasnije je ugrađen i diesel motor Grazer M.F. 60 KS i generator 55 kVA, 3000V, 50 Hz. Istodobno je počelo i postavljanje kablskih vodova 3 kV, gradnja trafostanice 3/0,11 kV te niskonaponske mreže na drvenim stupovima. Prva trafostanica sagrađena je u Masarykovej ulici. Zanimljivo je da je struja za rasvjetu puštana zimi od 16 do 24, a ljeti od 19 do 24 sata, a samo kad bi se održavale neke proslave i do 2 sata poslije ponoći. Godine 1922. iz Austrije je nabavljen još jedan diesel motor od 80 KS, a Munjara d.d. u optjecaj je pustila još 400 dionica. Godine 1924. kapacitet diesel motora povećan je još za 25 KS, a 1935. na ukupno 1280 KS, što je uglavnom zadovoljavalo potrebe.⁴⁵

⁴² Original ugovora čuva se u arhivu Gradskog muzeja u Virovitici

⁴³ Bila je to tvrtka »Technisches und elektrotechnisches Bureau Lonis Patz« Wien. Nacr se čuva u arhivu Gradskog muzeja u Virovitici

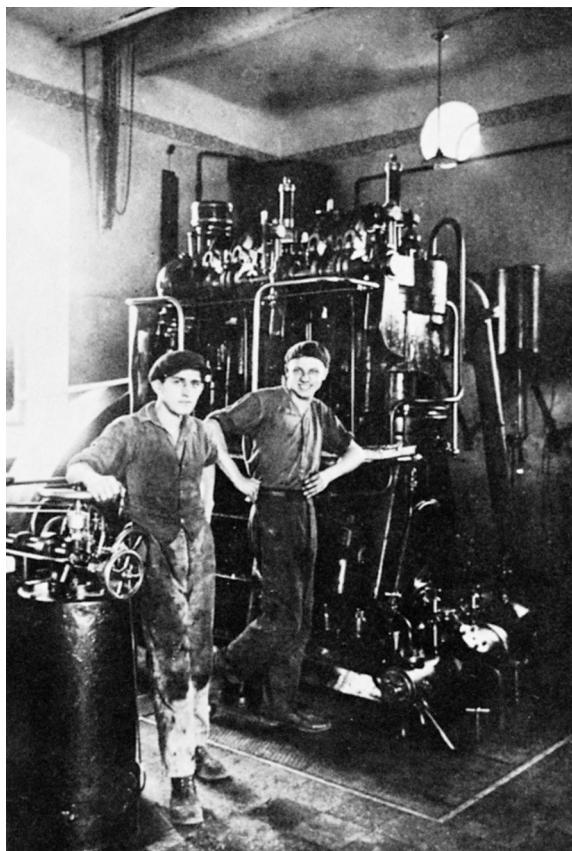
⁴⁴ Novine »Virovitičan«, broj 17, Virovitica 1911.; Tomo Kurečić, o. c., str. 591

⁴⁵ Ivan Dienka: Od poduzeća Munjara d.d. do poduzeća Munja Virovitica, rukopis; Tomo Kurečić, o. c., str. 591

U poslovnom smislu, Munjara d.d. u Virovitici poslovala je s različitim uspjehom, ali dobitak nikad nije bio velik (od 1924. do 1930. čak je zabilježen gubitak). Od 1. srpnja 1939. Munjara prestaje biti dioničko društvo pa je otkupljuje grad i otada posluje pod nazivom Gradska električna centrala. Munjarom je do 1921. rukovodio direktor Dragutin Paulin, potom do 1924. Feliks Kohn pa zatim sve do 1938. Josip Fey.⁴⁶ Prije Drugoga svjetskog rata počele su rasprave o opravdanosti gradnje dalekovoda i priključenja Virovitice u sustav tzv. Banskog električnog poduzeća. To bi iziskivalo i gradnju gotovo potpuno nove niskonaponske mreže i trafostanica u Virovitici. Godine 1940. o priključenju Virovitice na hrvatski elektrosustav postignut je i konkretan sporazum pa su određene i četiri lokacije u gradu za gradnju odgovarajućih transformatorskih stanica. Stanice je gradilo građevinsko poduzeće Gregor za 109.000 tadašnjih dinara i one su 1941. bile gotovo dovršene. Sve je prekinuo Drugi svjetski rat pa je u Virovitici i u ratnim uvjetima struju proizvodila Gradska električna centrala. Uključenje na hrvatsku električnu mrežu ostvareno je tek 1956. godine.⁴⁷ Važnu ulogu u opskrbi strujom imale su i centrale u drvnoj industriji te u virovitičkim mlinovima.

I slobodni kraljevski grad **Koprivnica** rano je organizirao rasvjetu svojih središnjih ulica. To je postalo osobito aktualno nakon gradnje željezničke pruge prema Zagrebu i Mađarskoj 1870. godine. Gradski magistrat u staroj gradskoj jezgri (do 1892. gradska vijećnica bila je današnja zgrada Muzeja grada) postavio je rasvjetne lampe na biljna ulja, a od osamdesetih godina 19. stoljeća i na petrolej. O njima su brinuli posebni gradski redari (nažigači) i noćobdije.⁴⁸

I Gradsko zastupstvo Koprivnice, čuvši za novu uspješnu tehnologiju pridobivanja električne energije, dvoumilo se između gradnje električne centrale (munjare) ili plinare. Među stručnjacima, a pogotovo među građanstvom, vladala su vrlo oprečna mišljenja - jedni su tvrdili da je jeftinija i bolja plinska, a drugi električna rasvjeta. Za to vrijeme u središnjim ulicama grada - na pijaci, pod pikom i u tvrđi - »lampašari« su se i dalje brinuli za rijetke



Slika 16: Dio strojarnice u virovitičkoj gradskoj munjari 1919. godine

⁴⁶ Tomo Kurečić, o. c., str. 593-595

⁴⁷ Tomo Kurečić, o. c., str. 595-596

⁴⁸ Dragutin Feletar: Podravina, o. c., str. 170-191



Karta 1: Prostorni raspored važnijih malih električnih centrala u industriji te mjesnih ili gradskih munjara na području sjeverozapadne Hrvatske do Drugoga svjetskog rata

Izvišće gradskog inženjera o putovanju glade rasvjete.

Ja sam putovao u Beču da bih se upoznao s gradskim inženjerima, da bih se upoznao s gradskim inženjerima i da bih se upoznao s gradskim inženjerima. Inženjeri su mi pokazali razne vrste rasvjete, a ja sam im pokazao naše rasvjete. Inženjeri su mi pokazali razne vrste rasvjete, a ja sam im pokazao naše rasvjete. Inženjeri su mi pokazali razne vrste rasvjete, a ja sam im pokazao naše rasvjete.

porazredbe koje mogu plinski svjetlom naći:

1 MW. struje = 70 ft.	
1 m ² plina = 70 heller	
stijena auerova rasvjeta, truba sa 1. sat	1.7 l. plina
visoka " " " " "	0.8 l. "
Gracin ili Sveti " " " "	0.5 l. "
električna rasvjeta " " " "	10.5 ft.
ovimovih lampi " " " "	5.2 "
auerova rasvjeta " " " "	2.55 "
visoka plinska rasvjeta " " " "	1.2 "
Sveti ili Gracin " " " "	0.8 "

Usporedbom stoji električna rasvjeta 4 puta više od plinske rasvjete.

Koprivnica 23. listopada 1908.
Švarc inž. grad. inženjer

Slika 17: Dio prve i zadnje stranice »Izvišća gradskog inženjera o putovanju glade rasvjete« - inž. Švarc putovao je 1908. u Beč te je Gradskom poglavarstvu Koprivnice preporučio gradnju gradske plinare

petrolejske lampe. Činilo se da će ipak prevladati pristaše električne rasvjete. Naime, Gradsko zastupstvo Koprivnice odlučilo se za gradnju munjare, odnosno nabavljanje parnog stroja i pripadajućega generatora. Koprivnica 1896. godine (tada struju već dobivaju Čakovec i Varaždin) sklapa ugovor s poduzetnikom Samuelom Schwarzom o gradnji munjare, ali do realizacije ipak nije došlo zbog problema financiranja i osiguranja zemljišta. U ugovoru,

inače, piše da će se »koprivnička gradska munjara izgraditi na najnovijim dostignućima« (možda se pritom mislilo na primjenu izmjenične struje).⁴⁹

Na kraju su početkom 20. stoljeća »pobijedili« pristaše plinske gradske rasvjete. S tim u vezi je gradski načelnik Josip Vargović, zajedno s gradskim inženjerom Švarcom putovao čak i u Beč da se uvjere kako uspješno funkcionira plinska gradska rasvjeta. Lokacija za gradnju **gradske plinare** nađena je na gradskom zemljištu u današnjoj Mihanovićevoj ulici (današnja Elektra), gdje je uređena i gradska vrtlarinja. Tvrtka Juliusa Pintscha, koja je sagradila plinaru, također je dovedena iz Beča. Plin se dobivao sagorijevanjem kamenog ugljena (koji se uz visoku cijenu uvezio), a kasnije je korišten lignit iz obližnjih bilogorskih ugljenika (prvenstveno glogovečkih). U rujnu 1910. godine središnje ulice Koprivnice dobile su oko 150 plinskih rasvjetnih mjesta, a »lampašari« ili »nažigači« sačuvali su svoja radna mjesta.⁵⁰

Gradnji plinare prethodilo je detaljno »Izješće gradskog inženjera o putovanju glede rasvjete« (u Beč), koje je Švarc 18. listopada 1908. godine podnio gradskom magistratu. U izvješću je izneseno niz primjedbi i »slabih strana električne rasvjete«, a hvalile su se mogućnosti gradnje plinare i postavljanja plinskih »lampaša«.⁵¹ Jeftimba (licitacija) za izvodača radova raspisana je u jednim bečkim novinama, a uvjet je bila gradnja gradske plinare dnevne proizvodnje 1270 kubičnih metara plina, dobivenog sagorijevanjem ugljena.⁵² Bečka tvrtka Pintsch, koja je dobila radove, sagradila je plinaru uz trošak od 300.000 kruna. Dakako, građani su se tek morali priviknuti na novu plinsku rasvjetu, odnosno na čuvanje plinskih »lampaša«. Uskoro nakon puštanja u pogon gradske plinare, tadašnji koprivnički tjednik »Hrvatski pokret«, među ostalim, piše i ovo:

»Poslije par dana (od montiranja svjetiljki) je napokon plinara progledala, ali tužna rasvjeta. Po glavnim ulicama već oko 9 sati ne gori skoro ni jedna svjetiljka, kažemo po glavnim, jer mi u pokrajnjim ulicama nijesmo zaslužili da dobijemo rasvjetu. Nema par dana što plin gori, a već su sve svjetiljke i mrežice polupane... Bit će potrebno jednu staklanu graditi!«⁵³



Slika 18: Oglas jeftimbe (licitacije) i vijest da se u Koprivnici gradi gradska plinara u bečkim novinama »Wiener Bauindustrie-Zeitung« iz 1909. godine

⁴⁹ Tekst ugovora između Gradskog poglavarstva Koprivnice i Samuela Schwarzara donose novine »Hrvatska domovina« u broju od 5. veljače 1898.; Dragutin Feletar: Podravina, o. c., str. 222

⁵⁰ Leander Brozović: Grada za povijest Koprivnice, Koprivnica 1978., str. 137; Dragutin Feletar, Hrvoje Petrić: 45 godina Komunalca, Koprivnica 2003., str. 21

⁵¹ Vladimir Lovas: Od gradske plinare do moderne Elektre - početak elektrifikacije Koprivnice i okolice, Podravski zbornik, Koprivnica 1990., str. 29

⁵² Wiener Bauindustriezeitung, Beč 1. ožujka 1909.; Vladimir Lovas, o. c., str. 29

⁵³ Novine »Hrvatski pokret«, Koprivnica 29. studenoga 1910.; Vladimir Lovas, o. c., str. 29

Iako baš građani nisu bili zadovoljni radom plinare i osvjetljenošću ulica, gradska plinara u Koprivnici radila je još dugo - sve do 1925. godine. Učinjena su tijekom godina i znatna poboljšanja, kao i preinake potrebne za prijelaz s kamenog ugljena na lignit. Prvi svjetski rat zaustavio je bilo kakva ulaganja, a odmah nakon 1918. opet se javljaju rasprave o gradnji gradske elektrane (munjare), »kao što već imaju neki susjedni gradovi, Čakovec, Varaždin pa čak i Virovitica«. Zapravo, plinara se polako zapuštala, a gradski magistrat već 1921. pregovara s tvrtkom Fröhlich iz Zagreba o mogućnosti gradnje i potrebnim troškovima gradske munjare. Bilo je samo pitanje vremena kada će i na koprivničkim ulicama zasvijetliti električne žarulje.⁵⁴

Pokazalo se, zapravo, da odluka da se umjesto električne uvede plinska rasvjeta i investira u gradsku plinaru nije bila najsretnije rješenje. Plinara uglavnom nije poslovala pozitivno i bila je na teretu gradskog proračuna. Bilo je i stalnih tehničkih problema, osobito oko nabave ugljena i njegove kvalitete. Koprivničke novine »Hrvatska straža« 1911. sumnjaju da je za gradnju plinare potrošeno samo onoliko novca koliko je iskazano, »ne računajući samo svote za nabavu ugljena, velike potrebe cilindra i mrežica te osoblja plinare, naime plinarnika, kuritelja i nažigača, kao i posebnu petrolejsku rasvjetu za one ulice kamo plinska rasvjeta doseći nije mogla«. Spomenute novine također tvrde da se za plinsku rasvjetu troši neracionalno, »jer kada tko kojim slučajem dođe na glavni trg oko 8 sati u večer, kada na njemu ni žive duše ne ima, izim Ščerbaka, koji kao stari ćuk redovito u toj dobi na svjetlo izlazi, opazio bi a naročito od kuće Betlehema do svratišta 'Križu' veću rasvjetu nego li je u bečkom

Br. 1757 — 1909. (2127) 1—1

Jeftimba.

Gradsko poglavarstvo u Koprivnici raspisuje javnu pismenu jeftimbu za subotu dne 20. ožujka t. g. u 11 sati prije podne. u prostorijama gradske vijećnice u svrhu gradnje i uređenja gradske plinare, plinovoda te gradske rasvjete.

Gradska plinara ima biti podpuno moderno uređena, te sagrađena prema najnovijim tehničkim zahtjevima za dnevni proizvod ugljavnog plina od 1270 m³, te plinovodom za 174 m³ satnog potroška plina.

Ponude imadu biti prema propisanom obrazcu sastavljene, valjano zapečaćene te zaobinom od 10.000 K, obložene normalnim troškovnikom te nuždnimi nacrti, za koje gradska občina nikakove odštete ne daje.

Poblizje upute, uvjete, nacerte i troškovnik mogu se dnevno uvidjeti kod gradskoga poglavarstva za vrieme uredovnih satova.

Gradsko poglavarstvo.

U Koprivnici, 1. ožujka 1909.

Broj 1264 — 1909. (2025) 2—2

Slika 19: Oglas jeftimbe za gradnju Gradske plinare u Koprivnici objavljen je i u Službenom listu 51 Narodnih novina od 4. ožujka 1909. godine

PRAVILNIK

gradske plinare u Koprivnici za podavanje plina.

§. 1.

Tko želi rabiti plin iz gradske plinare ima te prijaviti gradskom poglavarstvu soba broj 14/a.

Za prijavu ima se rabiti prijavnica, nalazeca se na drugoj polovici ovog arka.

§. 2.

Uvod plinovoda od glavne ulične cjevi do rasvjetnog tiela u prostorijama kuće ide na trošak stranke i to uz sljedeće cijene.

