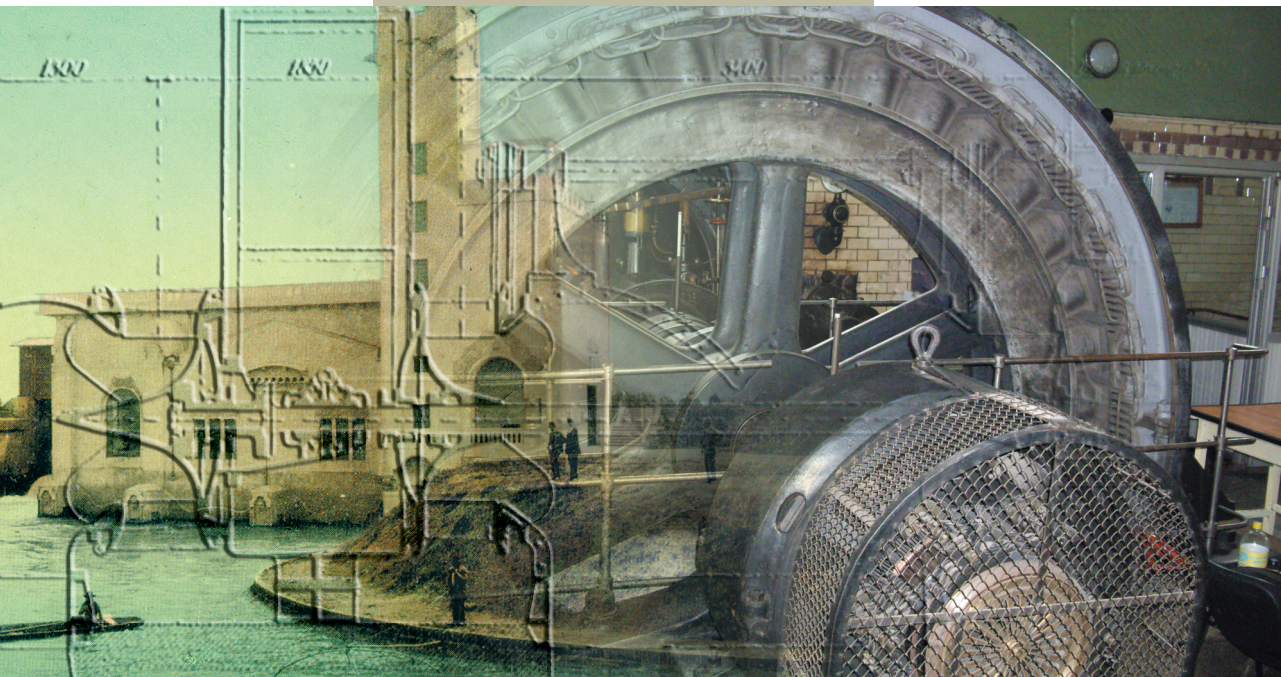




TUDOMÁNY- ÉS
TECHNIKATÖRTÉNETI
FÜZETEK



JANCSÓ ÁRPÁD

TEMESVÁR VÍZERŐMŰVE

MŰKÖDŐ MŰSZAKI MŰEMLÉKÜNK

JANCSÓ ÁRPÁD
TEMESVÁR VÍZERŐMŰVE
Működő műszaki műemlékünk

JANCSÓ ÁRPÁD

TEMESVÁR VÍZERŐMŰVE

MŰKÖDŐ MŰSZAKI MŰEMLEKÜNK



ERDÉLYI MŰZEUM-EGYESÜLET

Kolozsvár

2010

A könyv megjelenését támogatta:
GWB Magyarország Alapítvány
az **EME Műszaki Tudományok Szakosztálya**
a **Szülőföld Alap**



Lektor: Makai Zoltán

© **Jancsó Árpád 2010**

Kiadja: az Erdélyi Múzeum-Egyesület

Felelős kiadó: Biró Annamária

Sorozatszerkesztő: Bitay Enikő

Olvasószerkesztő: Kerekes György

Borítóterv: Könczey Elemér, Szebenyi Diana

Tördelő: Szalai László

A fényképeket a szerző készítette

Nyomdai munkálatok:

MIRTON Kiadó és Nyomda,

Temesvár, Samuil Micu u. 7

Tel.: 0256 225 684; 0256 272 926; Fax: 0256 208 924

e-mail: mirton@mirton.ro; www.mirton.ro

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

JANCÓSÓ, ÁRPÁD

Temesvár vízerőműve : működő műszaki műemlékünk /

Jancsó Árpád. - Cluj-Napoca : Societatea Muzeului Ardelean, 2010
Bibliogr.

ISBN 978-606-8178-07-3

913(498)(292 Timiș)

BEVEZETŐ

E könyvecske egy olyan városba vezeti el az olvasót, amely a történelem során többször játszott fontos szerepet. A XIV. században, Károly Róbert magyar király idején több éven át volt a középkori Magyarország királyi székhelye. Innen szervezte törökverő csapatait Hunyadi János, innen igazgatta hatalmas birtokát a nándorfehérvári hős, halála után pedig erős akaratú özvegye, Szilágyi Erzsébet. Itt élte gyermekéveinek egy részét az igazságos Mátyás, innen indult hadba a rettenetes erejű Kinizsi Pál. Itt próbálta megállítani a törököket Losonczy István, a vértanúhalált halt utolsó temesvári várkapitány, és itt szenvedett mártírhalált Dózsa György. Ezután, akár az ország nagy részén, itt is a félhold uralma rendezkedett be, s csak 164 év eltelte után hunyt ki örökre a fény. A Savoyai Jenő és Pálffy János vezette császári hadak nehéz ostrom után vették be a várat, melyben kő kövön nem maradt. Ezért nem büszkélkedhet e gazdag történelmű város több évszázados műemlékekkel. Bőven akadnak azonban főleg a XIX–XX. században épült ipari emlékek, s bizonyára ezek is lehetnek annyira fontosak, mint a várak, kastélyok, templomok, klastromok, hiszen ők is az egész társadalom erőfeszítésének, áldozathozatalának tanúi.

A Maros–Tisza–Duna–Déli-Kárpátok vonulata által határolt terület, a történelmi Bánság a régi Magyarország rohamosan iparosodó vidéke volt a XIX–XX. században. Főleg a kiegyezés után tett erőfeszítéseinek köszönhetően Temesvár sorra hagyta le a nagyobb hagyományokkal rendelkező városokat. Egyre-másra épültek a gyárak, gyarapodott a lakosság száma. A város szerencsés helyzetben volt, mert a megye vezetői, kik közül forradalmi tevékenységük miatt sokan megtapasztalták az osztrák önkényuralom börtöneit, a fejlődés, korszerűsítés érdekében összefogtak a városvezetéssel. Így történhetett meg, hogy már 1869-ben lóvasút épült, melyet 1899-ben villamosítottak, 1884-ben – elsőként Európában – bevezették az egységes utcai villanyvilágítást, európai mércével mérve is újszerű vágóhidat építettek, víz- és csatornahálózatot hoztak létre már 1909–1911 között, stb. Az izmosodó, iparosodó délvidéki metropolist korszerű vasúti hálózat központjává tették. A város éltető ereje, a már 1728-ban hajózhatóvá tett Bega-csatorna továbbra is fontos tényezője maradt a közlekedésnek, főleg a teherszállításnak. A 120 kilométernyi hajózóutat a XX. század elején hat vízlépcsős, nagyon korszerű csatornává építették ki. A kiváló mérnöki munka a Trianon előtti magyar vízépítés egyik legszebb alkotása, valóságos műszaki gyöngyszem.

A teljes temesvári Bega-szakasz hajózhatóvá tételével és a folyó vízerejének jobb kihasználásával a XIX. század végétől kezdett foglalkozni a városi tanács,

ebben különösen érdekelt volt az egyik nagyfogyasztó, a városi villamosvasút társaság.

A nagyszabású munkálatok elkezdéséhez a feltételek a XX. század elején értek meg. Szilárd Emil (sz. 1868, megh. 1926. jan. 1., Arad) városi főmérnök az egészségügyi és városrendezési szempontból olyan fontos Bega-szabályozást „nagy szaktudással és előrelátással készítette és tervezte, egy hidroeletromos teleppel összekötve és kimutatta, hogy ezen módon a szabályozás önnönmagát fogja amortizálni”, írta dr. Seidner Mihály *Temesvár hidroelettrikus műve* című cikkében, mely a Magyar Mérnök- és Építész Egylet Közlönyében jelent meg. Temesvár ebben is az elsők közé tartozott, hisz a vízerőtelepek építése a XIX. század utolsó évtizedében kezdődött. Magyarországon 1893–1911 között 39 közcélú vízerőművet építettek. Ezek között az ikervári, a kolozsvári, a rescabányai, a nagyszebeni, a garamszentbenedeki (Besztercebányát látta el villamos energiával), a marosvásárhelyi és a temesvári teljesítménye egyenként meghaladta az 1000 lóerőt. A mai Románia területén a temesvári vízerőmű volt az első gáterőmű rendszerű villanyfejlesztő telep.

A temesvári városi mérnöki hivatal tervei szerint a „legmodernebb módon szerkesztett vízerőműtelep”-et a Gyárváros legkeletibb pontjára helyezték. Egyúttal egy teljesen új meder ásását irányozták elő. Ennek keresztmetszete elégségesnek bizonyult az árvizek levezetésére, ezért a nagyszabású terv a Gyárváros szétszórt vízfolyásait megszüntetve a városrendezési, közegészségügyi, közlekedési és szépészeti szempontból oly hátrányos „gyárvárosi Velen-cét” is egészséges városnegyeddé változtatta. A munkálatok elvégzése után a Bega vízszintje 4,40 métert csökkent, ami a talajvíz szintjének süllyedését is eredményezte. Megszűnt ezáltal a házak vizesedése, mely annyi gondot okozott a városrész lakosságának.

Az új medret természetesen úgy tervezték, hogy a hajózási feltételeket is kielégítse. Ugyanakkor szükségessé vált az új Bega-medren átvezető három új híd építése is: ekkor készült a Malom téri, a Széna téri, valamint a Liget úti híd. Ez utóbbi a magyar hídépítés történetének egyik büszkesége.

A kisajátítások, vízjogok rendezése után, 1906-ra az akadályok rendre elhárultak, és a mérnökség a tervek alapján összeállította a költségvetést. A végleges hatósági engedélyt a város 1908-ban kapta meg, 1910 májusában pedig már üzemelt az új, nagyon korszerű vízerőmű. Első teljes üzemében a város villamos energiájának 89%-át biztosította. Az első világégés idején a város ezért nem érezte a krónikus szénhiányt.

A terveket Szilárd Emil városi főmérnök készítette, az épületek építész a Temesvár arculatát meghatározó városi főépítész, Székely László (sz. 1877. aug. 3. Nagyszalonta, megh. 1934. jan. 23. Temesvár) volt. A gépi berendezéseket a Ganz részvénytársaság szállította.

Szinte csodával határos módon a temesvári vízerőmű elkerülte a szocializmus nagy rombolásait, berendezése az eredeti, a százéves turbinák és generátorok ma is működnek. Ma Temesvár városa újra tulajdonosa a példamutató módon karbantartott erőműnek, mely valóságos működő műszaki műemlék.

E kis könyv végigköveti az erőmű tervezését, majd megépítését. Külön kitérek a korszerű műszaki megoldásokra és az erőmű szerepére a város gazdaságában, valamint a Bega gyárvárosi szakasza rendezésének oly fontos városképi, városrendészeti szerepére.

A temesvári vízerőmű az idén lesz 100 éves. Legyen e könyvecske csekély jelképes ajándék a születésnap tortájához. Ajándék magunknak is, mindazoknak, akik nem felejtik elődeink munkáját, tehetségét, lelkes vállalását, kitartását, sokszor műszaki és politikai bátorságát, mellyel a közjót szolgálták.

E bevezető elején említettem, hogy Temesvár gazdag ipari emlékekben. Az utóbbi évek rombolásait látva már nem is állíthatom ezt teljes bizonyossággal, hisz régi, patinás gyáregységek épületei tűntek el egyik napról a másikra, vagy jobb esetben alakultak át semmitmondó homlokzatú raktárépületekké, spekulánsok áruivá.

A még megmaradt műszaki emlékeink megmentésének egyik feltétele ezek megismerése, ismertté tétele, másokkal való megismertetése. Egy műemléket vagy műemlék jellegű épületet jobban megvédhetünk, ha minél többekben tudatosítjuk múltbeli fontosságát, jelen- vagy még inkább jövőbeli értékét vagy akár a megőrzésük által remélt hasznot. Büszke vagyok, hogy a város volt főépítésze nyilvánosan kijelentette, miszerint a még meglévő temesvári műemlék jellegű hidak rehabilitációjáért és a megfelelő összegek megteremtéséért vívott küzdelmében a temesvári hidakról írt könyveim és cikkeim bizonyító értékkel bírtak.

Kulturális, egyházi, történelmi műemlékeink mellett ismernünk kell műszaki hagyatékunkat, hisz ez kézzelfogható bizonyítéka annak, hogy ősünk e földön értékeket teremtettek, nemcsak csoportérdekeket (például nemzeti, vallási) tartottak szem előtt, hanem a közjót szolgálták s hoztak érte annyi áldozatot. A hidak, vasutak, állomások, utak, csatornák, gátak, elektromos erőművek, gyárak minden polgárt egyformán szolgáltak.

Ismerjük meg tehát műszaki emlékeinket, mert ha elfelejtjük műszaki történelmünket, ezt is mások teszik magukévá.

A szerző

TEMESVÁR ÉS A BEGA

Temesvárnak, a Bánság metropolisának folyója a Bega. Furcsa egy folyócska. Hosszú évszázadokon keresztül a Temes mellékfolyója volt, aztán megregulázták. Valaha a Kis-Temes névvel illették, de már háromszáz éve Bega a neve. A XX. század eleje óta hivatalos okiratokban és a térképeken Bégának írják, de mi, temesváriak Bégának mondjuk, és legtöbbször így is írjuk. Léte immár nyolc évszázada meghatározta a vidék központjának, Temesvárnak mindennapjait, történelmét. A várost és folyóját száz meg száz szál köti össze. Temesvár, a Délvidék stratégiaileg annyira fontos vára a Bega és a Temes mocsárvilágának ölelésében született. A vizek által szabdaltságot adó sűrű terep, mely a várat, majd a kialakuló várost is körülvette, évszázadokon át meghatározta fejlődését. Járhatatlan ingoványokkal védte, de poshadt, szennyes, romlott vizének bűzös kigőzölgésével sokszor mérgezte lakóinak életét.

A Bega, mely a Ruzska-havas völgyeiből összegyűjtött vizeket egyesítve rohant a síkság irányába, örök időkre csak egy nem túlságosan számottevő patak, a Temes mellékfolyócskája maradt volna, ha a szükség, a megélhetésért vívott harc, a gazdasági érdek, politikai akarat, mérnöki zsenialitás, nem változtatta volna át hajózható folyóvá, csatornává. Kato-

nai, politikai és gazdasági érdek fűzte a XVIII. század elején és közepén a Temesközt megszerző és kincstári birtokként kezelő katonai, majd polgári Habsburg-adminisztrációt a vidék vadvizeinek, kalandozó, kicsapongó, összefonódó, hatalmas mocsárvilágot alkotó vízfolyásainak rendezéséhez, mederbe tereléséhez, megregulázásához, munkába fogásához.

A Délvidéket a török iga alól felszabadító Savoyai Jenő 1716. november elsején Temesvárott kiadott okiratában, kiváló tulajdonságaira és érdemeire való tekintettel, gróf Claudius Florimund Mercy lovasági tábornokot az immár osztrák fennhatóság alá került *Temesi Bánság* katonai és polgári kormányzójává nevezte ki. A rommá lőtt város rendezése, újjáépítése égető szükségé vált. Ezért Mercy gróf elkészíttette az új vár és város terveit. Már 1719-ben elkezdődött az építkezés, hogy az ódon, keleti arculatú és megrongált város új, ismét európai alakot nyerjen. Jöttek a telepések, s a régi helyen egy teljesen új város épült. Sokáig magyar ember nem jöhetett ősei földjére, hisz Savoyai herceg és a bécsi udvar kifejezetten megtiltotta, hogy nem német katolikusok letelepedjenek a városban.

Mercy „*virágzó, vagyonos és népes várossá akarta tenni Temesvárt, s evégből fáradhatatlan igyekezettel honosí-*

totta meg a városban a polgárosodás és ipari haladás eszközeit” – olvashatjuk a Berkeszi-monográfiában. A Bega vízerejét hasznosítva egy sor gyárat alapított (posztó-, bőr-, abaharisnya-, selyem-, arany- és ezüstfonal- és paszománt-, lőpor- és salétromgyár, kalapgyár, kelmefestő- és szappanosműhely, szeggyártó hámor, olajsajtó, papírmalom, sörfőzde). Így alakult ki a Vorstadt Fabrik (írták Fabrique alakban is), vagyis a Gyár város. Területét a Bega számos ága hálózta be, rajtuk pedig több tucat kisebb-nagyobb híd szolgálta az átkelést.