Za kompletnu instalaciju uključivo navrtanja glavne cjevi te priključka do plinske cjevi u udaljenosti od 6 m.) uključivo svih zemljo — i zidarskih radnja, kao što i uključivo za unutarnje uređenje plinskih cjevi do (20 m) dakle kompletno:

za 3 plamena	K 149-80
„ 5 „	„ 171- —
„ 10 „	„ 221-80
„ 20 „	„ 320- —

Lampe, lusteri, sprave za kuhanje i peći nabavlja gradsko poglavarstvo uz najjeftinije cijene, i to lampe po komad 10 kruna lusteri potomi već od 20 kruna i sprava za kuhanje od 16 kruna, dočim se cijene za ostale rasvjetne predmete mogu uvidjeti kod gradskog poglavarstva.

§. 3.

Cijena plina ustanovljena je za prvo vrieme za rasvjetu za kub. metar sa 82 fillira. Prema gornjoj cieni stajao bi sat sa 1 plamenom kako slijedi:

Vrst rasvjetnog tiela	Potrošak plina po satu u litrama	Jakost svietla pram sviećama	Cijene plina po kub. m. 82 fill.
Rasvjetno tielo „Auer“	110 Lit. = 0.11 kub. m.	60-70	Po satu 85 fill.
„Auer Sparbrenner“	45 Lit. = 0.05 kub. m.	30-35	1-7 fill.
Velika intensiv lampa	200 Lit. = 0.2 kub. m.	180-200	64 fill.

Slika 20: Prva stranica Pravilnika gradske plinare u Koprivnici za podavanje plina, koji je donijelo Gradsko poglavarstvo 10. ožujka 1910. godine

⁵⁴ Vladimir Lovas, o. c., sr. 29-30, originalna dokumentacija čuva se kod Vladimira Lovasa

prateru usred ljeta... Malo više štednje neće škoditi, tim više što poslie 8 sati nema ni žive duše na ulici.«⁵⁵

U Gradskom zastupstvu stalno su se vodile žučne rasprave o cijeni plina, a pogotovo je skupa bila dobava kvalitetnog kamenog ugljena. Tijekom Prvoga svjetskog rata došlo je pogotovo do poteškoća u dopremi ugljena pa je koprivnička gradska plinara preuređena na pogon lignitom iz bilogorskih ugljenika. Usprkos tomu, značajnije nestašice plina nastupile su tek krajem 1918. godine. Neprestano su se ponavljali problemi s nabavom ugljena željene kvalitete. Koprivnički »Demokrat« 1919. piše i ovo: »Prošlo je tomu već dva mjeseca otkako je plinara obustavila prodaju plina, a da sve do danas nema ni traga ni glasa o ugljenu. Iz početka tješilo nas se je, da će to trajati kratko vrijeme, a kad tamo vidimo, da o ugljenu nema ni govora. Čudno je samo to, da i Zagreb koji treba u dva dana toliko ugljena koliko Koprivnica u mjesec dana može istog pribaviti, a jedino Koprivnica ne može da si isti nabavi. Znak je to jedino da se nitko ne brine za ugljen, već se misli, da će Koprivnici iz neba pasti...«⁵⁶

Problemi u proizvodnji plina u koprivničkoj gradskoj plinari nastavljaju se i dalje. Tako »Demokrat« u jesen 1919. izvještava: »Radi pomanjkanja ugljena već je ograničeno podavanje plina a kako u dogledno vrijeme ugljen neće stići to se opominju svi da plinom štede, te da u jednom kućanstvu bude rasvjetljena najviše jedna prostorija, jer u slučaju, da bude potrošak plina mjesečno još veći nego do sada morala bi gradska plinara obustaviti podavanje plina svim trošiocima.« I 1920. godine koprivničke novine preporučaju da potrošači plina »radije što prije pribave petroleum ili karbid.«⁵⁷ Stoga nije čudno što je Gradsko zastupstvo počelo najozbiljnije razmišljati o prodaji plinare i gradnji gradske električne centrale. Ti su planovi postali vrlo ozbiljni već 1921., ali su realizirani tek četiri godine kasnije.

Međutim, električna energija stigla je u grad Koprivnicu znatno ranije, i to već od početka 20. stoljeća. Dakako, riječ je o lokalnim generatorima u gradskim manufakturama i industriji. Naime, upravo na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće **Koprivnica** stjecajem okolnosti postaje jedno od najrazvijenijih obrtničkih, a osobito manufakturno-industrijskih središta u sjevernoj Hrvatskoj. Uz tradicionalne obrte udružene u cehove i zadruge te manje mlinove na rječici Koprivnici, Koprivnica vrlo rano dobiva i svoj prvi paromlin. Koprivnički obrtnik Ivan Đurkan već 1858. gradi na rječici Koprivnici parni mlin, jedan od najstarijih u sjevernoj Hrvatskoj.⁵⁸ Taj se mlin osobito proširuje nakon 1905., kada dolazi u ruke gradskog kapetana Gjure Krkača. Tih je godina uz mlin montiran i omanji generator, koji je davao struju izričito za potrebe mlina. Krkač je u proširenje mlina tada uložio 80.000 kruna.⁵⁹

No, važnije od toga bilo je osnivanje još jednog motornog i parnog mlina u Koprivnici, kod željezničke pruge (na mjestu današnjeg Podravkinog mlina). Taj je mlin registriran 1. prosinca 1894., ali je pravo proširenje i gradnju zgrada koje dijelom postoje i danas doživio

⁵⁵ Novine »Podravska hrvatska straža«, Koprivnica 7. siječnja 1911.; 45 godina Komunalca, o. c., str. 21

⁵⁶ Novine »Demokrat«, Koprivnica 5. travnja 1919.; 45 godina Komunalca, o. c., str. 21-22

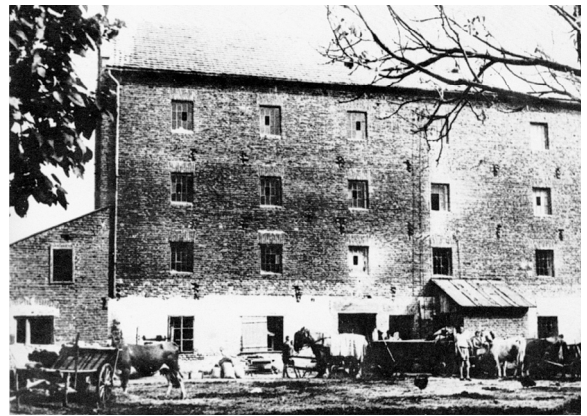
⁵⁷ Novine »Demokrat«, Koprivnica 28. rujna 1919. i komplet tih novina za 1920. godinu, čuva se u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu

⁵⁸ Mira Kolar-Dimitrijević: Ministarstvo koprivničkog područja za vrijeme kapitalizma, Podravski zbornik, Koprivnica 1986., str. 32

⁵⁹ Dragutin Feletar: Prilozi za povijest Podravke, Koprivnica 1980., str. 13-14



Slika 21: Koprivnički paromlin, koji i danas (uz novu tehnologiju) radi u sklopu Podravke, osnovan je 1894., a generator za proizvodnju struje dobio je najvjerojatnije već 1903. godine - glavni dioničari bili su Braun i Etinger



Slika 22: Poduzetnik Đurkan na rječici Koprivnici osnovao je mlin na paru i vodu još 1858., a taj se mlin osobito proširuje 1905. kada mu je vlasnik bio gradski kapetan Đuro Krkač (kasnije Friben, pa Kamenar itd.) - tada je imao i struju iz vlastita generatora

Slika 23: Pogled na proizvodne hale najveće predratne koprivničke industrije - Danice d.d. (osnovana 1907., prestala raditi 1937. godine). Danas opet na Danici niče glavna industrijska zona Koprivnice



nakon 1903., kada ga preuzima novoosnovano dioničko društvo Novi parni mlin d.d. I taj je mlin vrlo brzo instalirao vlastiti generator za pridobivanje električne energije. Između dva svjetska rata taj je mlin poslovao pod nazivom Koprivnički paromlin d.d., a glavni dioničari bili su poduzetnici Braun i Etinger. Godine 1924. mlin prelazi iz ušurne na poluautomatsku meljavu, a instaliran je i novi parni stroj od 120 KS.⁶⁰ U susjedstvu paromlina neposredno nakon Prvoga svjetskog rata sagrađena je još jedna važna koprivnička industrija, uglavnom inicijativom poduzetničke obitelji Braun (kasnije i zagrebačkog industrijalca Aleksandera i bankarskoga kapitala) - to je Industrija ulja i hrvatskih zemaljskih plodina d.d. Dio tih zgrada,

⁶⁰ Dragutin Feletar: Podravina, Koprivnica 1974., str. 148; dokumentacija Državnog arhiva u Varaždinu

koje su sagrađene dobrim dijelom između 1920. i 1923., nalazi se u sustavu Podravke u Starčevićевой ulici. Industrija ulja osobito se proširuje nakon većih investicija 1927. i 1928. godine, a 1937. je tvrtka propala i rasprodana u igrama starojugoslavenskoga kapitala. I uljara je imala vlastiti generator za svoju rasvjetu, a u početku je koristila struju iz susjednog paromlina.⁶¹

Ipak, najvažnija industrijska investicija u Koprivnici na početku 20. stoljeća bila je gradnja velike kemijske i kasnije metalne industrije Danica sjeverno od pruge Koprivnica - Drnje. Uz dosta izdašnu pomoć Gradskog zastupstva (u zemljištu i građevinskom materijalu), veliku kemijsku tvornicu 1907. godine sagrađila je poznata zagrebačka poduzetnička obitelj Daničić. Sagrađen je velik kompleks i prvenstveno su se proizvodile razne kiseline, umjetna gnojiva (osobito za mađarsko tržište), a kasnije je sagrađena i tvornica čavala i slične metalne robe. Kada je radila najvećim kapacitetom, Danica je zapošljavala oko 2000 radnika i bila je to jedna od najvećih industrija sjeverno od Zagreba. Tvornica je imala i vlastiti vodotoranj (koji stoji i danas) te, dakako, i vlastitu električnu centralu. Učinak pojedinih generatora bio je 190 kVA, 110 kVA, 90 kVA i 70 kVA, a generatorski napon iznosio je 230 V 50 Hz. Korišten je za rasvjetu tvornica, ali i radničkih kuća uz nju te pristupnoga puta. Danica je poslovno propala 1937., a strojevi su rasprodani širom tadašnje stare Jugoslavije (najviše u Zorku iz Šapca).⁶²

Koprivnička munjara (Gradska električna centrala) od 1925. do 1949. godine

Iako je Koprivnica, odnosno njezino Gradsko poglavarstvo razmjerno dugo ostalo »vjereno« plinskoj uličnoj rasvjeti, ipak je odmah nakon Prvoga svjetskog rata bilo jasno da se hitno mora prijeći na korištenje električne energije. To je diktirao ponajprije brzi tehnološki razvoj za gradnju i korištenje električne energije. Uz to, gradska plinara u Koprivnici imala je stalne tehnološke i organizacijske probleme, a trebalo je pokrivati i financijske gubitke. Građani nisu bili zadovoljni plinskom rasvjetom, kao ni preuskim obuhvatom gradskih ulica koje su bile osvijetljene plinskim svjetiljkama.

Električna struja, bez obzira što se trebalo mnogo ulagati u gradnju mjesnih munjara, pokazala se kao mnogo bolja u primjeni jer je, osim rasvjete, sve više korištena i za druge energetske potrebe, prije svega u manufakturi, industriji i rudarstvu, a uskoro i u sve brojnijim kućanstvima. Tridesetih godina 20. stoljeća lokalne (mjesne i industrijske) električne centrale radile su u gotovo svim najvećim naseljima sjeverozapadne Hrvatske, pa i u samoj Koprivnici. Većina njih počela je raditi početkom 20. stoljeća, a neke i ranije. Ovdje ćemo navesti samo najznačajnije: Gradska munjara u Križevcima (osnovana 1912.), elektrana Sjedinjenih paromlina d.d. u Bjelovaru (1915.), Gradska munjara u Varaždinu (1895.), Paromlin i munjara u Čakovcu (1893.), elektrana Tekstilne industrije d.d. u Varaždinu (1927.), elektrana Mlina na čigre Đure Kerstnera u Ludbregu (1906.), elektrana mlina grofa Pavla Draškovića u Velikom Bukovcu (1906.), elektrana industrije Danica d.d. u Koprivnici (1907.) 620 kVA, elektrana Koprivničkog paromlina d.d. u Koprivnici (1903.), elektrana ugljenokopa

⁶¹ Leander Brozović, o. c., str. 137; Dragutin Feletar: Prilozi za povijest Podravke, o. c., str. 20-21. Postoje podaci da je generator male snage imao i Severov mlin u Peterancu u razdoblju između dva svjetska rata

⁶² Vladimir Lovas, o. c., str. 29; Leander Brozović, o. c., str. 137; Dragutin Feletar: Prilozi za povijest Podravke, o. c., str. 20-22; Mira Kolar-Dimitrijević: Koprivnička tvornica Danica do 1937. godine, Podravski zbornik, Koprivnica 1996., str. 119-137

Mirna u Koprivničkim Bregima (1925.), elektrana Braunovog mlina d.d. u Đurđevcu (1910.), elektrana poduzeća Ugljenici d.d. u Pitomači (1909.), Gradska munjara u Virovitici (1919.), elektrana industrije Virbo drveno d.d. u Virovitici (1912.), elektrana industrije Drach industrija drva d.d. u Virovitici (1914.) itd.⁶³

Jasno da su takvo okruženje, napredak tehnologije, cijena električne energije i drugi faktori bili dovoljni razlozi da ideju **gradnje gradske munjare** i u Koprivnici stave kao prioritetni zadatak gradske uprave. O tomu se razmišljalo i mnogo ranije, a osobito odmah nakon Prvoga svjetskog rata. Određeni planovi radili su se već 1919., a 1921. koprivničko gradsko poglavarstvo vodi izravne razgovore s tada poznatom zagrebačkom tvrtkom Fröhlich da se hitno električna elektrana instalira i u Koprivnici. Već u tim planovima bila je naznačena postojeća Gradska plinara kao lokacija gdje će se dogradnjom dobiti prostor i za novu munjaru.⁶⁴

Tako se u novu tehnološku avanturu i u Koprivnici krenulo 1924., da bi gradska munjara ili, kako se u najduljem razdoblju zvala, Gradska električna centrala proradila 30. rujna 1925. godine. Na ulicama u središnjem dijelu grada 1. listopada 1925. prvi su put zasvijetlile električne žarulje.⁶⁵ Nakon višegodišnjih kontakata s proizvođačima generatora i druge opreme, kao i obilaska već instaliranih mjesnih munjara u Hrvatskoj, Mađarskoj i Austriji, koprivničko Gradsko poglavarstvo 1924. donosi i konkretne **odluke za osnivanje vlastite munjare**. Bila je to povijesna odluka o komunalnom razvoju Koprivnice. Sredinom 1924. godine Gradsko poglavarstvo osniva **gradsko poduzeće Gradska munjara Koprivnica**. Na sjednici su donesena i osnovna pravila novoosnovanoga gradskog poduzeća. Ovdje ćemo citirati samo prvi i drugi članak iz tog pravila:⁶⁶

»Članak 1.: Munjara kr. i sl. grada Koprivnice jest samostalno gradsko poduzeće, koje se imade voditi i upravljati na račun gradske općine pod imenom: Gradska munjara Koprivnica i pod tim imenom unijeti u trgovački registar. Ova se firma potpisuje tako, da pisani, tiskani ili štamplijom otisnuti naslov firme potpisuju svojim imenima načelnik i podnačelnik ili ravnatelj firme. Firma ova baviti će se proizvodanjem i obrtničnim raspačavanjem električne energije, uvađanjem električnih uređaja, kupovanjem i prodavanjem predmeta potrebnih za električne uređaje i svim u ovu struku zasijecajućim poslovima. Firmu zastupa napram oblastima ili trećim osobama kolektivno načelnik i podnačelnik ili jedan od njih ili ravnatelj firme.«

⁶³ Boris Markovčić i drugi, o. c., str. 49, 50, 71, 73 i 75

⁶⁴ Vladimir Lovas, o. c., str. 29

⁶⁵ Znatian dio originalne dokumentacije o koprivničkoj munjari čuva Vladimir Lovas, a osnovnu je građu prikupio i sistematizirao Eduard Kuzmić. Kuzmić je priredio i dokumentirani materijal pod naslovom »Gradska električna centrala u Koprivnici od 1. 10. 1925. do 30. 4. 1949. godine«. Svoje je istraživanje Kuzmić posvetio svom ocu Đuri Kuzmiću (prvom strojaru u munjari), zatim Stjepanu Stanekoviću, prvom upravitelju munjare i Ludwigu Schöntagu, glavnom inženjeru elektrane. Kuzmić za savjete i pomoć u istraživanju zahvaljuje Božici Anić iz Muzeja grada Koprivnice, Igoru Geršiću iz Državnog arhiva u Varaždinu, Vladimiru Maltariću s Fakulteta elektrotehnike i računarstva u Zagrebu, mr. sc. Rikardu Glihi s Fakulteta strojarstva i brodogradnje, mr. sc. Krešimiru Mariću sa zagrebačkog PMF-a, prof. dr. sc. Anti Paviću s Velevučilišta u Karlovcu, Marijanu Stanekoviću iz Zagreba, Marijanu Miklaužiću iz Velike Gorice, Željku Rosmanu iz koprivničkog Komunalca te Jadranki Tonkovac, inž. Branimiru Žigriću, Zvonimiru Kuzmiću, Milanu Fukeru i Ivici Šefu iz Koprivnice.