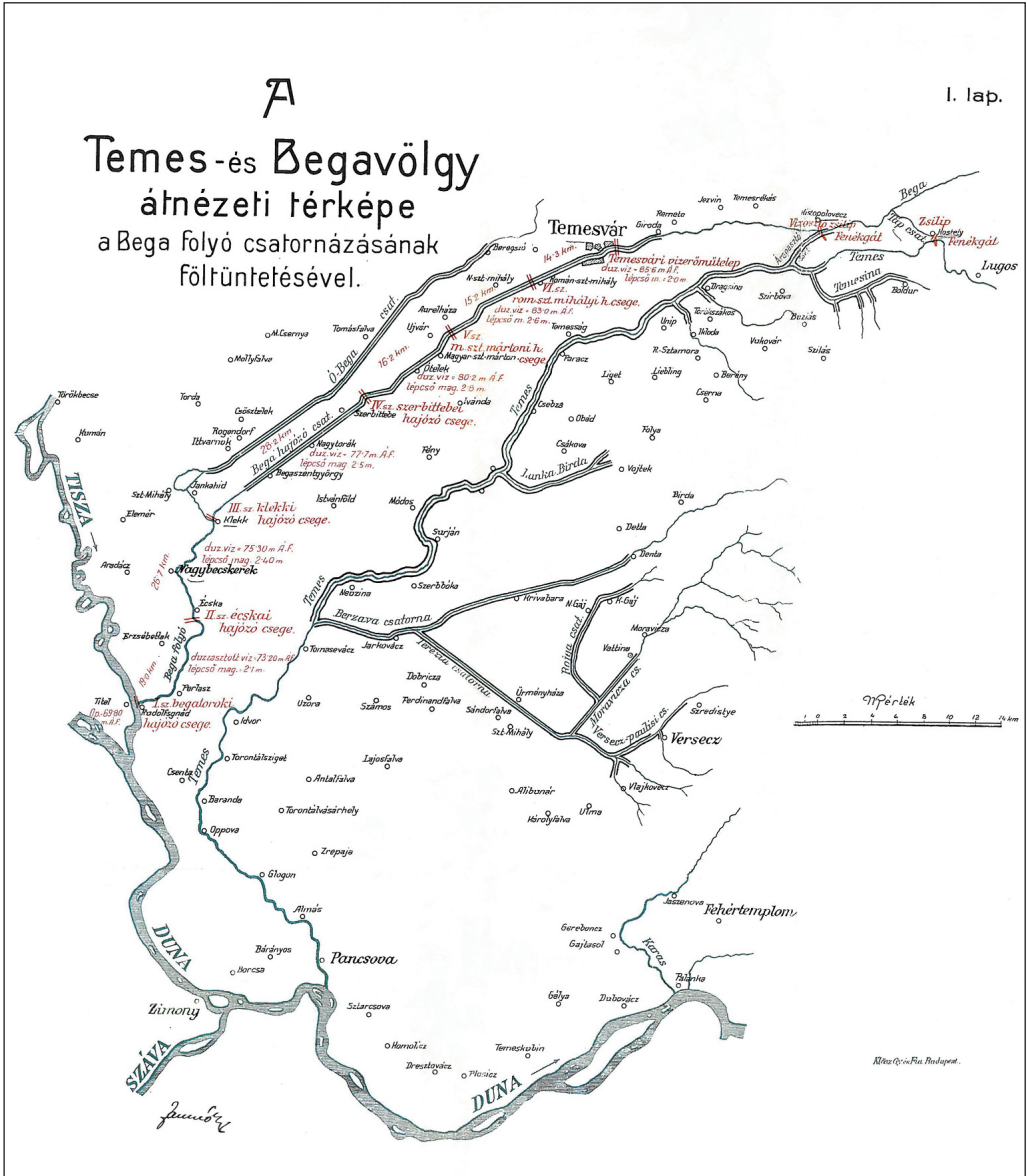
Már 1723-ban Jakob Kasper kútásómester megkezdte egy csatorna ásását a várban. Munkájáért, tevékenysége idején a Landes-Administrationtól havonta 20 aranyat és két kenyéradagot kapott.

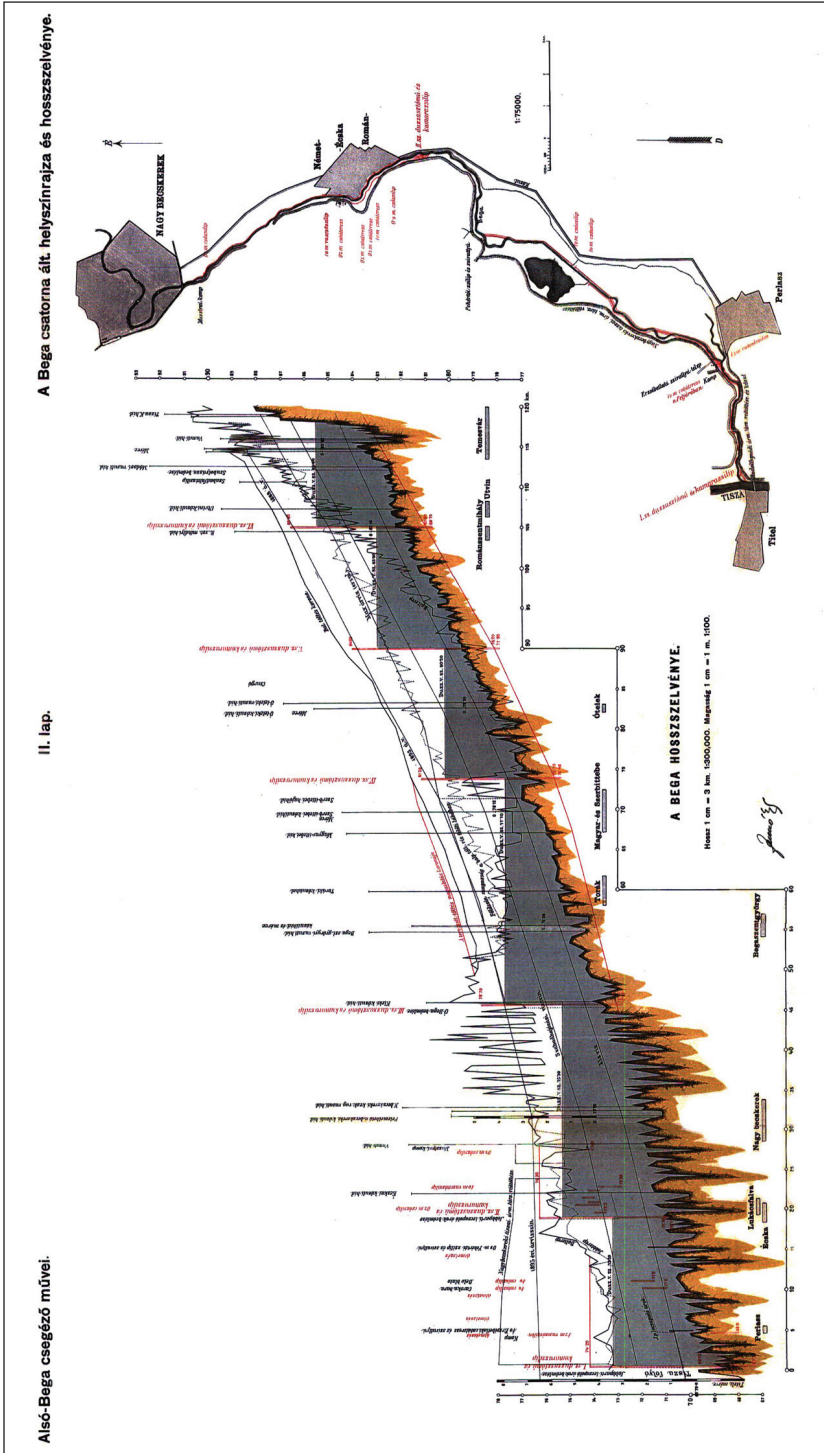
A nagy reményű manufaktúrák azonban nem nőttek fel a nagy reményekhez, elvárásokhoz.

A Begának már 1765-ben új medret ástak a várfalaktól délre. Csak a

Gyár városban maradtak meg a malmok, ezek gátjai, csatornái, zsilipei. A gátak által megemelt vízszint miatt gyakori árvizek pusztítottak a városnegyedben, a házak falai pedig vizesek, egészségtelenek voltak.

A magyar anyaországhoz való viszacsatolás után immár a vármegyék hatáskörébe ment át a sok gonddal járó vízgazdálkodás. Kiváló megyei vízépítő mérnökök folytatták az elődök munkáját a XIX. században is. E század közepén tudatosult azonban, hogy a régi folyószabályozások által létrehozott Bega-csatorna (mely a szó szoros értelmében nem is volt csatorna, hanem csak egy szabályozott folyó, noha büszkén nevezték csatornának) nagyon kezdetleges állapotban van, és egyáltalán nem felel meg feladatának. A minden igényt kielégítő modern hajózási csatornát a magyar állam építtette meg a XX. század elején. Ekkor valósult meg a hat korszerű csegezőmű is. Ugyanekkor fejeződött be a Bega (és Temes) vidékének végleges ármentesítése is.





2. ábra
Az új Bega-csatorna kiépítésének tervei, hossz-szelvény

VÁROSRENDEZÉS ÉS GAZDASÁG

Temesvár jelentőségét évszázadokon át stratégiai helyzete biztosította. A hatalmas vár, a katonai szerep sokáig gátolta a városfejlesztést, mindent a várharcnak, a katonai feltételeknek kellett alárendelni.

A vár erődjelleget csak 1892-ben szüntették meg, ekkor kapta meg a város tanácsa a Ferenc József király által jóváhagyott engedélyt a várfalak lebontására. A három várkaput már egy évvel azelőtt lebontották. Csaknem tízévi alkudozás kezdődött a város és a hadtestparancsnokság között a felszabadult területekért. Közben a katonai kezelésű telkeken külön engedéllyel hatalmas közintézmények épültek: az Állami Fa- és Fémipari Iskola, az Állami Főgimnázium, az Állami Felsőbb Leányiskola, az Állami Gyermekekmenhely és Gyermekpoliklinika, az Osztrák–magyar Bank fiókja. Ezek már olyan épületek voltak, amelyek meghatározták a létesítendő új utcák és terek irányát.

Az építési tilalom alól felszabaduló területek beépítésére, a terület szabályozására terveket dolgozott ki (időrendi sorrendben) Kovács-Sebestény Aladár temesvári vízügyi igazgató és Ybl Lajos műépítész, a temesvári Millenniumi templom tervezője (1893), a részletes fejlesztési tervet szintén Ybl Lajos készítette el 1895-ben, majd Wéhler vezérkari százados és a Bega-szabályozással össze-

függő részletekre nézve Szilárd Emil városi főmérnök. Az új városbővítési tervet Szesztay László, figyelembe véve elődei terveit és az időközben felépült középületeket, 1901–1904 között, az általa végzett új felmérésre alapozva készítette el.

A Szesztay László által készített városrendezési és bővítési terv nagy részét olyan tehetséges városépítők valósították meg, mint Szilárd Emil városi főmérnök és Székely László, Temesvár főépítésze, a modern város arculatának kialakítója, formázója, a Bega-parti metropolisz mai napig legnagyobb és legtehetségesebb építésze. Mindez természetesen a város legendás polgármestere, Telbisz Károly szakavatott irányítása alatt vált valóra.

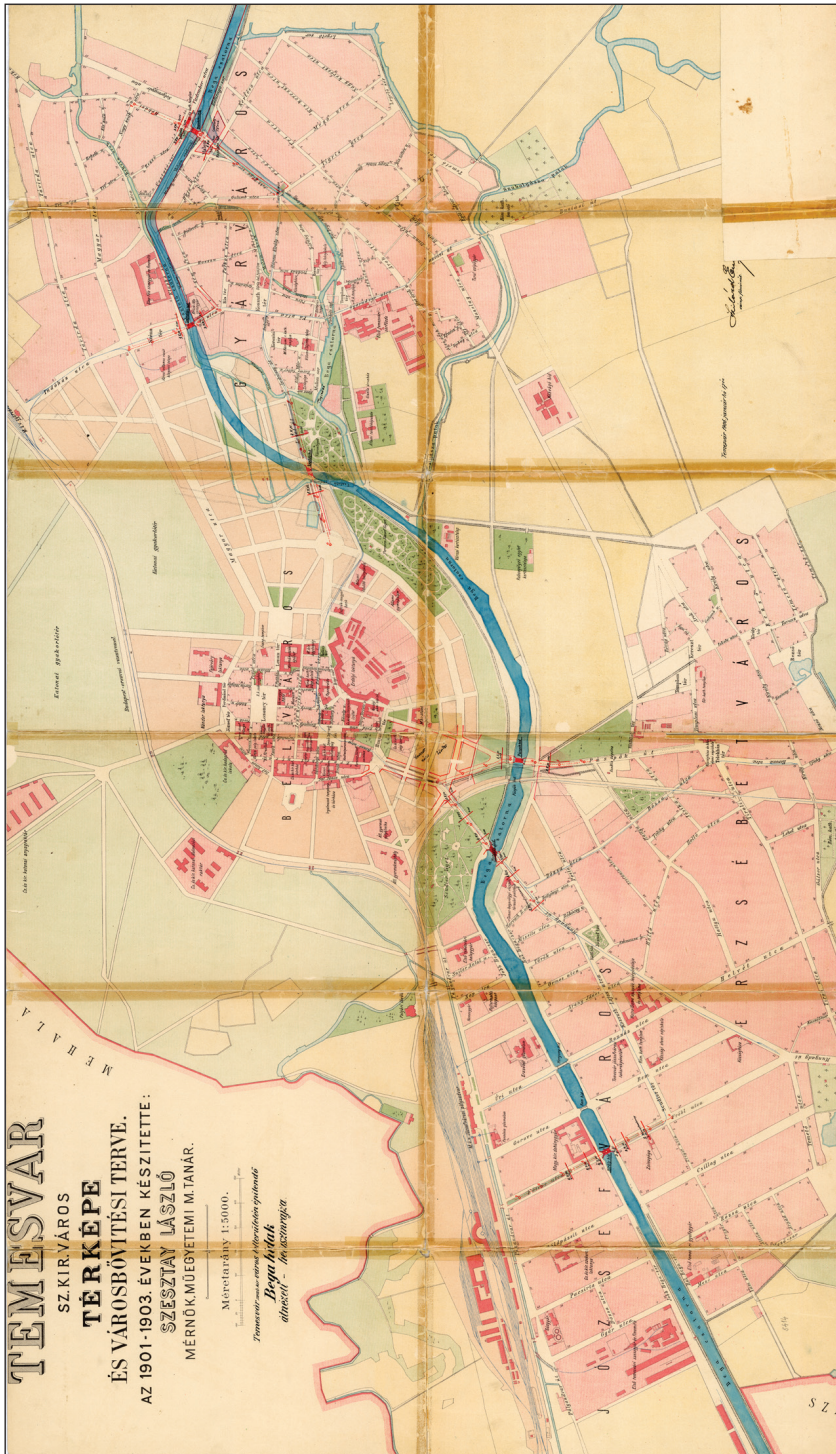
A városbővítésben kiemelt szerepet kapott a Bega-csatorna szabályozása, a Bega-hidak magassági viszonyainak rendezése és a Temesvár–Báziás közötti vasútvonalnak a város belterületéről való áthelyezése.

A teljes temesvári Bega-szakasz hajózhatóvá tételével és a folyó vízerejének jobb kihasználásával a XIX. század végétől kezdett foglalkozni a városi tanács.

Évszázadokon át a Bega vízerejét a város tulajdonát képező malmok hasznosították. A Temesvárnak szabad királyi város rangot adományozó okirat szerint a meglévő négy



4. ábra
A Győrvárost behálózták a Bega ágai. Térképrészlet



5. ábra Szesztay László városbővítési terve 1903-ból. Rajta már szerepel a tervezett új Bega-meder

vízimalom az államkincstártól városi tulajdonba került. A XIX. század első felében építettekkel együtt 1900-ban a város 8 vízimalom tulajdonosa volt, melyeket haszonbérbe adott. Ezek a legnagyobb jövedelmet az 1850–1863 közötti években hozták. A gőzmalmok megjelenésével versenyképességük és így szerepük is egyre csökkent. A város szempontjából nem volt közömbös egyik jelentős bevételi forrásának nagymértékű csökkenése. Ezért 1900. október 7-i keltezéssel Kratochwill Henrik városi főszámvevő a városi közgyűlésre elterjesztette *Tanulmány a városi vízimalmok által igénybe vett vízerőnek hasznosításáról* szóló részletes elemzését (D.J.A.N.T. Fond Primăria Municipiului Timișoara, Inv. 184 Nr. 21/1900). Ebben megfogalmazta, hogy a Bega vízerejének jobb kihasználása céljából a legmegfelelőbb megoldás egy központi vízerőműtelep felépítése lenne. Ennek megvalósítását még a Plébánia-sziget környékén képzelte el, hisz e helyen csoportosultak Temesvár nagyobb vízimalmai. Akkor a város még nem goldolkodott ezeknek a malmoknak a felszámolásáról. Az első temesvári műmalom-társaság tervezetét is készíttetett a Bega vízerejének jobb kihasználásáról.

Az egyik legnagyobb érdekelt fél az ügyben azonban a már akkor is egyik nagy villamosenergia-fogyasztó, a városi villamosvasút-társaság volt. A tanács 1901. március 28-i közgyűlésén hívta fel a villamosvasút-társaságot, hogy tanulmányozza a kérdést (77. közgy. 5535 tan. szám).