⁶⁶ Pravila se čuvaju u Državnom arhivu u Varaždinu, prikupio E. Kuzmić

Tablica 1: *Industrijske električne centrale u sjeverozapadnoj Hrvatskoj od 1900. do 1950. godine*

Elektrana	U pogonu od godine	Vrsta pogonskog stroja	Generator		
			kVA (kW)	V	Hz
KOPRIVNICA Danica d.d.	1907.	parni	190+110 2x90+2x70	230	50
KOPRIVNICA Koprivnički paromlin d.d.	1903.	parni	15	115	istosmj.
KOPRIVNIČKI BREGI Mirna ugljenokopi d.d.	1925.	lokomobil	40+62+10	400	50
VARAŽDIN Tekstilna industrija d.d.	1927.	parni	250	400	50
LUDBREG Mlin na čigre Đure Kerstnera	1906.	vodena turbina	125	220	50
VELIKI BUKOVEC Mlin Pavla Draškovića	1906.	vodena turbina	21	2x230	istosmj.
ĐURĐEVAC Braunov mlin d.d.	1910.	parni (Brummer)	AEG 35 Siemens 50	115 400	istosmj. 50
PITOMAČA Ugljenici d.d.	1909.	parni	80	250	50
VIROVITICA Vibro drvno d.d.	1912.	parni	152	230	istosmj.
VIROVITICA Drach industrija drva d.d.	1914.	parni	32	115	istosmj.

Prema knjizi »Razvoj elektrifikacije Hrvatske« priredio Eduard Kuzmić

Tablica 2: *Gradske električne centrale (munjara) u sjeverozapadnoj Hrvatskoj od 1893. do 1950. godine*

Grad	Elektrana	U pogonu od godine	Pogonski stroj		
			Vrsta	Proizvod	KS
Koprivnica	Gradska plinara	1925.	Plinski	Worschovsky	45
	i munjara	1927.	Lokomobil	Wolf	150
	Gradska električna centrala	1936.	Plinski	Ganz	100
Čakovec	Čakovečki paromlin	1893.	Parni	-	210
	i munjara	1922.	Parni	Prva Brnska	450
		1922.	Parni	Nickolson	150
Varaždin	Gradska munjara	1895.	Parni	Ganz	3x70
	Električna	1910.	Diesel	Leobesdorfer	250+100
	centrala	1925.	Diesel	Leobesdorfer	375
Virovitica	Gradska munjara	1919.	Diesel	Wolf	80
		1922.	Diesel	Grazer M. F.	60
		1935.	Diesel	Leobesdorfer	40
Križevci	Gradska munjara	1912.	Diesel	Grozer M. F.	2x60
			Diesel	Leobesdorfer	100
Bjelovar	Sjedinjeni paromlin	1915.	Diesel	-	180
Prelog	Munjara	1925.	Diesel	Grazer M. F.	90
Ludbreg	Munjara Fizir	1936.	Plinski	-	90

Prema knjizi »Razvoj elektrifikacije Hrvatske« priredio Eduard Kuzmić

»Članak 2.: Za vođenje poslova ovog poduzeća izabire gradsko zastupstvo iz svoje sredine upravni odbor, sastojeći se iz načelnika, podnačelnika, te šestorice gradskih zastupnika, a predsjednik mu gradski načelnik, odnosno podnačelnik. Mandat njihov traje tako dugo, dok ne bude opozvan po gradskom zastupstvu, odnosno dok članu traje zastupnički mandat ili do njegovog svojevoljnog istupa iz ovoga odbora. Za pregledavanje i nadziranje računa i knjigovodstva, te blagajničkog poslovanja gradske munjare izabire ovaj odbor svoja dva člana.«

Odluka da se uz plinaru sagradi munjara bila je uvjetovana i posve ekonomskom logikom. Obrtnici su se žalili na neurednu opskrbu plinom, a ulična rasvjeta bila je nedostatna. Upitna je bila i kvaliteta plina iz Gradske plinare, uz česte prekide u isporuci. Tadašnje koprivničke novine stoga često pišu o tom problemu, a napadaju i inženjera Franju Kroupu koji je rukovodio plinarom (kasnije na početku rada i proizvodnjom u munjari).⁶⁷ Godine 1924. proširenjem Koprivnice bilo je neophodno sagraditi još barem oko osam kilometara plinske mreže. To bi za gradsku blagajnu bio prevelik izdatak (prema cjeniku građevinske inspekcije iz Zagreba, kilometar nove plinske mreže stoji oko 300.000 tadašnjih dinara - dakle grad bi trebao za tu namjenu izdvojiti čak 2,400.000 dinara, što je bio golem novac). S druge strane, cijena postavljanja niskonaponske električne mreže bila je znatno niža: oko 32.000 dinara po kilometru!⁶⁸

Krajem 1924. koprivničko Gradsko poglavarstvo kreće u raspisivanje natječaja i dobavu potrebnih strojeva za rad Gradske plinare i munjare (od 30-ih godina koristi se uglavnom naziv Gradska električna centrala i plinara u Koprivnici). Spomenute godine gradi se dodatna

Proizvod	Generator			Mreža V
	KVA (kW)	V	Hz	
Ganz	40	400	50	380/220
Ganz	110	400	50	
Ganz	85	400	50	
-	-	2x75	istosm.	2x150
Ganz	175	2x75	istosm.	
Ganz, Siemens	100+48	2x75	istosm.	
		2x75	istosm.	
Ganz	3x50	jednofazna	42	
Ganz	240+90	2000	42	
Ganz	350	6300	50	380/220
Siemens	64	3000	50	
ELIN	35	3000	50	190/110
ELIN	23	190	50	400/230
Ganz	2x40	2x250	istosm.	
Ganz	70	2x250	istosm.	
-	2x50	220	Istosm.	
ELIN	50	400	50	400/230
-	2x50	400	50	

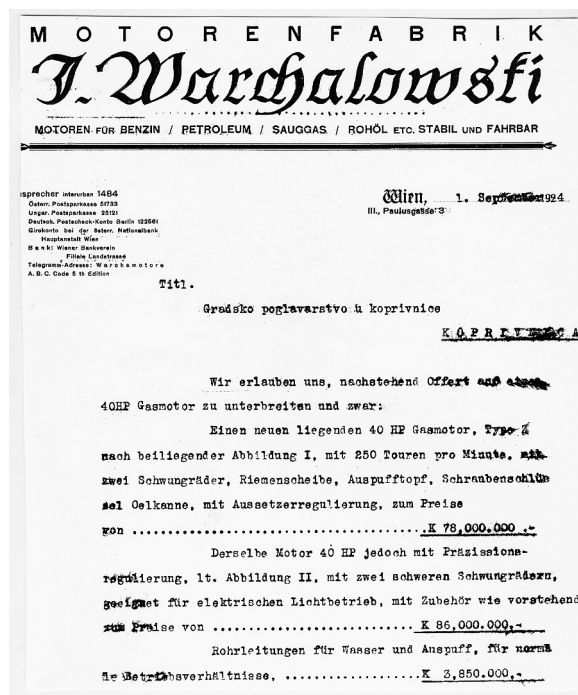
⁶⁷ Koprivnički tjednici iz 1923. i 1924. često donose kritičke članke o gradskoj plinari i traže gradnju električne centrale. Kompleti novina čuvaju se u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu i Muzeju grada Koprivnice (Kuzmić, dokumentacija uz rukopis)

⁶⁸ Dokumentacija iz arhive Vladimira Lovasa i članci iz tadašnjih koprivničkih novina (Kuzmić, dokumentacija uz rukopis)

zgrada za strojarnicu munjare, i to na lokaciji između postojeće plinare i upravno-stambene zgrade. Realizirana je ideja da se nabavi novi stroj, odnosno plinski motor, koji bi pokretao generator za dobivanje električne energije, kako bi se iskoristile dotadašnje pogonske mogućnosti plinare.⁶⁹ Zato je Gradsko poglavarstvo Koprivnice 22. studenoga 1924. odlučilo kupiti novi plinski motor snage 45 PS (KS), koji je isporučen u sljedećoj godini od jedne austrijske tvrtke. Riječ je o plinskom motoru ležeće konstrukcije sa 250 okretaja u minuti, sa zamašnjakom i remenicom za prijenos vrtnje. Cijena motora bila je 210.000 tadašnjih austrijskih kruna, a proizveden je u bečkom poduzeću Motorenfabrik J. Warschalowski. U Koprivnicu je stigao i bečki monter Dietrich, koji je završio poslove montaže 11. kolovoza 1925. i o tome izvijestio Gradsko poglavarstvo.⁷⁰ Probni pogon stroja počeo je 12. kolovoza 1925., a novi stroj na plinski pogon montiran je na betonski temelj uz istočni zid strojarnice.

Usporedo se prišlo i nabavi električnoga generatora koji će pokretati montirani plinski motor. O tomu je Gradsko poglavarstvo Koprivnice izradilo poseban elaborat. U »Dozvolbenoj ispravi«, koju je 2. studenoga 1926. (broj 730/2.) izdala Građevinska direkcija Osječke oblasti (a na temelju pravomoćnosti odluke Velikog župana od 3. ožujka 1926.), o spomenutom elaboratu i dozvoli piše u prvom članku: »Na osnovu povjerenstvenog zapisnika od 17. augusta 1925. u predmetu očevida i rasprave za električno postrojenje gradske općine Koprivnica, i na osnovu toga što je elaborat istog električnog postrojenja stručno ispitan, izdaje se Gradskom poglavarstvu Koprivnica dozvola građenja električnog postrojenja, koje će služiti u pogonske svrhe gradske plinare i u svrhu rasvjetne i pogonske koli javne toli privatne unutar područja gradske općine Koprivnica.«⁷¹

U drugom članku stoji da se »trajanje ove koncesije ustanovljuje na 50 godina«, a u trećem članku razrađeni su i tehnički elementi koprivničke preuređene plinare i nove munjare: »U posebnoj strojarnici gradske plinare u Koprivnici postaviti će se jedan upojni



Slika 24: Plinski motor ležeće konstrukcije za pogon koprivničke munjare nabavljen je 1927. godine od bečke tvornice motora J. Warschalowski - faksimil jednog dopisa Gradskom poglavarstvu Koprivnice od 1. rujna 1924. godine

⁶⁹ Nakon javne rasprave Gradsko poglavarstvo Koprivnice donosi odluku o prijelazu na proizvodnju tzv. dvojnog upojnog plina (Doppelgass). Rudolf Žličar: Preuređenje gradske plinare u Koprivnici, Podravski glasnik, broj 28, Koprivnica 9. 7. 1922., te R. Ž.: Gradska plinara, Podravski glasnik, broj 36, Koprivnica 3. 9. 1922., Muzej grada Koprivnice

⁷⁰ Prema člancima u »Podravskom glasniku« i »Koprivničkim novinama« iz 1924. i početka 1925. godine. Faksimili uz rukopis E. Kuzmića

⁷¹ Izvorni dokument iz arhive Vladimira Lovasa

Kao najpovoljniji dobavljač novog električnog agregata bilo je poduzeće Jugoslavensko Ganz dioničko društvo iz Zagreba (sa sjedištem u Draškovićevoj 27). Koprivničko Gradsko poglavarstvo uputilo je tvrtki Ganz 5. studenoga 1924. godine dopis kojim moli da »se čim prije pošalje ponuda za: 1 električni motor na trofaznu struju, 1 električni motor i 1 električnu centrifugalnu sisaljku«. U dopisu su detaljno opisani tehnički elementi pojedinih uređaja.⁷⁴ Zagrebačka tvrtka Ganz dostavila je koprivničkom Gradskom poglavarstvu 6. studenoga 1924. troškovnik za elektrifikaciju grada Koprivnice i okolice, a na temelju korištenja pogona postojeće plinare.⁷⁵

Dopisivanje i konzultacije između uprave grada Koprivnice i tvrtke Ganz su nastavljene pa je u kasno proljeće Grad otposlao i odgovarajuću narudžbu za nabavu opreme za postavljanje munjare. Konačna narudžba poslana je 17. travnja 1925., a prema dopisu tvrtke Ganz od 8. lipnja 1925. radi se uglavnom o sljedećoj opremi: trofazni generator 40 kVA, rasklopni uređaj na mramornoj ploči, elektromotor trofazne struje tipa FB 9/6, trofazni elektromotor tipa FBc 9/2, trofazni elektromotor istog tipa, ali sa sisaljkom te turbinska pumpa tipa KbA 2/III.⁷⁶ Ukupna predračunska vrijednost te opreme bila je 11.273,30 švicarskih franaka. Inž. Franjo Kroupa izradio je 14. srpnja 1925. godine i »Račun rentabiliteta gradske plinare i gradske munjare u Koprivnici«, u kojem planira da će tijekom jednog desetljeća u gradu trebati oko 6500 električnih žarulja, od toga u središtu i u Banovcu, Brežancu i Dubovcu 5500 te i Miklinovcu 160 i u Koprivničkim Bregima 840 žarulja. Prema tom proračunu godišnji troškovi gradske munjare iznosili bi oko 674.000 dinara.⁷⁷

Tako je uz velike pripreme i rasprave ljeti 1925. u Koprivničkoj plinari i munjari instaliran prvi električni generator dobavljača Jugoslavenskog Ganz Dioničkog Društva iz Zagreba. Kako piše Eduard Kuzmić, generator je imao sljedeće karakteristike: trofazni generator 40 kVA, tipa B. B. 19

Slika 27: Parni stroj (lokomobil) koprivnička munjara nabavila je od tvornice »R. Wolf« iz njemačkoga grada Magdeburg-Buckaua - dopis te tvrtke od 30. srpnja 1927. (prva stranica)

R. WOLF

Aktiengesellschaft

WERKE: MAGDEBURG-BUCKAU · MAGDEBURG-FERMERSLEBEN · MAGDEBURG-SALBKE · ERPFURT
MAGDEBURG-BUCKAU, den 30. Juli 1927

Telegraph-Adresse: Lokomobile, Magdeburg
Fremdpost-Adressen:
Ami Stephan Nr. 4256-4257, 4258-4259
Hauptknoten: Deutsche Post, Filiale Magdeburg
Clemens und Friedr. Beck & Co., Magdeburg
Direktion der Draisene-Genossenschaft,
Filiale Magdeburg
Güterknoten bei der Reichsbahn
Postfach-Nummer Nr. 1148 Magdeburg
Geschäftszeit: 8 bis 12 Uhr, Sonntags 9 bis 11 Uhr

Wien/7

Firma
Gradsko poglavarstvo,
Koprivnici
S.H.S.