A társaság jelentette a közgyűlésnek (339. közgy. 21.667. tan. szám.), hogy *„a kérdések tanulmányozásával behatóan foglalkozik, mindenekelőtt pedig a főfontossággal bíró vízi erőnek kellő kihasználására vonatkozólag G. D. Wayss és társa bécsi kiváló szakcég által készített terveket mutatja be oly kérelemmel, hogy mivel a tervezet a Bega-csatornának hajózhatóvá tételével van összefüggésben, és a létesítendő új csatorna a kincstári faraktáron áthalad: ennél fogva a kincstári faraktár áthelyezésével és a Bega hajózhatóságával összefüggő kérdéseknek a társasággal való tárgyalása végett bizottság küldessék ki”* (Városi Közlöny).

A városi villamosvasút-társaság előadása után *„bejelenti a tanács, hogy ugyancsak a Bega vízi erejének jobb kihasználása végett a temesvári első műmalomtársaság által bemutatott tervezet alapján az 1900. évi 328. közgy. 16.932. tan. sz. közgyűlési határozat értelmében a városi mérnökség is folytatott tanulmányozásokat, összeállította a szükséges adatokat, megtervezte a Bega vízének szabályozására vonatkozó módozatot, megjelölte a turbinatelep helyét és az egész műveletet megküldötte a Ganz és társa budapesti hírneves cégnek avégből, hogy az szakértői nyilatkozatot, esetleg a vízmű kiépítésére, valamint a kihasználásra nézve ajánlatot tegyen.*

Eszerint tehát a város közönsége rövid idő alatt két egymástól teljesen független, elismert hírneves szakértő tervezetének és nyilatkozatának fog

A Kérdés udvös megoldása a legnagyobb körültekintést és szerintem még az átalakítások tervezése előtt több különleges körülmények tekintetbe vételét igényli.

Ezen különleges körülmények közül kimagaslók első sorban azon kérdés, mely a rendelkezésre álló vízerő legnagyobb hatásfokának biztosítására és némi városi rendezési szempontokra vonatkozik, másodsor a régi malombérlők anyagi erejének kérdése és harmadsor a nem állandóan rendelkezésre álló időleges vízerőnek mi-kénti hasznosításának kérdése.

1. A rendelkezésre álló vízerő legnagyobb hatásfokának biztosítása kétségtelenül az által elérhető, el, ha az egész vízerő egy helyen összpontosítatik és turbinák által hasznosítatik és a mellett a felső részében mellőzhető vízfolyások, tényleg mellőzhetnek is; - továbbá ha a turbinák oly stámban és nagyságban alkalmaztatnak, hogy azok képesek legyenek a különféle vízállások mellett is, az időnként rendelkezésre álló különféle hávi közepes vírmennyiséget lehetőleg teljesen érvényre juttatni.

Ezekre való tekintettel a „Panubius és Gant” és társa-féle tervezetek azon részét, mely az egész vízerőnek a plébánia szigeten való összpontosítását célozza, teljesen indokoltnak tartom.

6. ábra

Részlet Kratochwill Henrik temesvári főszámvevő 1900-as tanulmányából a Bega vízerejének hasznosításáról

birtokába jutni” – olvashatjuk a Városi Közlöny 1901. évi 12. számában.

A városi tanács „*a Bega vízi erejének jobb kihasználása céljából az 1902. évi 367. kgy. 21.039. tan. számú közgyűlési határozattal egy egységes vízerőműtelep*” felállítása mellett döntött. A terveket a városi mérnökség készítette el, figyelembe véve a Bega hajózhatóvá tételét a Józsefvároستól a Gyárkúlvároson át a Bega felső szakaszáig.

Szilárd Emil városi főmérnök az egészségügyi és városrendezési szempontból olyan fontos Bega-szabályozást „*nagy szaktudással és előrelátással készítette és tervezte, egy hidroeletromos teleppel összekötve és kimutatta, hogy ezen módon a szabályozás önnönmagát fogja amortizálni*” – írta a már megvalósult műről dr. Seidner Mihály *Temesvár*

hidroelettrikus műve című ismertetésében.

Itt említjük meg, hogy a vízierőtelepek építése a XIX. század utolsó évtizedében kezdődött. Straub Sándor kimutatása szerint (idézi Viczián Ede: *Vízierők*, Budapest, 1916) Magyarországon 1893–1911 között 39 közcélú vízerőművet építettek. Bogdánffy Ödön 1914 tavaszán az akkori Magyarország területén már 72 vízerőművet számlált össze (beszámította a magántulajdonban lévő vízerőműveket is). Ezek között az ikervári, a kolozsvári, a resicabányai, a nagyszebeni, a gamszentbenedeki (ez Besztercebányát látta el villamos energiával), a marosvásárhelyi és a temesvári teljesítménye egyenként meghaladta az 1000 lóerőt (Sipos Miklós: *Az erőműépítő*. Mérnök Újság, 2007. május).



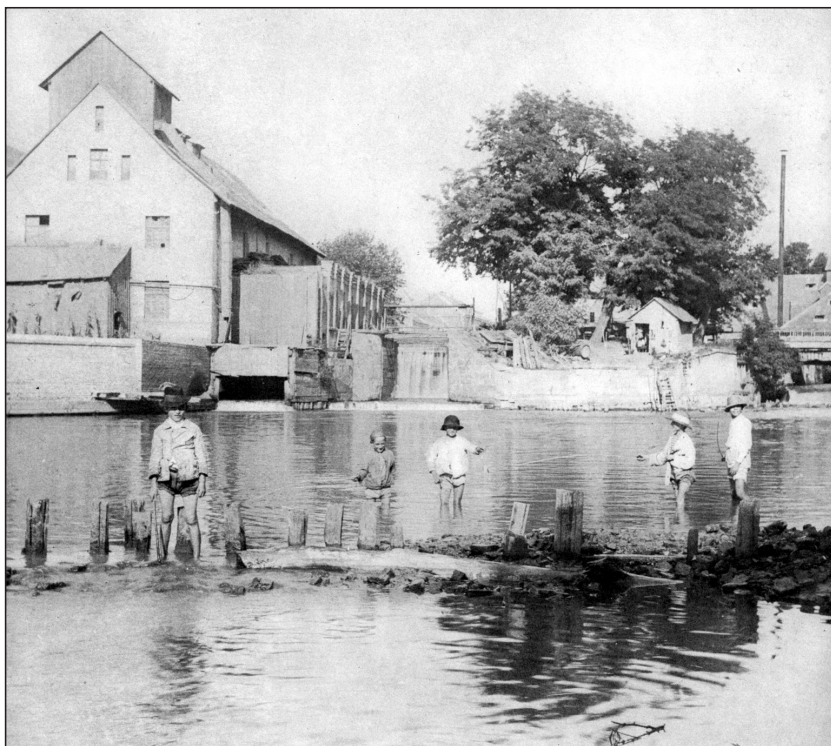
7. ábra

Gyárvárosi Bega-részlet. Ma itt autók százai futnak tova



8–9. ábra

Malmok és zsilipek a Begán a XIX–XX. század fordulóján





10–11. ábra
Malmok a Gyárvárosban a XIX.–XX. század fordulóján



Kiadó: Králicsek Béla Temesvár Gyárváros



12. ábra
A régi Bega-meder a Gyárvárosban. A vízerőmű megépítése után megszüntették



13. ábra
A Bega régi medre a gyárvárosi zsinagóga szomszédságában

A „LEGMODERNEBB MÓDON SZERKESZTETT VÍZERŐMŰTELEP”

A mérnöki hivatal tervei szerint a „*legmodernebb módon szerkesztett vízerőműtelep*”-et a Gyárváros legkeletibb részén, az úgynevezett Pióca-tó közelébe helyezték. Az alsó műcsatorna részére a meglévő Bega-medret tervezték kimélyíteni a Ferdinánd-malomig. Innentől a régi kincstári fatelepig, a faúszató és malomcsatorna közötti földszáv eltávolításával, a Bega-csatorna új mederben folytatódott. A régi kincstári fatelepen át a Magyar-féle uszodáig pedig egy teljesen új meder ásását irányozták elő. Ennek keresztmetszete elégségesnek bizonyult az árvizek levezetésére, ezért a Gyárváros szétszórt vízfolyásainak és a Szubolyásza patak betömését határozták el, megszüntetve ezzel a városrendezési, közegésszégügyi, közlekedési és szépészeti szempontból oly hátrányos gyárvárosi Velencét, „*miáltal városrendezési szempontból igen előnyös állapot áll elő*” (Városi Közlöny). A munkálatok elvégzése után a Bega vízszintje 4,40 métert csökkent, mely a talajvíz szintjének süllyedését is eredményezte. Megszűnt ezáltal a házak vizesedése, mely annyi gondot okozott a városrész lakosságának.

Az új medret természetesen úgy tervezték, hogy a hajózási feltétele-

ket is kielégítse. Ezáltal a Bega teljes temesvári szakasza kikötőként is használhatóvá vált.

Az új Bega-medren át szükségessé vált három új híd építése is: ekkor készült a Malom téri, a Széna téri, valamint a Liget úti híd.

A munkálatok megkezdését minden előny ellenére hátráltatta az a tény, hogy a Begán és a Szubolyászán levő malmok nem voltak a város tulajdonában, és ezért meg kellett váltani a Jovin- (Dohány-malom), Prohaszka-, Györky- és Gold-féle malmok vízhasználati jogát. Ezenkívül a városnak meg kellett vásárolnia a régi kincstári fatelepet is. Figyelembe véve, hogy a Bega csatornázása után már nem volt szükséges elvégezni a Szubolyásza patak előírányozott árvízvédelmi munkálatait (amire állami pénzkeret állt rendelkezésre), a város elérte, hogy ezt a jelentékeny összeget – 200 000 koronát – az államtól megkapja.

1906-ra az említett akadályok rendre elhárultak, és a mérnökség a tervek alapján összeállította az alábbi költségvetést:

1. A telep felépítése	250 000 K
2. Gépi berendezések	350 000 K
3. Mederburkolat 2300 fm	100 000 K
4. Mederkiasás 300 000 m ³ földmunkával nagyobb szállítási távolság mellett à 1 K	300 000 K
5. Ideiglenes elzárások, vízterelés, Szubolyásza és Behela rendezése 160 000 m ³ földmunkával kisebb szállítási távolság mellett à 70 f	112 000 K
6. Jovin-, Gyürki-, Gold- és Prohaszka-féle vízhasználatok megváltása	130 000 K
7. Három db. új Bega-híd	300 000 K
8. Előre nem látottak	158 000 K
Összesen:	1 700 000 K
Az állam megtérít	200 000 K
Marad a városra	1 500 000 K

A mérnökség a beruházás gazdaságosságát számításokkal igazolta. Eszerint: az „országos vízrajzi osztály által évekre visszamenőleg tett feljegyzések alapján ugyanis kimutatható, hogy a telep felállítása után átlag 600 (HP) lóerőre számíthatunk.

Ha a munka értékét azon szénmennyiség árában fejezzük ki, melyet jelenlegi gőzüzemű telepünkön annak előállítására céljából el kellene égetni, úgy a vízerőmű által termelt energia értéke a következő lesz:

A városi villanytelepen elért eredmények szerint egy Kwóra előállítására 4,216 f, illetőleg egy HP előállítására $4,216 \times 0,736 = 3,3$ fillér ára szemet kell elégetni, aminek folyománya, hogy a turbinatelepünkön termelhető munka $600 \times 3,3 \times 24 \times 360 = 188\ 179$ K ára szemet igényel.

Tehát 1 500 000 K beruházás évi 188 179 K köszénmegtakarítást helyez kilátásba.

Ezek az eredmények minden kétséget kizárólag beigazolják, hogy vízerőművünk kiépítése már csak gazdasági szempontból is javasolható, habár célszerű voltát nem is ez a körülmény állapítja meg, hanem azon előnyök, melyeket a kivitellel járó terepváltozás a tervbe vett városrendezési műveletek érdekében biztosít, mert a városunk területén keresztül-kasul haladó vízfolyások minden szabályozásnak természetes gátját képezték” (Városi Közlöny).

A terv és költségvetés műszaki felülvizsgálatát Rupcic György udvari tanácsos, az „e téren elsőrangú szakértő” készítette el, aki a városi tanácshoz intézett szakértői véleményében „a terv alap gondolatát helyesnek és kifogástalannak mondotta és a tervbe vett rendezés mielőbbi foganatosítását a város felvirágzása érdekében a legmelegebben ajánlotta” (Városi Közlöny).

6339 tan. szám

I/7. vizik. 1909.



Engedélyokirat.

1. §.

Temesvár szab. községének községe egy villamos vízerőműtelep üzemeltetése céljából, a következő határozatok szoros megtartásának kötelezettségével, engedélyt nyer arra, hogy Temesvár - Gyárvárosban és a város külterületén, valamint Gyóda község határában, a Béga csatornáin, a jelen engedélyokirat kiegészítő részét képező és Szilárd Emil városi főmérnök által készített tervek alapján, az alább körülírt vízimunkálatokat létesíthesse, illetve fenntarthassa.

2. §.

Az engedélyezett víziművek a következők:
 a, egy új Begameder, a Temesvár - Gyárvárost exidőperint átszelő mederszakasz helyett, amely új meder a malomtér fölött, a régi fűrésztelepi csatornáinak a Béga-ból való kiágazásánál a tervet szerinti szelvényezés 50+50 számú szelvényénél kezdődik, illetve indul ki a Béga medréből, azután a régi fűrésztelephez tartozó fűrésztelepi csatorna és az azal egy darabig párhuzamosan haladó malomcsatorna egy szakaszának a nyomán halad, majd ekkor a régi medret elhagyván, a régi kincstári fűrésztelep területén halad keresztül és a Liget-utat keresztül a régi uszatói csatornáinak a Béga-ból való betorkoláskoránál, a tervet szerinti szelvényezés 30+60 számú szelvényénél ismét a Béga medrébe vezet vissza.

Az új Béga-meder 16 méter fenékszélességű.

14. ábra

Az 1909-es engedélyokirat első oldala

12. §.

Az építés megkezdéséről és befejezéséről
a városi rendőrfőkapitány értesítendő.

Az az engedélyokirat m. kir. földművelés-
ügyi Miniszter honak 35424/V.4. 1908. számú alatt
kelt magas rendeletével némi változtatásokkal
helyben hagyott 118/1908. számú másodfokú közsé-
igazgatói bizottsági véghatározat, illetve 31972/1907.
számú elsőfokú polgármesteri véghatározat alap-
ján lett kiállítva és az eredeti példány 2 koron-
ás bélyeggel ellátva.

A vizikönyv okirattárdban elhelyezett ter-
vekről másolatokat a polgármester ad ki-

Miről engedélyes Temesvár sz. kir. város
községének képviselőtársaságában a városi tisztifő-
ügyész, a városi tanács és a városi mérnöki hi-
vatal, a városi rendőrfőkapitány, a temesvári
m. kir. kohászati mérnöki hivatal, a temesvári
m. kir. kulturális mérnöki hivatal és Temesvármegye
alispánja az engedélyokirat egy-egy példá-
nyának kiadása mellett, egyben Temesvármegye
alispánja a vonatkozó vizikönyvi lap máso-
latának megküldése kapcsán értesítettnek.

Temesvár sz. kir. város polgármesterétől,
1909. évi márczius hó 5.-én.



J. Csikóczy
polgármester hi.

15. ábra

Az 1909-es engedélyokirat utolsó oldala

A város Rupcic György udvari tanácsosnak az 1906. évi 1899. számú tanácsi intézkedéssel kilátásba helyezett 3000 korona tiszteletdíjat utalt ki (1908. 483. kgy. 33.399. tan. sz., Városi Közlöny).

A nagyszabású műszaki művellet megtervezése körül kifejtett „kiváló, ügybuzgó és eredményes munkálkodásáért” Szilárd Emil főmérnöknek a „város közönsége köszönetét és teljes elismerését nyilvánította”. Miután a közgyűlés elfogadta a városi tanács indítványát a fenti munkálatokra, felhatalmazta ezt, „*hogy említett műszaki művellet engedélyezése iránt az 1885:XXIII. tc. 163. §-a értelmében az eljárást indítsa meg; továbbá a városi vízimalmok haszonbéri szerződéseit oda módosítsa, hogy a vízerőmű építése bármikor megkezdhető legyen; végül, hogy a tervezet kivitelével járó munkálatokra nézve ajánlatokat vonjon be, esetleg pedig ajánlati tárgyalást írjon ki*” (1907. évi 129. kgy. 7685. tan. szám, Városi Közlöny).

A magyar királyi földművelésügyi miniszter az 1908. évi december hó elsején, 35.424. szám alatt kelt leiratával megadta a végleges hatósági engedélyt a városi vízerőműtelep létesítésére és a Bega gyárvárosi szakaszának hajózhatóvá tételére. A fellebbezők kérésére az engedély záradéka szerint a városnak továbbra is biztosítania kell a Császárfürdő, a Gyártelep (azaz Sörgyár) és a katonai uszoda részére az eddig is gyakorolt vízhasználati jogot.

A létesítményre, valamint ennek fenntartására az engedélyokiratot 1909. március 5-én tárgyalta a városi tanács és hagyta jóvá a 6.339 tan. szám alatt (D.J.A.N.T. Fond Primăria Municipiului Timișoara, Inv. 184 Nr. 14/1908).