Rechnung

Ste/Ha.

Wir senden Ihnen für Ihre Rechnung und Gefahr am heutigen Tage durch die Bahn als Frachtgut auf Wagen Stuttgart Nr. 36916 und 1160 an die Speditionsfirma Josef J. Leinkauf in und Station Salzburg:

Bestr. uns. Komm. Nr. 51581.

2297	162 Koll. lt. Stückliste
R.W.	Brutto: 28797,- kg.
2214-2360	Netto: 27217.400 kg.
und	
232-2375	enthaltend:

Eine fabrikmässige R. Wolf'sche Heissdampf-Vorwärm-Lokomobile, mit Einspritzkondensation auf Tragfüßen, mit ausschießbarem Röhrenkessel, von 12 Atm. Betriebsdruck mit einseitiger Kolbenschiebetriebsartung lt. Prospekt Nr. 2456, mit Rohrvorwärmer, Modell VK 8h

Normalleistung 120 PSe.
Grösste Dauerleistung 150 " "
Vorübergeh. Höchstleistung 170 " "

Die Lokomobile macht 210 Umdrehungen in der Minute und erhält ein Abtriebschwungrad mit 2500 mm Durchmesser und 370 mm Breite rechts von der Feuerung aus gesehen, links ein zweites normales Schwungrad von 1900 mm Durchmesser und 250 mm Breite.

Der Ungleichförmigkeitsgrad beträgt hiermit 1:160 bei der höchsten Dauerleistung von 150 PSe. Vorstehend beschriebene Lokomobile wird geliefert einschliesslich des normal gehaltenen Zubehörs, laut den Seiten 16 und 17 des Prospektes Nr. 2456 und mit Rohrleitungen innerhalb eines normal grossen Maschinenhauses, mit Schwungrad für erhöhte Riemengeschwindigkeit bei einseitigem Abtrieb durch Verwendung eines extra grossen Abtriebschwungrades rechts von der Feuerung aus gesehen, zur Erzielung eines Ungleichförmigkeitsgrades von mindestens 1:160.

Statt 11

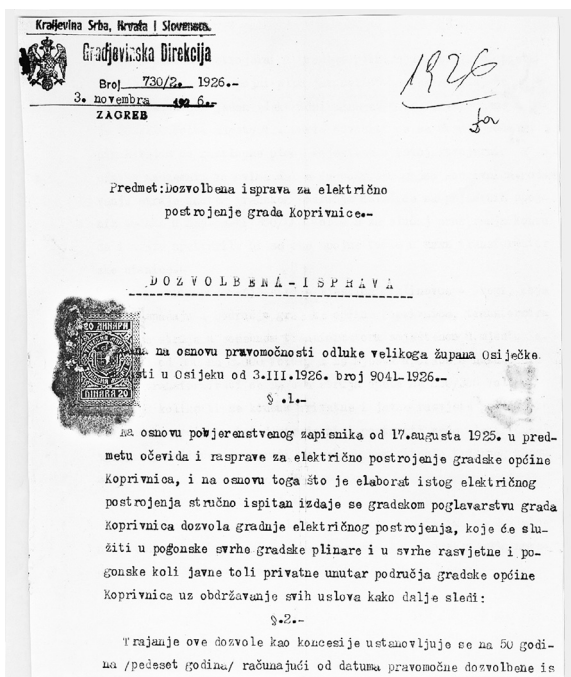
Verpackung wird nicht zurückgenommen. Erfüllungsort Magdeburg-Buckau.
Zahlungsbefähigungen erfolgen nur auf besonderen Wunsch.

⁷⁴ Faksimil dopisa u arhivi E. Kuzmića

⁷⁵ Dopis broj 309 od 6. 11. 1924., faksimil u arhivi E. Kuzmića

⁷⁶ Ponuda i troškovnik Jugoslavenskog Ganz dioničkog društva Zagreb od 8. lipnja 1925., arhiva E. Kuzmića

⁷⁷ Franjo Kroupa bio je glavni inženjer koprivničke gradske plinare. Originalni dokument »Računa rentabiliteta« nalazi se u arhivi V. Lovasa

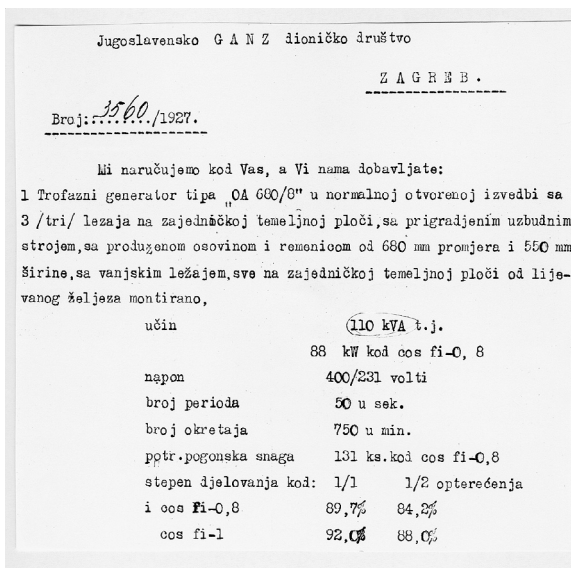


Slika 28: Prva stranica Dozvolbene isprave koju je za korištenje i rad koprivničke munjare izdala Građevinska direkcija iz Zagreba 3. studenoga 1926. godine

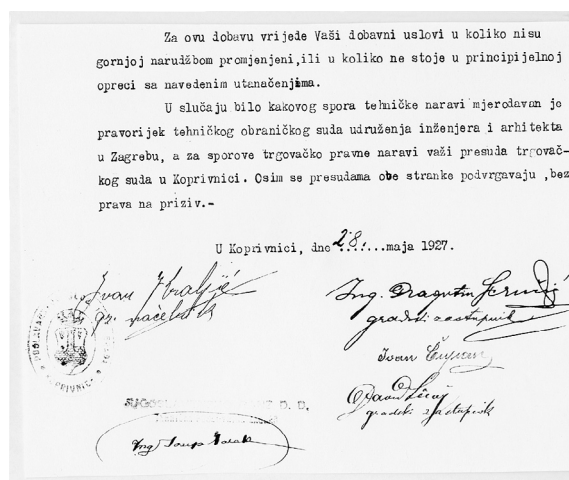
Slika 29: Jedan od predračuna za građevinske radove na rashladnom tornju koprivničke munjare, koji je ispostavio graditelj Viktor Reš 15. kolovoza 1927. godine

Redni broj	Predmet	Vrsta mjere	Količina	Cijena		Iznos	
				kg	ml	po	ukupno
1)	Mladovnik	Dumova			36,000	—	—
2)	Temelj na plinano				4,228	40	—
3)	Traga za plin na podzemnom				68,541	65	✓
4)	Temelj na lokomotiv				20,300	—	—
5)	Jama za centralni fugalne pumpe				2,493	—	—
6)	Jama za vodu				3,811	80	—
7)	Dumovski kanal				8,556	00	—
8)	Radnici:				9,000	00	—
	Ukupno				155,930	85	—
					2300		—
					153,630	85	—

Koprivnica, 15. kolovoza 1927.
Viktor Reš



Slika 30: Prva i zadnja stranica dopisa koji je 28. svibnja 1927. koprivničko Gradsko poglavarstvo dostavilo tvrtki Ganz za isporuku trofaznoga generatora i druge pripadajuće opreme



400/230 V, 50 perioda/sek., 1000 okretaja u minuti, s remenicom od 670 mm promjera, s regulatorima. Cijena je za taj stroj iznosila 2395,50 švicarskih franaka. Uz generator se nalazila i druga oprema, kao rasklopni uređaj na mramornoj ploči sa svim aparatima i mjernim uređajima. Generator 40 kVA proizvodi trofaznu struju, a pokreće ga plinski motor snage 33 kW, koju prenosi preko remenice na generator. Prišlo se usporedo i izgradnji niskonaponske

mreže u ulicama grada Koprivnice i plasiranju energije do potrošača. Prvi agregat razmjerno male snage 45 KS i 33 kW ušao je u pogon 1. listopada 1925. godine. Bio je to velik dan za naš grad jer su tada **prvi puta zasvijetlile električne žarulje na gradskim ulicama i u kućanstvima.**⁷⁸

O početku rada koprivničke munjare kroničar koprivničkog tjednika »Domaće ognjište« piše i ovo: »Gradska munjara počela je redovito prodavati električnu energiju 1. oktobra 1925. godine. Električna mreža iznosila je u početku dva kilometra. Struja se je prodavala samo ograničeno i to od 6 do 9 sati na večer. Počam od 1. novembra 1925., kada je stavljen uređaj za dvojni plin u pogon, prodaje gradska električna centrala potrošačima struju cijelu noć. Od 1. januara 1926. bilo je priključeno na gradsku električnu mrežu 36 potrošača, a duljina električne mreže u Koprivnici iznosi 6 kilometara. Od 1. januara 1927. bilo je priključeno u gradsku mrežu 240 potrošača, a dužina gradske mreže iznosila je 20 kilometara. Električnih javnih sijalica gori u Koprivnici i Miklinovcu 52.«⁷⁹

Za potrebe rada gradske munjare i plinare bio je potreban i oveći bunar jer je trebalo dosta vode. Godine 1925. u dvorištu plinare iskopan je bunar dubok 14 metara, a u njemu su bile ugrađene dvije crpke. Nad bunarom je sagrađena zidana zgrada u koju se ulazilo sa strane strojarnice. Voda iz bunara služila je prije svega za potrebe parnog kotla lokomobila »R. Wolf« kao napojna kotlovska voda, za hlađenje plinskih motora, za potrebe upravno-stambene zgrade u krugu elektrane, kao i protupožarna voda za hidrante. Jedna montirana vodna crpka imala je kapacitet 18 kubičnih metara na sat i pritisak od 6 atmosfera, a druga 12 kubika vode na sat uz pritisak od 6 atmosfera. Crpke su radile na električni pogon.⁸⁰

Zbog nedovoljnih kapaciteta i nedovršenih tehnoloških rješenja plinara i munjara radile su tijekom 1925., a pogotovo 1926. godine s velikim teškoćama i gubicima. Kapaciteti su bili nedovoljni, a potrošači vrlo nezadovoljni. Pogotovo je bio skup i nepraktičan sustav pogona na plin, što se već ranije pokazalo kao vrlo neracionalno. Koprivnički tadašnji tisak nesmiljeno napada gradsku vlast i vodstvo munjare zbog uočenih slabosti. Kao primjer ovdje navodimo samo naslov i podnaslov o tom problemu iz tjednika »Koprivničke novine« s početka 1926.: »Što je s istragom o plinari i munjari? Pored potrošenih milijuna stoji nam neuređena plinara i munjara sa dugom pred propašću, ako ne uložimo daljnji milijun za njihovo dovršenje. Plinara i munjara rade dnevno s velikim gubitkom. Gradsko zastupstvo je zaključilo bitni stručni pregled materijala i računa plinare i munjare. Netko mora biti kriv. S krivcem pod kazneni progon!«⁸¹

Bilo je očito da plinski pogon motora više nije praktičan i rentabilan pa se od 1927. obavlja rekonstrukcija munjare te uvodi energija i na vodenu paru, a plinska rasvjeta prestaje s radom od 1. ožujka 1930. godine.⁸² Odmah početkom 1926. Gradska plinara i munjara

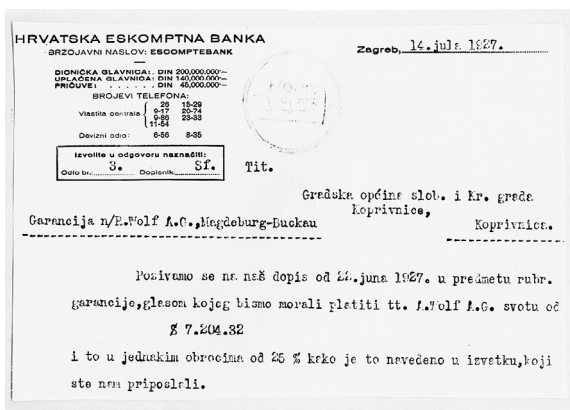
⁷⁸ Događaj je i obilno popraćen člancima u tadašnjim koprivničkim novinama

⁷⁹ »Domaće ognjište«, broj od 5. 2. 1927., Muzej grada Koprivnice. Vladimir Lovas: Od gradske plinare do moderne Elektre - početak elektrifikacije Koprivnice i okolice, Podravski zbornik, Koprivnica 1990., str. 29-30

⁸⁰ Prema zabilješkama Eduarda Kuzmića, rukopis

⁸¹ Podravske novine, broj 6, Koprivnica 7. 2. 1926., Muzej grada Koprivnice - osobito je apstrahiran glavni gradski inženjer i upravitelj munjare Franjo Kroupa. Koprivničke novine, Koprivnica 19. 7. 1926., pišu da je antiflikator u munjari eksplodirao, a elektromotor na bunaru izgorio

⁸² Mira Kolar-Dimitrijević: Razvoj privrede i radničke klase u Koprivnici 1918. - 1945., Podravski zbornik 6, Koprivnica 1980., str. 17



Slika 31: Garanciju koprivničkom Gradskom poglavarstvu za dobavu parnog stroja »R. Wolf« dala je zagrebačka Hrvatska eskomptna banka 14. srpnja 1927. godine - faksimil početka prve stranice dopisa

proširiti za najmanje još osam kilometara. Zato se u dopisu moli hitna modernizacija plinare i munjare jer će inače grad ostati bez dovoljno energije.⁸³ Početkom 1927. tjednik »Domaće ognjište« izvještava da je »broj plinskih i električnih potrošača u Koprivnici dne 1. januara 1927. bio ukupno 461, naspram ukupno 277 dne 1. januara 1926. godine.«⁸⁴

Tako je tijekom 1927. došlo do modernizacije munjare, kapaciteti su znatno povećani, kao i broj potrošača. Gradsko poglavarstvo (s potpisom gradonačelnika Ivana Kraljića) poslalo je 28. svibnja 1927. narudžbu Jugoslavenskom Ganz d.d. u Zagreb za dobavu novog, jačeg trofaznoga generatora - snage 88 kVA, napona 400/230 volti, s potrebnom opremom.⁸⁵ Također je valjalo nabaviti pogonski parni stroj (lokomobil), koji je naručen od poznate

(inž. Franjo Kroupa) uputila je Gradskom poglavarstvu u Koprivnici pismo o hitnoj potrebi »preuđenja plinskog motora na motor za upojni plin«. U dopisu piše da se potrebe za strujom i plinom u Koprivnici stalno povećavaju, a da kapaciteti proizvodnje ostaju isti. Postojeći plinski motor »koji je tjeran dvoplinom može proizvesti ukupno 33 kW struje. Za pogon uređaja za dvoplin potroši se 20 kW, za javnu rasvjetu 2,5 kW, a za privatne potrošače ostaje 10,5 kW. Do sada je provedeno 86 električnih instalacija, a prijavljeno je još 40«. U ožujku 1926. potrošak je porastao za 11 posto u odnosu na mjesec ranije. Gradsku razvedbenu mrežu trebalo bi



Slika 32: O problemima modernizacije koprivničke munjare 1927. uvelike su pisale tadašnje novine - faksimil početka članka »Kuda su utrošeni gradski milijuni« iz »Koprivničkih novina« od 13. kolovoza 1927. godine