Az 1908. évi 483. közgyűlés 33.399. tan. számú jegyzőkönyve szerint a mérnökség jelentette, hogy a „*Bega gyárvárosi szakaszán a kívánt iránynyom szerint vezetendő 2400 méter hosszú egységes új Bega-meder négyötöd részben már elkészült*”. Ezután a közgyűlés elrendelte az összes munkálatoknak 1909 végéig való befejezését.

A fenti közgyűlés elhatározta, hogy a „*vízerőműtelepre és a Bega hajózhatóvá tételére engedélyezett tervet a városrendezési terv jövőben való fejlesztésénél zsinormértékül veszi, vagyis a vízerőműteleptől jobbra tervezett hajózócsatorna és töltései helyét más építkezésekre igénybe vétetni nem engedi, sőt kötelezettséget vállal az iránt, hogy a tervezett hajózócsatorna, a kamarazsilip, a kezelői lakok, a jobb parti töltés és párhuzamos közlekedés részére szükséges és a város tulajdonát képező ezen területről mintegy 8,5 kat. holdnyi területet az államkincstárnak ingyen átenged, ha a hajózás részére szükséges kamarazsilip, csatorna stb. építését az államkincstár az 1917. év végéig fogantatba veszi, vagy azok létesítését addig – annyira előkészítette, hogy a hajózás biztosítása a Temesvár feletti Bega-csatornára is csak egy-két év feladatai közé szorul*” (Városi Közlöny).

SZILÁRD EMIL, TEMESVÁR FŐÉPÍTÉSZE JELENTI A VÁROSI KÖZGYŰLÉSNEK

Az új Bega-meder ásásának és a vízerőmű építésének munkálatairól Szilárd Emil városi főmérnök terjesztett be jelentést a városi közgyűlésnek 1909 végén, melyet a 447. kgy 33.375. tan. szám alatt tárgyaltak. A főmérnöki jelentést közölte a Városi Közlöny 1909. évi 12. száma is. Ebben a főmérnök kiemelte, hogy a *„városi vízerőmű építése és a vele kapcsolatos munkálatok, nemcsak fontosságuk miatt, de a reájuk fordított nagy költségekre való tekintettel is, az általános érdeklődés tárgyát képezik; miért is azok jelenlegi stádiumát már csak azért is szükséges megismertetni, mert ily módon egyrésztől konstatálható, hogy az idei évben elvégezni tervbe vett munkarész elkészült, minek következtében remélhető, hogy a szerelések befejeztével, az egész telep rendelkezésének átadható lesz; másrésztől az előterjesztésből megnyugvással vehető tudomásul, hogy a telet követő nagyvizek elvonulása biztosítva van”*.

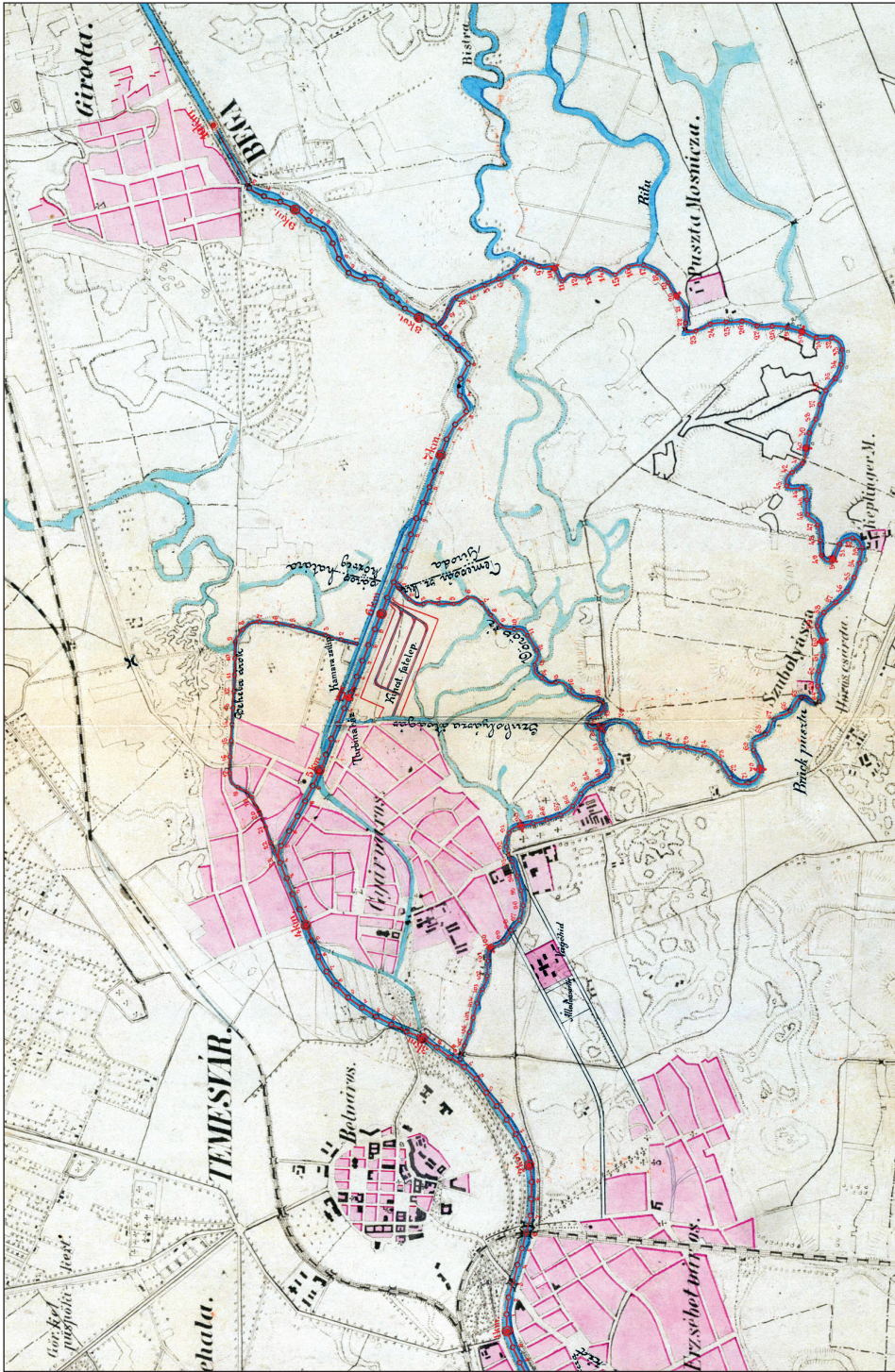
Megtudhatjuk, hogy 1909-ben a munkálatok kedvezőtlen körülmények között indultak, mert a tavaszi esős időjárás miatt csak július 17. után lehetett teljes erővel dolgozni. A száraz ősz viszont előnyt jelentett, és sikerült a lemaradást behozni. Nehézséget jelentett, késedelmet okozott a rendkívüli kemény talaj, amire

tervezéskor nem is számítottak. 1909 végére a meder kiásása befejeződött, csupán 800 méter burkolat beépítése maradt hátra, de ez már a víz szintje fölé kerül, így nem késleltette a Beganak az új mederbe való terelését.

Elkészültek a turbinaház és a vele szerves összefüggésben lévő árapasztó zsilip összes, vízbe és víz alá kerülő részei. Az épület fala is kész volt, csupán a vakolás hiányzott még, amit azonban a gépek szerelése alatt vagy már az üzemeltetés közben is el lehetett végezni.

A Bega új mederbe tereléséhez csak a régi medret az újtól elválasztó keskeny földszáv eltávolítása volt még hátra az uszodahíd mellett. Ezután a turbinaház fölötti gát elbontására volt még szükség, ugyanis a turbinatelep és az új meder szárazon épült; a Bega a Vörös-éren át folyt a Szubolyászába, onnan került vissza az uszodahíd alatt a régi mederbe. E munka elvégzésére a főmérnök szerint még két-három hétre volt szükség.