⁸³ Dokument iz ožujka 1926., original u arhivi V. Lovasa

⁸⁴ »Domaće ognjište«, Koprivnica 5. 2. 1927., Muzej grada Koprivnice

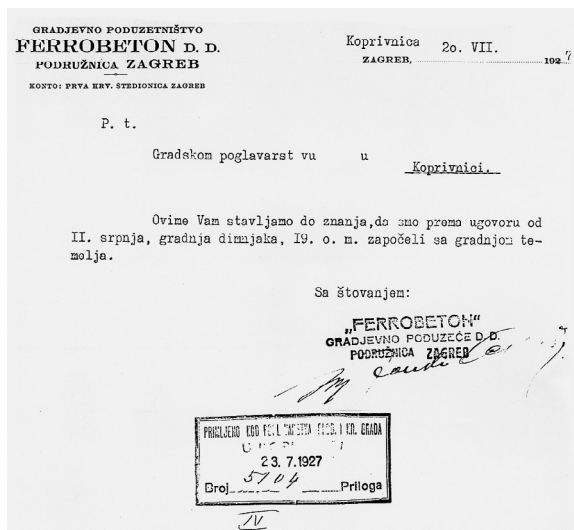
⁸⁵ Original narudžbe u arhivi V. Lovasa

tvornice »R. Wolf« iz njemačkog Magdeburg-Buckaua. Novi parni stroj imat će snagu od 120 do 170 KS, a stajat će oko 10.000 tadašnjih dolara. Uz to je trebalo sagraditi i odgovarajući tvornički dimnjak.⁸⁶ Preuređena munjara puštena je u pogon 16. listopada 1927. godine. Realizacija projekta tekla je uz velike rasprave i svade u Gradskom poglavarstvu i među tadašnjim koprivničkim strankama, što je uvelike imalo odraza i u koprivničkom tisku.⁸⁷ Konzalting poslove oko organizacije poslova preuređenja munjare koprivničkom Gradskom poglavarstvu vodila je inženjerska tvrtka inž. Jurice Cekuša iz Zagreba (Palmotićeve 7).⁸⁸

Tijekom 1927. pristupa se, dakle, gradnji temelja za parni stroj, temelja za generator, gradnji bazena za vodu ispred rashladnog tornja i gradnji samog hladionika, dimovodnog kanala od dimnjaka do ložišta kotla lokomobila te jame za vodu i centrifugalne pumpe. Građevinske radove izvodila je tvrtka poznatog koprivničkoga graditelja Viktora Reša (na temelju ugovora od 23. kolovoza 1927.). Parni stroj proizveden je u tvrtki »R. Wolf« iz Magdeburga-Buckaua - bio je to model VK 8b s ubrizgavajućim kondenzatorom i s izvlačujućim cijevnim kotlom od 12 atmosfera pogonskoga tlaka. Normalna snaga parnog stroja iznosila

Slika 33: Fotografija dijela koprivničke munjare sa sagrađenim dimnjakom - snimljeno 30-ih godina 20. stoljeća

Slika 34: Dimnjak visok 50 metara za potrebe koprivničke munjare sagradila je zagrebačka tvrtka Ferrobeton d.d. - obavijest o početku gradnje 20. srpnja 1927. godine



⁸⁶ »Domaće ognjište«, Koprivnica 14. 5. 1927., Muzej grada Koprivnice

⁸⁷ Navodimo samo neke naslove iz tadašnjih koprivničkih tjednika: »Pregradnja munjare«, Koprivničke novine 16. 7. 1927., »Još 700.000 dinara samo za munjaru«, Koprivničke novine 6. 8. 1927., »Kuda su utrošeni gradski milijuni?«, Koprivničke novine 13. 8. 1927., »Pregradnja munjare«, Koprivničke novine 17. 9. 1927., »Iz munjare«, Koprivničke novine 19. 11. 1927., »Nedostatna rasvjeta u gradu«, Koprivničke novine 17. 12. 1927. itd., Muzej grada Koprivnice

⁸⁸ Više originalnih dopisa inž. Jurice Cekuša nalaze se u arhivu Vladimira Lovasa

je 120 KS, viša trajna snaga 150 KS, a privremena (vršna) snaga 170 KS. Stroj je radio sa 210 okretaja u minuti te imao pogonsku remenicu 2,5 m promjera i 37 cm širine.⁸⁹

Za proizvodnju električne energije nabavljen je generator Ganz, prema troškovniku od 18. svibnja 1927. godine.⁹⁰ Generator je isporučen 6. listopada 1927. godine. Bio je to trofazni generator tipa 0A 680/8 s tri ležaja i prigradenim uzbudnim strojem - sve montirano na željeznoj lijevanoj ploči. Učinak generatora je 110 kVA, 400/231 V, sa 50 perioda na sekundu te 750 okretaja u minuti. Uz generator isporučena je i druga potrebna oprema, kao i komandna ploča (rasklopnica) sa svim nužnim instrumentima i brojiлом. Time se ostvarila normalna kontrola distribucije struje u gradsku niskonaponsku mrežu. Rasklopna ploča montirana je na sjeverni zid strojarnice. Snaga parnog stroja »R. Wolf« prenosila se na generator Ganz remenom od »kromove« kože širine 350 mm, debljine 9 mm i dužine 16 metara (koža remena štavila se u kromovim solima).⁹¹

Prema tadašnjim propisima, za rad parnog stroja i ložišta trebalo je sagraditi i odgovarajući tvornički dimnjak s propisanom visinom. Tako je Koprivnica 1927., uz dimnjake Danice i Uljare, dobila još jednu industrijsku vertikalnu - dimnjak munjare. Taj je dimnjak bio visok 50 metara, a gradnja je počela 19. srpnja 1927. godine. Izvoditelj radova bila je zagrebačka građevinska tvrtka Ferrobeton, a vrijednost radova ugovorena je na 171.600 dinara. Dimnjak je lociran istočno od strojarnice munjare.⁹² Dimnjak je za domaće prilike bio imponantna građevina jer je na vrhu visokom 50 metara imao svijetli otvor od 90 cm. Temelj dimnjaka bio je betonski, a dalje je bio sazidan od cigle. I ovaj je dimnjak bio pogođen potresom koji je zadesio Koprivnicu 27. ožujka 1938. godine, jakosti 5,6 magnitude po Richteru. Raspuknuo se i djelomice srušio vrh dimnjaka pa su, uz trošak od 80.000 dinara, izvedeni radovi na popravku, a pritom je dimnjak skraćen za 10 metara. Nakon što je 3. travnja 1949. munjara prestala raditi dimnjak je 1950. srušio tadašnji upravitelj koprivničkoga gradskoga groblja Đuro Maček (za te radove dobio je polovicu cigle).⁹³

Osim toga, za funkcioniranje parnog stroja i generatora trebalo je sagraditi i rashladni toranj ili hladionik. To je specifična, visoka četvrtasta građevina, smještena u blizini dimnjaka, s istočne strane strojarnice munjare. Hladionik je isporučila bečka tvrtka »Julius Overhoff« (Wien, Wiederhofergasse 8) - toranj je mogao primiti 90 kubičnih metara vode na sat, bio je dug 5,2 m, širok 4,2 m, a visok oko 16 m. Ta je građevina bila sagrađena od drva, a položena na betonske nogare. Bečka tvrtka isporučila je i svu opremu potrebnu za hladionik. Pogođena je i ukupna cijena od 19.400 dinara, koja je na kraju znatno premašena. Naime, ispod rashladnog tornja sagrađen je i betonski bazen za skupljanje rashladne vode - zapremnine 66 kubičnih metara (i u tim radovima je izvođač bio koprivnički građevinar Viktor Reš). Na

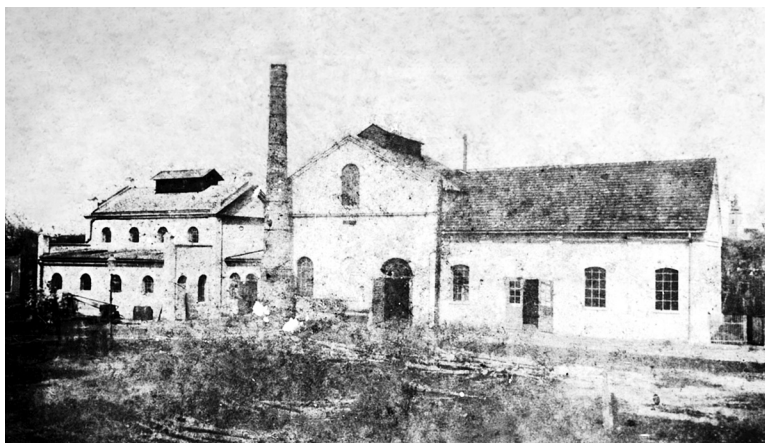
⁸⁹ Prema sačuvanoj dokumentaciji, strojeve opisao Eduard Kuzmić (faksimili dokumenata u njegovoj arhivi)

⁹⁰ Original troškovnika broj 1316, arhiva V. Lovasa

⁹¹ Prema prikupljenoj dokumentaciji i izjavama sastavio E. Kuzmić

⁹² To je blizu gradske vrtlarije, koju je tada vodio Ivan Flatz - uglavnom je to prostor gdje se nalaze današnje upravne zgrade Elektre u Koprivnici

⁹³ Prema prikupljenoj dokumentaciji E. Kuzmića

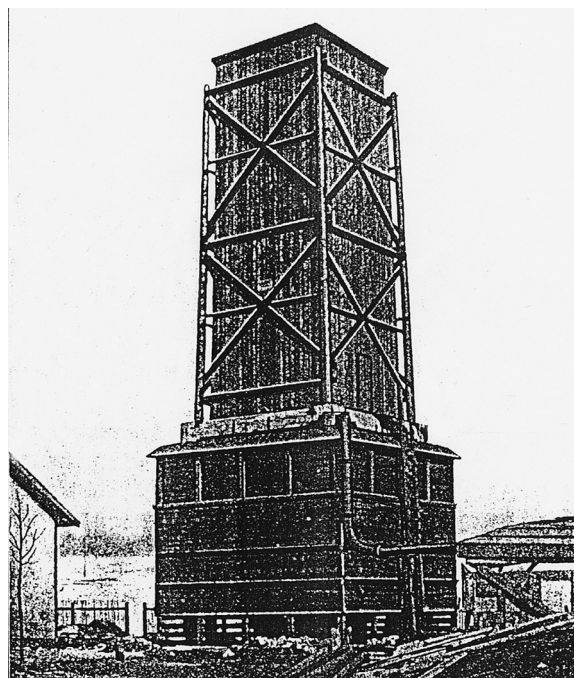


Slika 35: Jedna od najstarijih snimaka koprivničke munjare - osnovne zgrade sagrađene su još za potrebe gradske plinare (dograđivano od 1909. do 1927. godine)

Slika 36: Rashladni toranj za parni stroj (hladionik) isporučila je bečka tvrtka »Julius Overhoff«, a radove je izvodio koprivnički građevinski poduzetnik Viktor Reš 1927. godine

kraju je ukupna investicija rashladnog tornja dosegla 42.304 dinara, a hladionik je pušten u pogon 16. listopada 1927., kao i novi parni stroj te generator.⁹⁴

Bez obzira na velika ulaganja u strojni park munjare, kao i u proširenje niskonaponske mreže u gradu Koprivnici, potrošači nisu bili zadovoljni opskrbom električnom energijom. Ona se uglavnom proizvodila noću, a rjeđe danju pa se nije mogla koristiti za pogon u proizvodnji i za uređaje u kućanstvu. Često je dolazilo do kvarova, iskapčanja i slično. S obzirom na to da je 1927. sagrađena Hidroelektrana Fala na Dravi kod Maribora, a sagrađene su i neke hidroelektrane južno od Zagreba, počelo se i u Podravini razmišljati o uključivanju ovoga kraja u jedinstvenu električnu distribucijsku mrežu. Dakako, za



to je trebalo imati novca i vremena jer je valjalo sagrađiti prijenosnu mrežu većih snaga. Za provedbu tih ideja osnovani su i neki državni odbori i povjerenstva, a 30-ih godina 20. stoljeća i Udružene centrale Zagreb - Karlovac. Od Maribora se mreža počela širiti prema varaždinskom i čakovečkom kraju. Već 1928. o toj mogućnosti raspravljalo se i na koprivničkom Gradskom poglavarstvu, a od 1930. o tome su uvelike pisale i koprivničke novine.⁹⁵

Za stvaranje jedinstvene električne mreže bori se 1930. godine Savez električnih centrala Savske banovine i Udruženje centrala, kojemu je na čelu bio ing. Ante Visković. On je u ožujku 1930. dao i posebnu izjavu o tim mogućnostima koprivničkim »Podravskim novinama«.

⁹⁴ Prema izvornoj dokumentaciji priredio E. Kuzmić, faksimili dokumenata u njegovoj arhivi

⁹⁵ Markovčić i drugi: Razvoj elektrifikacije..., o. c., str. 15-40, Vladimir Lovas: Od gradske plinare..., o. c., str. 30, te Koprivničke novine iz tih godina, Muzej grada Koprivnice

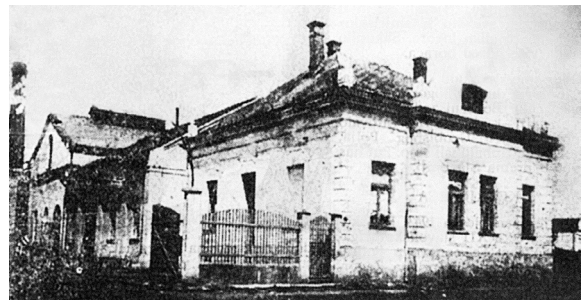
Postojao je plan da se sagradi dalekovod iz Zagreba do Koprivnice, pa i dalje prema Osijeku. Ako se stvori zadovoljavajuća financijska potpora, to bi se moglo ostvariti relativno brzo.⁹⁶ Stoga se došlo i na ideju da se proda gradska plinara u Koprivnici, što dakako nije realizirano.⁹⁷ Te su se rasprave nastavile i sljedećih godina, a koprivničke novine su o tome najviše pisale od 1931. do 1933. godine. Vlada Kraljevine Jugoslavije čak je 1931. proglasila Zakon o davanju koncesije za elektrifikaciju dioničkom društvu Udruženih rudnika i talionica sa sjedištem u Zagrebu. To dioničko društvo trebalo je sagraditi veliku termoelektranu blizu Zlatara u Hrvatskom zagorju, s kojom bi se dalekovodima povezala cijela središnja i sjeverozapadna Hrvatska, pa tako i Koprivnica.⁹⁸ Koprivnički načelnik dr. Branko Švarc početkom siječnja 1933. piše predstavku ministru trgovine i industrije da je grad Koprivnica još 17. rujna 1930. s Udruženim centralama Zagreb - Karlovac sklopio ugovor o elektrifikaciji koprivničkog područja, a nakon toga je dana koncesija novom dioničkom društvu pa pita kakva je sudbina tog ugovora.⁹⁹ Međutim, od cijelog posla nije bilo ništa jer su nedostajala financijska sredstva, a novo dioničko društvo nije učinilo ništa da u svoj program elektrifikacije uvrsti i koprivničku Podravinu.¹⁰⁰ Uključivanje na hrvatsku (jugoslavensku) elektroenergetsku mrežu Koprivnica će čekati sve do 1948./49. godine.

Koprivnica je ostala na svojoj Gradskoj električnoj centrali ili munjari, uz velike probleme u proizvodnji i distribuciji struje. Glavni inženjer munjare Ludwig Schöntag s povjerenstvom je obavio pregled stanja koprivničke Gradske električne centrale, a u povodu izdavanja »trošarinskog uvjerenja«. O tom pregledu sastavljen je 26. siječnja 1933. godine zapisnik u kojem se temeljito opisuje stanje i način rada elektrane:

»1. ZGRADA ELEKTRIČNE CENTRALE. Ona je smještena u Plinarskoj ulici, a situacija joj se može ustanoviti po njenom 50 m visokom dimnjaku. U samu zgradu ulazi se kroz dvojna vrata, jedna vode u ložionu, a druga u strojarnicu.



Slika 37: Pogled na pogone (zgrade) koprivničke munjare s dvorišne strane - snimljeno 40-ih godina 20. stoljeća



Slika 38: Koprivnička munjara oko 1938. - pogled s ulične strane

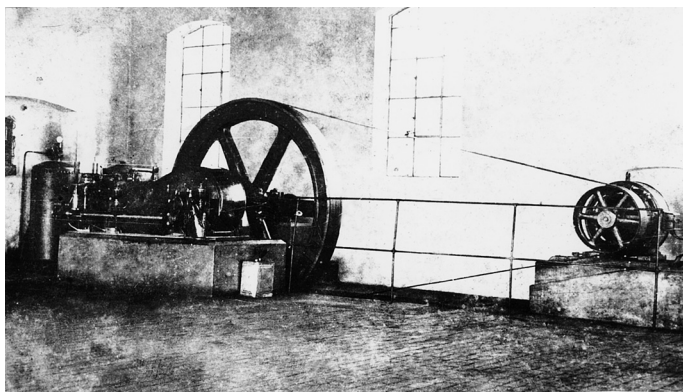
⁹⁶ Marko Kasumović: Koprivnica i elektrifikacija Savske banovine, Podravske novine, Koprivnica 29. 3. 1930., Muzej grada Koprivnice

⁹⁷ Prodaja gradske plinare, Podravske novine, Koprivnica 18. 10. 1930., Muzej grada Koprivnice

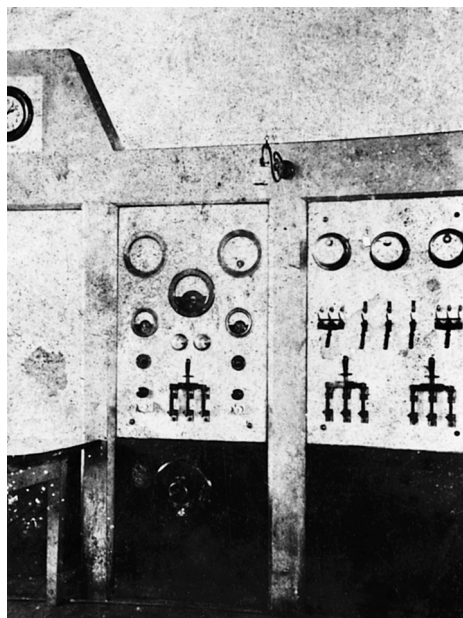
⁹⁸ Koncesija »URITADU« za elektrifikaciju Savske banovine, Podravske novine, Koprivnica 12. 12. 1931., Muzej grada Koprivnice

⁹⁹ Elektrifikacija Koprivnice, Podravske novine, Koprivnica 31. 1. 1933., Muzej grada Koprivnice

¹⁰⁰ Elektrifikacija Koprivnice, Podravske novine, Koprivnica 9. 9. 1933., Muzej grada Koprivnice



Slika 39: Strojarnica koprivničke munjare - plinski motor Warchlowski i generator marke Ganz, snimljeno oko 1927. godine



Slika 40: Razvodna ploča koprivničke munjare (oko 1927.) - tu su se nalazili potrebni mjerni uređaji, kao i sklopke za pojedine namjene u distribuciji struje

PODRAVSKE NOVINE

GODINA I.

KOPRIVNICA, 29. OŽUJKA 1930.

BROJ 5.

KOPRIVNICA I ELEKTRIFIKACIJA SAVSKE BANOVINE

Specijalne izjave predsjednika Saveza električnih centrala savske banovine i direktora Udruženih centrala g. ing. Ante Viskovića za „Podravske novine“. — Koprivnica bi još ove godine mogla imati dobru rasvjetu i vrlo jeftinu struju iz Zagreba.

Prijedlog se čina u novinama mnogo pisalo o elektrifikaciji savske banovine povodom osnutka Saveza električnih centrala savske banovine, koje su si stavile u zadatak provesti u cijeloj pokrajini projekt o elektrifikaciji. Prilikom otvorenog elektrifikacijskog vođa Zagreb - Karlovac, te prije otvorenog projekta, pala je riječ, da se ne smatra dostojna pristupiti gradnja električnog vođa od Zagreba do Koprivnice.

„Čitav projekt — rekao je g. ing. Visković — leži unutar granica naših financijskih mogućnosti, te postoji nada, da u tom pogledu ne će doći ni do takvih zapreba. Sam vid od Zagreba do Koprivnice stajat će oko dvadeset do četrdeset milijuna dinara. Jedan dio takvih troškova snajati će Udružene centrala, a drugi zainteresirani gradovi i općine. Međutim Koprivnica je u teškim financijskim prilikama, te

već to je samo po sebi ogromna prednost, koja će osjetiti svi konzumenti, a napose malopretnici, koji su zbog dotadašnjeg nepodavanja struje danju i usljed skupoće struje bili od njezinih blagodatni posve isključeni.

„Mi radimo brzo“ — rekao je još u razgovoru g. ing. Visković — i ako se grad Koprivnica odluči moći će još ove godine imati rasvjetu iz Zagreba“.

Slika 41: Od 1930. do 1933. u koprivničkom tisku vodila se rasprava o rentabilnosti proizvodnje vlastite struje ili uključivanju u zajedničku elektromrežu koja se počela širiti osobito nakon gradnje HE Fala na Dravi kod Maribora (1927.) - faksimil početka jednog takvog članka iz koprivničkih »Podravske novine« od 29. ožujka 1930. godine

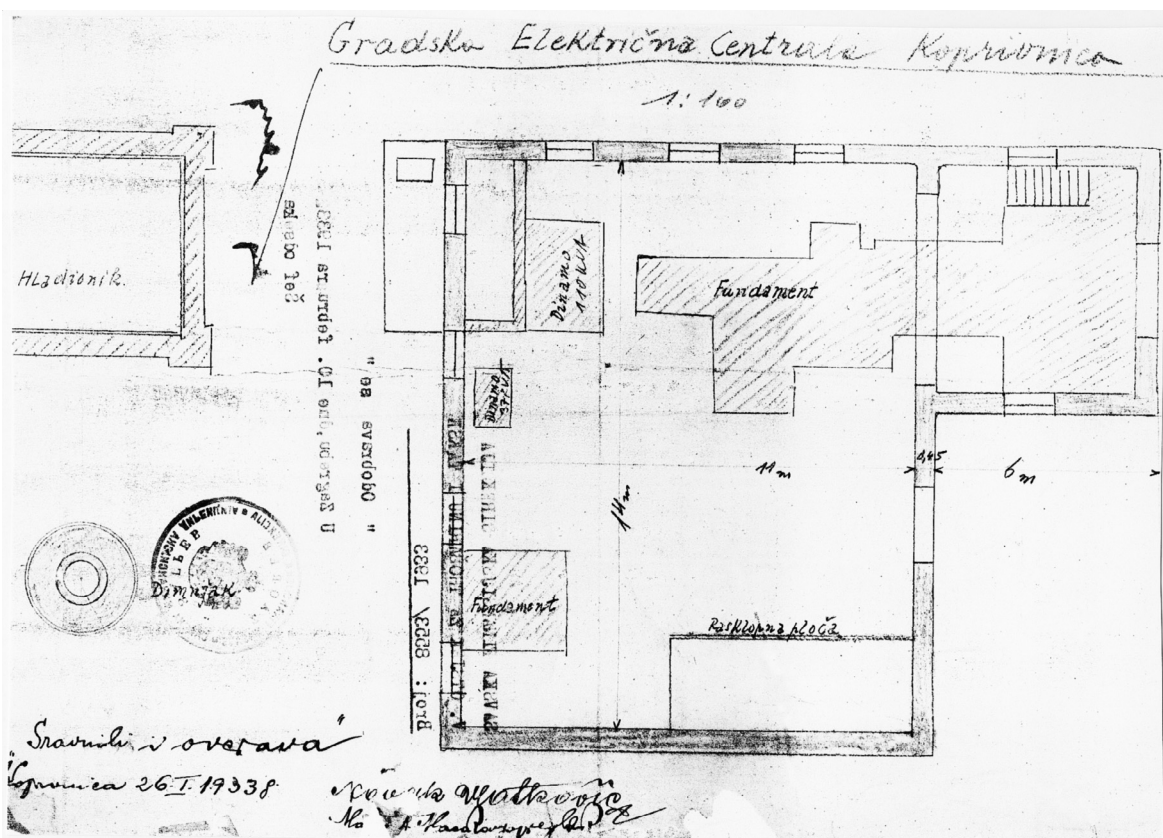
Slika 42: Godine 1930. došlo je do krize u proizvodnji i financiranju plina za potrebe koprivničke munjare - faksimil članka o tome u koprivničkim »Podravske novine« od 1. ožujka 1930. godine

➤ **Obustava rada u plinari.** Derutno stanje čitavog uređaja naše gradske plinare i veliki mjesečni deficit, što ga je gradska uprava morala svakog mjeseca nadoplacivati na proizvodnju plina pridonijeli su, da je gradska uprava donijela dođuše tešku, ali potrebnu odluku, kojom se današnjim danom obustavlja podavanje plina za javnu i privatnu porabu. Tu je odluku potvrdila i banska uprava, dok konačnu riječ u tom predmetu svakako treba da izreče gradsko zastupstvo. Kako se međutim javila želja nekih konzumenata plina, da se obustava podavanja plina ipak ne provede sazvalo je gradsko načelstvo interesentne na konferenciju, koja je i održana prošle nedjelje prije podne u gradskoj vijećnici.

Konferencija je pod predsjedanjem gradonačelnika g. dra. Leona Jansona, a nakon stručnog referata g. ing. Ljudevita Schöntaga zaključila, da se svim potrošačima plina razašalje okružnica s prijedlogom, da svojevoljno pristanu na stalnu mjesečnu pripomoć od 75-80 dinara, koju bi svotu u svrhu pokrivanja stalnog mjesečnog deficita uplaćivali pored redovne naplate za utrošeni plin. No taj posljednji pokušaj spasavanja plinare nije uspio i tako nam od današnjeg dana radi samo gradska munjara. Dakle »zdvojni plinara« je blago premislila . . .

2. POSTROJENJE ELEKTRIČNE CENTRALE. Postrojenje sastoji se od tri agregata. Jedan agregat sačinjava parna lokomobila i jedna dinamo mašina. Lokomobila proizvada paru pod tlakom od 12 atmosfera, imade snagu od 120/150/170 KS, fabrikata je tvornice R. Wolf A. G. u Magdeburgu u Njemačkoj, tvornički broj 22 997. Ova lokomobila pomoću remena tjera dinamo snage 110 kVA, fabrikata Ganz Budapest, tvornički broj 117 847. Drugi agregat sastoji se od jednog motora na upojni plin, snage 40 KS, fabrikata Warchalowski Wien. Ovaj plinski motor tjera pomoću remena drugu dinamo mašinu, jakosti 37 kVA, fabrikata Ganz Budapest, tvornički broj 102 198. Dinamo mašine proizvadjaju električnu struju napetosti 380 Volta, 50 perioda trofazne struje.

Obje dinamo mašine spojene su preko rasklopaca na rasklopnu ploču. Ploča sastoji se od četiri polja. Na dva srednja polja spojene su dinamo mašine, a na dva sporedna polja instrumenti i rasklopci za konzumne vodove i vlastitu potrošnju. Za svaku dinamo mašinu postoji po jedan glavni strujomjer, koji mjeri struju koju ta mašina proizvede. Od tih glavnih strujomjera odvajaju se strujomjeri za potrošnju i to: a) jedan za željezničku stanicu, b) jedan za konzumente u gradu, c) jedan za uličnu rasvjetu prvi dio, d) jedan za uličnu rasvjetu drugi dio, e) jedan za vlastitu rasvjetu, f) tri komada za vlastite motorne pogone. Centrala proizvada struju samo po noći, te normalno ne prodaje struju za motorne potrebe, prema



Slika 43: Tlocrt najvažnijih zgrada (i pozicija dimnjaka) koprivničke munjare iz 1933. godine (ovjereno 1938.)

ZAPISNIK O PREGLEDU

radjen u kancelariji Gradske električne centrale u Koprivnici dne 26. januara 1933.

P o v o d i p r e d m e t :

Povodom molbe Gradske električne centrale u Koprivnici, da joj se izda trošarinško uvjerenje, a po naredjenju Savske Finansijske Direkcije u Zagrebu br. 127 768.V. od 12.XII.1933. i po odredbi čl. 27. trošarinškog pravilnika izvršen je opis električne centrale, kako slijedi:

1./ ZGRADA ELEKTRIČNE CENTRALE. Ona je smještena u Plinarskoj ulici, a situacija joj se može ustanoviti po njenom 50 m visokom dimnjaku. U samu zgradu ulazi se kroz dvojna vrata, jedna vode u ložištu, a druga u strojarnicu.

2./ POSTROJENJE ELEKTRIČNE CENTRALE. Postrojenje sastoji se od dva agregata. Jedan agregat sačinjava parna lokomobila i jedna dinamo mašina. Lokomobila proizvaja paru pod tlakom od 12 atmosfere, imađe snagu od 130/150/170 ks, fabrikata je tvornice R.Wolf A.G. u Magdeburgu u Njemačkoj, tvornički broj 23 997. Ova lokomobila pomoću remena tjera dinamo mašinu snage 110 kVA, fabrikata Ganz, Budapest, tvornički broj 117 847. Drugi agregat sastoji se od jednog motora na upojni plin, snage 40 ks, fabrikata Farchalowski, Wien. Ovaj plinski motor tjera pomoću remena drugu dinamo mašinu, jakosti 37 kVA, fabrikata Ganz, Budapest, tvornički broj 102 198.

Slika 43: Prva i zadnja stranica temeljita opisa strojnog parka koprivničke munjare koji je sastavio glavni inženjer Ludwig Schöntag 26. siječnja 1933.

extanciju, b./ jedan za konzumente u gradu, c./ jedan za uličnu rasvjetu prvi dio, d./ jedan za uličnu rasvjetu drugi dio, e./ jedan za vlastitu rasvjetu, f./ tri komada za vlastite motorne pogone.

Centrala proizvaja struju samo ponoći, te normalne ne podaje struju za motorne svrhe, prema tome je iskoristivost kapacitete centrale izrazito loša. Veći stroj radi redovno do ponoći, dok manji stroj daje struje tek poslije ponoći, kad padne opterećenje.

Za gradsku električnu centralu u Koprivnici:

GRADSKA
ELEKTRIČNA CENTRALA I PLINARA
U KOPRIVNICI

Savska FINANSIJSKA DIREKCIJA
V. ODSJEK ZA TROŠARINU I TAKSE
Broj: 8553/ 1933

" O d o b r a v a s e "

U Zagrebu, dne 10. februara 1933.

Šef odsjeka

Dr. 539

Šef odsjeka

tome je iskoristivost kapaciteta centrale izrazito loša. Veći stroj radi redovno do ponoći, dok manji stroj daje struju tek poslije ponoći, kad padne opterećenje."¹⁰¹

Da situacija u plinari i munjari nije bila povoljna, javljaju i »Podravske novine« početkom 1933. godine: »Obustava rada u plinari. Derutno stanje čitavog uređaja naše gradske plinare i munjare i veliki mjesečni deficit, što ga je gradska općina morala svakog mjeseca nadoplćivati na proizvodnju plina, pridonijeli su, da je gradska uprava donijela, doduše tešku odluku, ali vrlo potrebnu, kojom se današnjim danom (1. 3. 1933.) obustavlja podavanje plina za javnu i privatnu porabu. Tu je odluku potvrdila i banska uprava, dok konačnu riječ o tom predmetu svakako treba izreći Gradsko zastupstvo. Kako se međutim javila želja nekih konzumenata plina, da se obustava podavanja plina ipak ne provede, sazvalo je gradsko načelstvo interesente na konferenciju, koja je održana prošle nedjelje prije podne u gradskoj vijećnici. Konferencija je pod predsjedanjem gradonačelnika g. dra. Leona Jansona, a nakon stručnog referata g. ing. Ljudevita Schöntaga, zaključila, da se svim potrošačima plina razaslađe okružnica s prijedlogom, da svojevoljno pristanu na stalnu mjesečnu pripomoć od 75 do 80 dinara... No taj posljednji pokušaj spašavanja plinare nije uspio i tako nam od današnjeg dana radi samo gradska munjara. Dakle 'zdvojna plinara' je blago preminula...«¹⁰²

Ipak agregat na upojni plin uskoro je i dalje dijelom pokretao odgovarajuće plinske motore u koprivničkoj munjari jer drugog izlaza nije bilo.

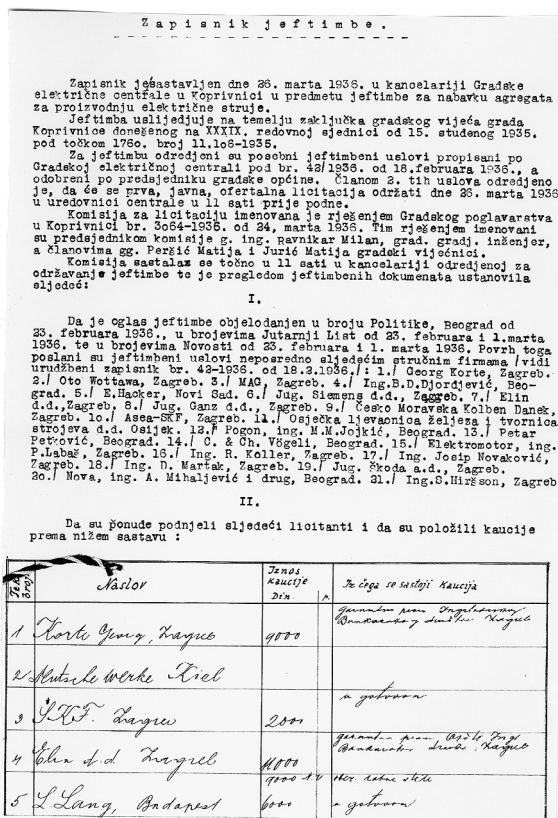
¹⁰¹ Zapisnik o pregledu gradske električne centrale 26. januara 1933., potvrdila Savska finansijska direkcija, originalni dokumenti u arhivi V. Lovasa

¹⁰² Obustava rada u plinari, Podravske novine, Koprivnica 1. 3. 1933., Muzej grada Koprivnice

S obzirom na porast potrošnje električne energije, 1935. pokrenuta je inicijativa da se u gradskoj munjari nabavi i montira i treći stroj. O tome je zaključak donesen na sjednici Gradskog vijeća, kojoj je 15. studenoga 1935. predsjedao gradonačelnik dr. Branko Švarc. Ta je odluka donesena na prijedlog glavnog inženjera munjare Ljudevita Schöntaga. Zaključeno je i da se proširi gradska električna mreža, osobito na području Brežanca.¹⁰³ Odlukom Gradskog poglavarstva grada Koprivnice gradska električna centrala raspisala je jeftimbu za nabavu motora na »sisači« plin i generatora, a na temelju već pristiglih ponuda.¹⁰⁴ Oglas za jeftimbu (licitaciju) objavljen je u beogradskom i zagrebačkom dnevnom tisku krajem veljače i početkom ožujka 1936., a licitacija je održana 26. ožujka 1936. »u kancelariji Gradske električne centrale u Koprivnici u predmetu jeftimbe za nabavku agregata za proizvodnju električne struje«. Na natječaj se javilo devet proizvođača i zastupstva, a izabran je agregat marke Ganz Budapest (predstavništvo Zagreb).¹⁰⁵

Tako je kupnjom još jedne proizvodne linije Gradsko poglavarstvo spasilo proizvodnju u Gradskoj električnoj centrali u Koprivnici. Riječ je o novom plinskom motoru Ganz Budapest snage 100 KS (73 kW) i generatoru Ganz Budapest učinka 85 kVA. S ta ukupno tri agregata koprivnička munjara radila je sve do ukinuća početkom 1949. godine.¹⁰⁶ Na osnovi stalnih rasprava i mogućnosti uključivanja Koprivnice na širu opskrbnu električnu mrežu prije Drugoga svjetskog rata u Križevačkoj ulici počela je i gradnja potrebne transformatorske stanice, ali ona tada nije bila dovršena niti je imala svrhu. Ipak je dobro došla nakon 1948. godine za uključivanje Podravine u jugoslavensku elektromrežu.¹⁰⁷

Kao pogonsko gorivo za pokretanje strojnog parka koprivničke plinare i munjare koristio se ugljen (različitih kaloričnih vrijednosti), pa i drvo (uglavnom bukva). S dobavom ugljena



Slika 44: Prva stranica zapisnika s jeftimbe (licitacije) o nabavi novih strojeva za koprivničku munjaru od 26. ožujka 1936. godine - posao je opet dobila budimpeštanska tvornica Ganz

¹⁰³ Zapisnik sa sjednice Gradskog vijeća Koprivnice od 15. studenoga 1935., originalni dokument u arhivi V. Lovasa

¹⁰⁴ Odluka o jeftimbi od 16. travnja 1936., originalni dokument u arhivi V. Lovasa

¹⁰⁵ Natječaj je objavljen u beogradskoj Politici te u zagrebačkim novinama Jutarnji list i Novosti. Među prijavljenim interesentima bila je i tvrtka Deutsche Werke iz dalekog njemačkog Kiela. Zapisnik jeftimbe od 26. 3. 1936., originalni dokument u arhivi V. Lovasa

¹⁰⁶ Prema podacima Eduarda Kuzmića

¹⁰⁷ Vladimir Lovas: Od gradske plinare..., o. c., str. 30

nekih je godina, osobito u doba ratova i ekonomskih kriza, bilo i većih problema pa je povremeno dolazilo i do obustave isporuke plina i struje. Ugljen za ložište parnog stroja »R. Wolf« bio je uglavnom kvalitete smeđeg ugljena, kalorične vrijednosti oko 3400 kcal/kg. Taj se ugljen uglavnom dovozio zaprežnim kolima ili kamionima iz poznatog rudnika Ugljenik pl. Czernkovicha iz Podravske Subotice, ali povremeno i iz drugih bilogorskih ugljenika. Koprivnička munjara imala je i posebno skladište za ugljen. Ložište kotla parnoga stroja radilo je po sistemu »roštilj« - u kotlu je izgarao ugljen koji se ručno bacao na rešetku kotla. Ložionica je bila dimenzija 6,5 puta 5 metara, a iz nje su vodile stepenice u podrum do samoga ložišta. Šljaka koja je ostajala koristila se za posipavanje nogostupa u perifernim koprivničkim ulicama. Takav je nogostup imala i Plinarska ulica, u kojoj se nalazila munjara. Za proizvodnju »dvojnog« plina (jer su dva generatora bila na plinski pogon) mogao se koristiti različiti pogonski materijal: drvo, treset, lignit, smeđi ili kameni ugljen. To se gorivo dovozilo uglavnom iz ugljenika i šuma na susjednoj Bilogori. Bio je potreban i drveni ugallj koji je najviše isporučivao Josip Štimac iz Carevdara.¹⁰⁸

Gradska električna centrala u Koprivnici imala je tri instalirana pogonska stroja snage od ukupno 217 kW, a prividna snaga generatora za tri stroja iznosila je ukupno 235 kVA. Međutim, ritam proizvodnje, obujam i prodaja energije bili su daleko ispod tih mogućnosti. Doduše, vrlo se malo zna o točnom obujmu proizvodnje i prodaje plina i struje jer je poslije 1945. gotovo sva dokumentacija munjare nebrigom uništena. Generalno se može reći da je iskorištenost strojeva u Gradskoj električnoj centrali Koprivnice bila niska. Zapravo, radi se o iskorištenosti koja se kretala tek oko jedne trećine stvarnih kapaciteta (od mogućih oko 8640 sati rada kroz godinu). Dijagram potrošnje imao je dva vrha - dnevni i večernji. Zapravo u Koprivnici nije bilo većih potrošača koji bi energiju koristili cijeli dan. To je bilo vrlo nepovoljno za rad munjare i njezinu ekonomičnost pa je Gradsko poglavarstvo imalo stalne brige s pokrivanjem razlike u troškovima proizvodnje.¹⁰⁹

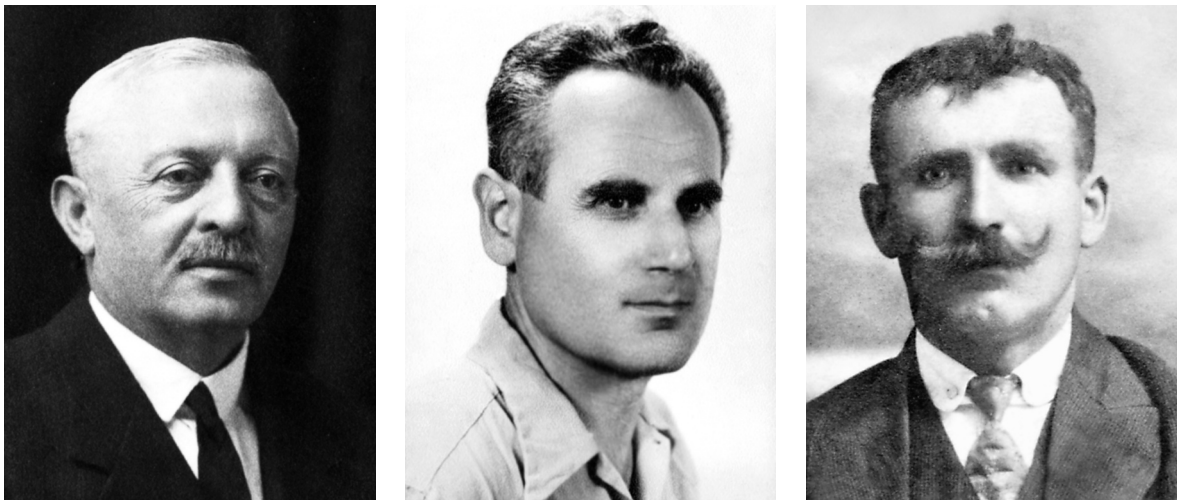
Ovdje ćemo, zbog nedostatka dokumentacije, spomenuti samo neke podatke o potrošnji plina i električne struje u Koprivnici od 1925. do 1949. godine. Tako postoji podatak da je 1. siječnja 1925. u gradu gorjelo 48 plinskih svjetiljki. Godinu dana kasnije, 1. siječnja 1926., broj plinskih i električnih potrošača povećao se na 267, a 1. siječnja 1927. na ukupno 461. Na početku 1927. bilo je u gradu samo 48 javnih plinskih svjetiljki, a već krajem siječnja se broj plinskih i električnih svjetiljki povećao na 100, s tendencijom povećanja.¹¹⁰ Postoji i podatak da je Gradska električna centrala Koprivnica u 1939. godini proizvela ukupno 362.000 kWh električne energije, a tijekom 1947. 345.491 kWh. U zadnja četiri mjeseca proizvodnje (od siječnja do kraja travnja 1949.) proizvedeno je 193.801 kWh električne energije. Svakako je zanimljiva i struktura potrošača. Primjerice, u prva četiri mjeseca 1947. proizvedeno je 86.244 kWh električne energije, od toga se na vlastitu potrošnju odnosilo 7349 (ili 8,5 posto), na uličnu rasvjetu 4865 (ili 5,6 posto), na motore i aparate 15.279 (ili 17,7 posto), na kućanstva 46.775 (ili čak 54,3 posto) te na poslovne prostorije 11.976 kWh (ili 13,9 posto).¹¹¹

¹⁰⁸ Prema dokumentaciji i opisu Eduarda Kuzmića

¹⁰⁹ Prema pisanju tadašnjeg koprivničkog tiska i sačuvanoj dokumentaciji priredio E. Kuzmić

¹¹⁰ Prema pisanju tadašnjeg koprivničkog tiska (od 1925. do 1927.), Muzej grada Koprivnice

¹¹¹ Faksimili dokumenata u arhivi E. Kuzmića



Slika 45: Oni su rukovodili koprivničkom munjarom od 1929. do 1945. godine (neki s prekidima): Ljudevit Staneković - upravitelj, Ludwig Schöntag - glavni inženjer i Đuro Kuzmić - prvi strojar

Tijekom Drugoga svjetskog rata munjara je radila s većim prekidima, kako zbog nesigurnosti, tako i zbog nedostatka ugljena i drva te osobito stručnog kadra. Ing. Schöntag, glavni inženjer, odveden je kao Židov u logor Jasenovac, ali ga je Boban (koji je 1944./45. zapovijedao Koprivnicom) vratio natrag, kako bi munjara mogla normalno proizvoditi struju.¹¹²

Ubrzo nakon rata 1945. godine gradska munjara je, dakako, nacionalizirana. Na razini Hrvatske osnovano je Električno poduzeće za proizvodnju i razdiobu električne energije (ELPOH), koje je upravljalo i gradskim munjarama, pa tako i koprivničkom. Godine 1948. osniva se na razini Republike Hrvatske poduzeće Elektra koje je u ovom dijelu Hrvatske imalo područne urede, i to u Bjelovaru (tu je spadala i Koprivnica), Karlovcu, Križu, Sisku, Vараždinu, Čakovcu i Zaboku. Od 1. siječnja 1949. godine to se poduzeće bavi samo distribucijom električne energije i djeluje kao Elektra - poduzeće za distribuciju i elektrifikaciju sjeverozapadne Hrvatske.¹¹³

Koprivnička munjara nije imala mnogo zaposlenih, no ipak su od 1925. do 1948. godine u tom pogonu radile ukupno 24 osobe različite naobrazbe. Upravitelji su bili Franjo Kroupa, Ljudevit Staneković i Valent Hunjet, glavni inženjeri Franjo Kroupa i Ludwig Schöntag, prvi strojar Đuro Kuzmić, strojari Stjepan Pisatić, Pavao Peti, Franjo Vargović, Mirko Zidarić i Slavko Bušnjak, ložači Stjepan Rožmarić, Josip Maček i Vinko Vrtiprah, električari Ante Radić, Stjepan Krnjašić, Rudolf Jazbec, Vlado Kmetić, Mirko Kmetić, Ivan Vinković, Vatroslav Crnić i Juraj Laptoš, pisar Ana Femec, administrativni činovnik Ivanka Krnjašić, inkasator Eduard Budna te dostavljač Doroteja Budna.¹¹⁴

¹¹² Prema sjećanju i dokumentima Đure i Eduarda Kuzmića te Marijana Stamenkovića (sina Ljudevita Stamenkovića).

¹¹³ Prema registracijama u godišnjim izvješćima Elektre Zagreb - prikupio Andrija Kovač

¹¹⁴ Popis je sastavio Eduard Kuzmić na temelju raspoložive dokumentacije. Ako smo koje ime izostavili, nije bilo namjerno te se ispričavamo

Ljudevit Staneković bio je upravitelj koprivničke munjare od 1929. do 1945. godine (rođen je u Sokolovcu 1885., a umro u Koprivnici 1948.). Vojnu akademiju završio je u Karlovcu, a u domobranstvu je bio od 1904. do 1918. godine, da bi nakon Prvoga svjetskog rata u činu majora službovao u starojugoslavenskoj vojsci. Umirovljen je kao rezervni potpukovnik te je stoga od kolovoza 1929. pa sve do polovice 1945. godine funkciju upravitelja koprivničke električne centrale obavljao honorarno. Bio je vrlo učinkovit i pravedan upravitelj, a Židova Schöntaga svojim je vezama izbavio 1944. iz jasenovačkog logora.

Glavni inženjer koprivničke munjare Ljudevit (Ludwig) Schöntag rođen je u Torčecu 1902., a umro je u Haifi (Izrael) 1987. godine. Gimnaziju je završio u Koprivnici, a elektrostrojarski fakultet u Zagrebu 1926. godine. U koprivničkoj munjari zapošljava se 1927. i uskoro postaje glavni inženjer u elektrani. Vrlo je uspješno i stručno vodio svoj odgovoran posao. Od 1941. do 1944. bio je zatočen u Jasenovcu, 1945. premješten je u elektranu rudnika u Raši, a 1949. emigrirao je u Izrael.

Prvi strojar munjare Đuro Kuzmić rođen je u Koprivnici 1886., a umro je u Rijeci 1977. godine. Završio je strojobravarški zanat te posebno položio ispit za loženje i nadziranje parnih kotlova (1908.) te za samostalno rukovanje stabilnim parnim strojevima (1908.). Radio je u koprivničkoj tvornici Danica, zatim u Budimpešti te na veleposjedima u Ludbregu i Velikom Bukovcu. U gradskoj električnoj centrali bio je zaposlen od 1927. do 1949. godine, a kao prvi strojar bio je stručan, marljiv i savjestan u poslu.¹¹⁵

Nakon Drugoga svjetskog rata koprivnička munjara nastavila je proizvoditi električnu energiju pod nadzorom i upravom Gradskog narodnog odbora Koprivnica te Narodnog odbora kotara Koprivnica. U sklopu Hrvatske osnovano je Električno poduzeće za proizvodnju i razdiobu električne energije koje je obavljalo i kontrolne poslove u vezi koprivničke munjare. Nove socijalističke vlasti odmah su počele s procesom centralizacije upravljanja, a pogotovo u području industrije i energetike. Kao jedna od brojnih jedinica tog energetskeg sustava Narodne Republike Hrvatske djeluje i koprivnička električna centrala.¹¹⁶ Tijekom 1945. u koprivničkoj munjari radi sedam zaposlenih, a direktor je i dalje Ljudevit Staneković.

Godine 1948. na razini Hrvatske osniva se Elektra - poduzeće za proizvodnju i distribuciju električne struje. U sjeverozapadnoj Hrvatskoj to je poduzeće imalo svoje područne urede koji su obuhvaćali šire regije. Središte jednog takvog područnog ureda bilo je u Bjelovaru, pod čiju je upravu pripadala i koprivnička gradska električna centrala. Od 1. travnja 1946. za ravnatelja (odnosno za starijeg

Matični broj	Dana nastupa službe	Mjesečni iznos plaće u pozivnici za loga dobitak	Prezime, ime i (odrevo ime)	Razvrstavanje		Osnovna plaća	R o d e n j e		
				struka	zvanje		datum	mjesto i konar	Narodna republika
1	1. II. 1946.		Huzjet Valesz Florijan	Stroj. Danica	stariji inž. Danica	4.500,-	25. II. 1906.	Klaunovci	NRH
2	22. II. 1946.	Beškova 800	Radić Ante Stjepan	-	I. st. Danica	-	16. II. 1910.	Zadar	NRH
3	1. III. 1946.	Beškova 800	Kuzmić Đuro Vidov	-	stariji inž. Danica	3.000,-	9. II. 1886.	Koprivnica	NRH
4	-	-	Zidarić Mirko Mirka	-	-	2.700,-	10. I. 1904.	-	NRH
5	-	-	Bušija Slavka Petra	-	-	2.700,-	24. II. 1917.	Utrina	Koprivnica

Slika 46: Početak prve stranice matične knjige Gradske električne centrale u Koprivnici od 1946. do 1948. godine

¹¹⁵ Podatke o rukovodnom osoblju koprivničke munjare do 1945. prikupio Eduard Kuzmić

¹¹⁶ Prema sačuvanim registracijama i odlukama, arhiva DP-a Elektra Koprivnica

industrijskog poslovanju) koprivničke električne centrale dolazi Valent Hunjet.¹¹⁷ On je upisan kao prvi zaposlenik koprivničke električne centrale u matičnoj knjizi zaposlenih koja se vodi od 1. travnja 1946. godine. Iz Elektrane Zagreb tada je u Koprivnicu došao i prvi strojar Ante Radić, a iz staroga kadra preuzeti su Đuro Kuzmić (tada drugi strojar), Mirko Zidarić (drugi strojar) te ložači Vinko Vrtiprah, Stjepan Rožmarić i Ivan Švegelj.¹¹⁸

Nakon rata počelo se pripremati za ubrzanje elektrifikacije te modernizaciju elektromreže i na području Podravine. Bilo je neophodno zamijeniti zastarjele i dotrajale lokalne i mjesne električne centrale uključivanjem u zajedničku hrvatsku, odnosno jugoslavensku električnu mrežu. Za to je bilo potrebno izgraditi mrežu odgovarajućih dalekovoda i trafostanica, kao i niskonaponske električne mreže po gradovima i selima. U koprivničkoj Podravini ti su se planovi polagano počeli realizirati već tijekom 1947. i pogotovo 1948. godine, da bi Koprivnica početkom 1949. bila uključena na opću električnu mrežu.

Do 1945. dalekovodi manje snage bili su već postavljeni u najzapadnijem dijelu sjeverozapadne Hrvatske. Tako su 35 kV vodovi već dovodili struju s Hidroelektrane Fala kod Maribora do trafostanica u Varaždinu i Čakovcu (gdje su prestale raditi stare gradske munjare). Od Čakovca su također sagrađeni vodovi napona 6 kV do Preloga i Nedelišća, a od Varaždina do Vidovca, Varaždinskih Toplica, Sv. Ilije, Novog Marofa i Ljubešćice. Dalje se tada nije stiglo.¹¹⁹

Prije Drugog svjetskog rata u Križevačkoj ulici u Koprivnici Električno poduzeće Banovine Hrvatske je 1940. od Marije Ostriž kupilo zemljište na kojem su počeli radovi na gradnji prve TS 35/10 kV koji su zbog rata nastavljeni tek 1948., a trafostanica je puštena u rad 1949. godine.

Dio zidarskih poslova na prvim transformatorskim stanicama u Koprivnici i Ludbregu obavljen je još prije Drugoga svjetskog rata pa je sada trebalo nastaviti započeto. Tijekom 1948. obavljen je velik dio poslova oko polaganja dalekovoda iz trafostanice Nedeljanec kod Varaždina prema Ludbregu i Koprivnici te na gradnji prvih transformatorskih stanica u tim mjestima. Dalekovod prema TS 35(30)/10 kV u Ludbregu i TS 35(30)/10 kV u Koprivnici postavljen je 1948. kada su sagrađene i odgovarajuće transformatorske stanice.¹²⁰ Time su stvoreni uvjeti za priključenje Podravine na jedinstvenu elektromrežu te za prestanak rada i koprivničke munjare.

Radove je organizirala uglavnom Generalna direkcija elektroprivrede Hrvatske ili Elektrane Zagreb te odgovarajuća uprava iz Bjelovara. Transformatorska stanica započeta još prije rata u Križevačkoj ulici (cesti) postala je TS 35(30)/10 kV i tu je završavao dalekovod iz Nedeljanca (trafostanica postoji i danas). Prva transformatorska stanica 10/0,4 kV, na koju se mogla priključiti niskonaponska mreža u gradu Koprivnici, tada je sagrađena na lokaciji kasnije Elektre, gdje i danas postoji. Bila je to prva koprivnička trafostanica preko koje su se napajali potrošači preko niskonaponskih vodova.¹²¹

¹¹⁷ Po zanimanju je bio industrijski tehničar. Matična knjiga zaposlenih 1, arhiva DP-a Elektra Koprivnica

¹¹⁸ Prva stranica matične knjige zaposlenih, arhiva DP-a Elektra Koprivnica

¹¹⁹ Markovčić i drugi: Razvoj elektrifikacije Hrvatske, o.c., karta na kraju knjige

¹²⁰ Vladimir Lovas: Od gradske plinare..., o.c., str. 31

¹²¹ Dokumentacija Eduarda Kuzmića

Tijekom 1948. u sklopu Gradske električne centrale u Koprivnici, zbog obujma radova i preorijentacije na novi izvor energije te s tim u vezi proširenje niskonaponske mreže, znatno je povećan broj zaposlenih. Iz matične knjige Elektre vidimo da su tijekom 1948. zaposleni novi radnici, i to Ivan Posavec, pomoćni ložičar, Stjepan Megla, strojobravar, električari Stjepan Krnjašić i Ivan Vinković, zatim učenici u privredi Marijan Treščec i Zvonko Jarebić, pomoćni radnici Ivan Švegović i Franjo Frček, knjigovođa Aleksander Gržin, mlađi blagajnik Juraj Prpić, pomoćni administrativni manipulant Ana Femec, financijski izvršitelj Edo Budna, a bila su zaposlena i dva milicionera - Franjo Mužinić i Valent Turek, dok su 16. studenoga 1948. stigli i radnici Ivan Vinceković i Mijo Puž.¹²²

Tako su stvoreni svi uvjeti da se u staroj koprivničkoj munjari 30. travnja prekine proizvodnja električne energije koja je počela još 1925. godine, a da se niskonaponska mreža grada Koprivnice prekopča od 1. svibnja 1949. na opću električnu mrežu. Ona se za Podravinu tada napajala uglavnom preko trafostanice u Nedeljancu iz HE Fala na Dravi kod Maribora. Time su stvoreni i odgovarajući početni uvjeti za bržu elektrifikaciju cijele ove regije, što je doista i uslijedilo u idućim desetljećima.¹²³

Zusammenfassung

Entwicklung der Elektrifizierung in Podravina

Dieses Buch wurde anlässlich des 80-jährigen Jubiläums des Arbeitsbeginns des Elektrokraftwerks in Koprivnica, von den Bürgern der Stadt »munjara« (Munja = Blitz) genannt, veröffentlicht. Das städtische Elektrokraftwerk begann mit der Arbeit im Jahr 1925, als die Gaslaternen der öffentlichen Straßenbeleuchtung gegen Glühbirnen umgetauscht wurden. Das städtische Gaswerk in Koprivnica wurde noch 1910 gebaut, und das Elektrokraftwerk fuhr auf dessen Grundlage fünfzehn Jahre später mit der Arbeit fort.

In Nordwestkroatien leuchteten die Glühbirnen der öffentlichen Straßenbeleuchtung mit Hilfe einer Gleichstrom führenden Leitung noch im letzten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts. So wurde neben der Dampfmühle in Čakovec 1893 auch das Elektrokraftwerk gebaut, zwei Jahre später auch in Varaždin. In Križevci begann das städtische Elektrokraftwerk 1912 mit der Arbeit, in Bjelovar 1915, in Virovitica 1919, in Ludbreg 1936, in Prelog 1925 usw. Die Stadtverwaltung in Koprivnica entschied sich lieber für die Gasbeleuchtung, genauso wie die Stadt Zagreb, so dass elektrischer Strom in diese Städte etwas später »eingetroffen« ist.

Manche Teile des Nordwestkroatiens schlossen sich an das System der Fernleitungen an, die an das 1927 gebaute Wasserkraftwerk »Fala« an der Drau bei Maribor angeschlossen waren. Podravina und Koprivnica schlossen sich an das kroatische (jugoslawische) Elektrosystem erst 1940 an. Seitdem fängt die Periode der intensiven Elektrifizierung aller Siedlungen in Podravina an, die meistens bis 1967 endete. In Koprivnica wurde »Elektra«, ein starkes regionales Unternehmen für die Stromerzeugung und -versorgung gegründet, das bis heute ununterbrochen in Betrieb ist.

¹²² Prva i druga stranica matične knjige zaposlenih iz 1948. godine, arhiva DP-a Elektra Koprivnica

¹²³ Prema registracijskim dokumentima, arhiva DP-a Elektra Koprivnica te dokumentaciji V. Lovasa i E. Kuzmića

Ekonomska i ekohistorija
Economic- and Ecohistory

Časopis za gospodarsku povijest i povijest okoliša

Scientific Research Journal for Economic and Environmental History

Volumen 2 / Broj 2
Zagreb - Samobor 2006.
ISSN 1845-5867
UDK 33 + 9 + 504.3

Nakladnici / Publishers:

Društvo za hrvatsku ekonomsku povijest i ekohistoriju
Society for Croatian Economic and Environmental History

Izdavačka kuća Meridijani
p.p. 132, 10430 Samobor
tel.: 01/33-62-367, faks: 01/33-60-321
e-mail: meridijani@meridijani.com
www.meridijani.com

Sunakladnici / Co-publishers:

Sekcija za gospodarsku povijest Hrvatskog nacionalnog odbora za povijesne znanosti Zagreb
(moderator: Hrvoje Petrić)

Međunarodni istraživački projekt »Triplex Confinium - Hrvatska višegraničja u euromediteranskom kontekstu« Zavoda za hrvatsku povijest Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
(voditelj: prof. dr. sc. Drago Roksandić)

Urednici / Editors-in-chief:

Mira Kolar-Dimitrijević, Hrvoje Petrić

Uredništvo / Editorial Staff:

Dragutin Feletar, Željko Holjevac, Mira Kolar-Dimitrijević, Dubravka Mlinarić, Nenad Moačanin,
Hrvoje Petrić, Drago Roksandić, Mirela Slukan Altić, Nataša Štefanec, Ivica Šute

Međunarodno uredničko vijeće / International Editorial Board:

Drago Roksandić - predsjednik (*Zagreb, Hrvatska*)
Daniel Barić (*Le Havre-Pariz, Francuska*), Slaven Bertoša (*Pula, Hrvatska*), Zrinka Blažević (*Zagreb, Hrvatska*),
Zrinka Tatjana Buklijaš (*Cambridge, UK*), Boris Golec (*Ljubljana, Slovenija*), Hrvoje Gračanin (*Zagreb, Hrvatska*),
Andrej Hozjan (*Maribor, Slovenija*), Halil İnalçik (*Ankara, Turska*), Egidio Ivetić (*Padova, Italija*),
Aleksandar Jakir (*Marburg, Njemačka*), Karl Kaser (*Graz, Austrija*), Isao Koshimura (*Tokio, Japan*),
Marino Manin (*Zagreb, Hrvatska*), Kristina Milković (*Zagreb, Hrvatska*), Ivan Mirnik (*Zagreb, Hrvatska*),
Géza Pálffy (*Budimpešta, Mađarska*), Daniel Patafta (*Rijeka, Hrvatska*), Gordan Ravančić (*Zagreb, Hrvatska*),
Marko Šarić (*Zagreb, Hrvatska*), Nataša Štefanec (*Zagreb, Hrvatska*), Mladen Tomorad (*Zagreb, Hrvatska*),
Jaroslav Vencalek (*Ostrava, Češka*), Milan Vrbanus (*Zagreb, Hrvatska*), Zlata Živaković Kerže (*Osijek, Hrvatska*)

Grafički urednik / Graphic design:

Alojz Zaborac

Prijelom / Layout:

Meridijani, Hrvoje Herceg

Lektura / Language editing:

Lidija Menges

Za nakladnike / Journal directors:

Petra Somek, Hrvoje Petrić

ISSN:

1845-5867

Tisak / Print by:

Bogadigrafika, Koprivnica 2006.

Adresa uredništva / Mailing address:

Hrvoje Petrić (urednik)
Zavod za hrvatsku povijest, Filozofski fakultet
Ivana Lučića 3
HR-10000 Zagreb
e-mail: h.petric@inet.hr

Na naslovnici:

Područje Legrada i Đelekovca na karti iz 18. stoljeća