A temesvári vízerőmű építésének keretébe illeszkedtek azok a feltöltési munkálatok is, melyeket az állam az árvízveszély elhárítására tervezett a Bega Temesvár fölötti szakaszán. Ezek az 1902. évi XXII. törvénycikk szerint csak 1912-ben kellett volna elkészül-

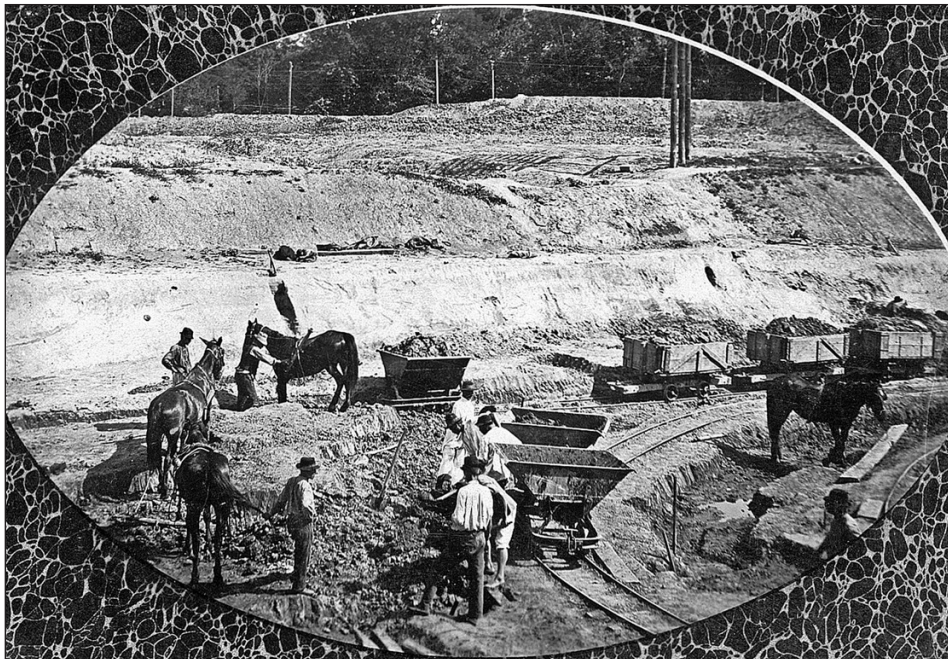


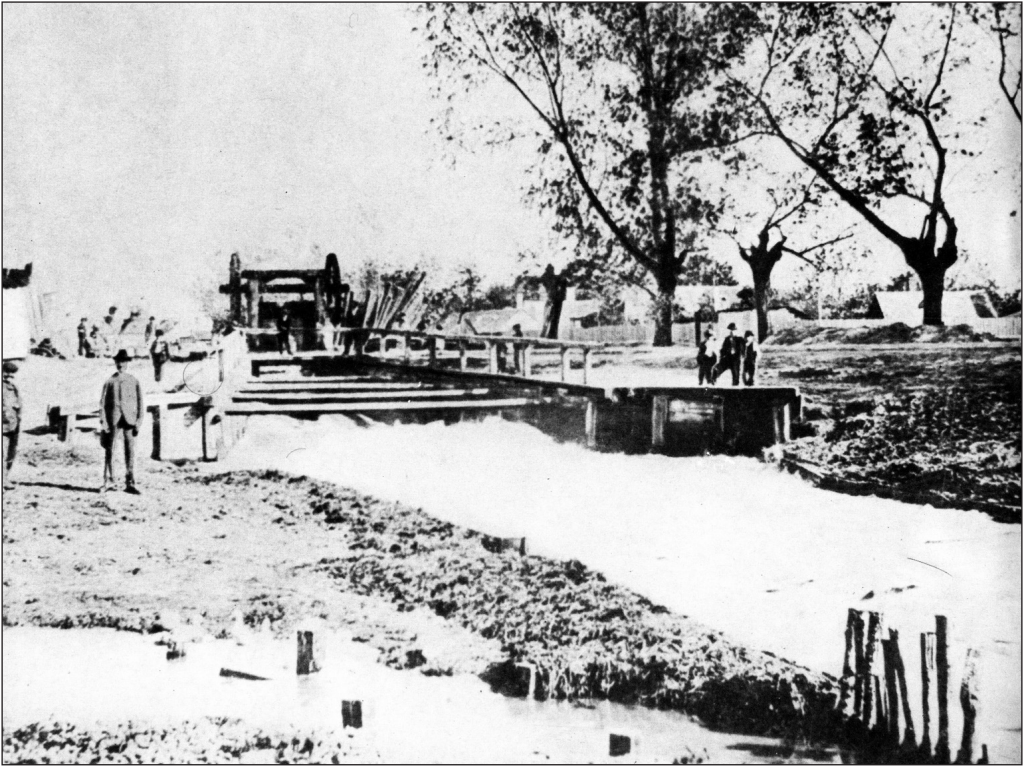
17. ábra
A temesvári vízerőmű tervezetéhez készített helyszínrajz Győrváros ábrázoló részlete



18–19. ábra

Ássák az új, 2,4 kilométer hosszú Bega-medret. 1909 körüli fényképfelvételek





20. ábra
A régi gyárvárosi zúgó. Ide tervezték a vízerőművet

jenek, ám a vízerőmű duzzasztása miatt a megemelkedett víz nyomását a meglévő töltések nem bírták volna el. Az új töltéseket a város építtette meg Temesvár akkori törvényhatósági határáig, mely a gírodai hídtól 2800 méter távolságra húzódott. Tehát a folyó két oldalán összesen 5600 méter gátat kellett építeni mintegy 90 000 köbméter föld megmozgatásával. A jelentés idején a bal oldali gát teljesen kész volt, a jobb oldalon 1400 méternyi töltés építése maradt még hátra.

Az előbb említett fő munkálatok mellett a városi mérnökségnek rész-

ben városrendezési, részben közforgalmi szempontokból szükségessé vált munkákat kellett elvégeztetnie.

A Császárfürdő, a Sörgár és a katonai uszoda zavartalan vízellátásának biztosítására 2 kilométer hosszú, 800 mm átmérőjű csőcsatornát építettek a Kőfaragó sor, a Fürdő utca, a Bega bal sor és a Plébánia-szigeten át.

A sokszor megáradó és árvizet okozó Behela-patakot is ekkor vezették ki a városból, vizét új mederbe kényszerítve.

Az új csatorna útjában állt a már eléggé rogyant állapotban lévő gyár-



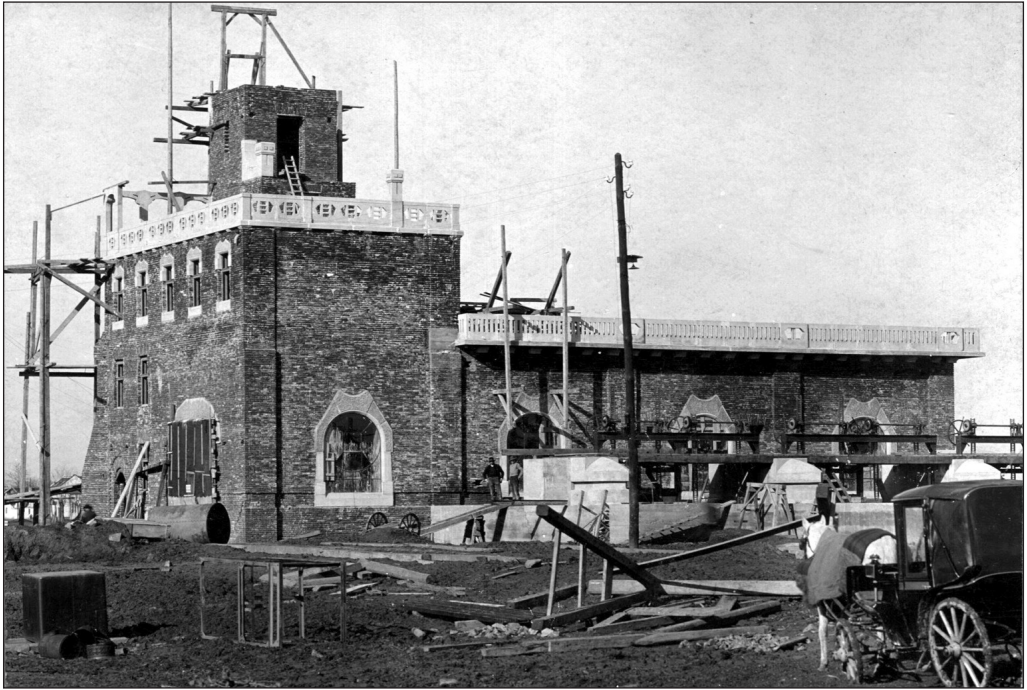
21. ábra

Alvív. Az új meder. Háttérben a vízerőmű tömbje. Elöl az akkor épített Malom téri híd, balra a régi román ortodox templom, melyet nemsokára lebontottak. Helyette, kissé odébb, a régi, betömött Bega-mederben, a villamos erőmű jövedelméből új istenházát építettek

városi görögkeleti román templom, melynek lebontása elkerülhetetlenné vált. Az ingatlancserére és bontásra az engedélyt a magyar királyi belügyminiszter 140.585. számú rendeletével adta meg. A város a régi templom helyett 60 000 korona költséggel újat építtetett, mely a Szent Illyés nevet kapta. A költségeket a vízerőmű építési pénzalapjából fedezték (1909. évi 445. kgy. 33.000 tan. szám, Városi Közlöny).

A Szubolyászán épült és a város tulajdonát képező malmokat már 1908-ban lebontották, és ezzel a város az ottani vízhasználatokat véglegesen megszüntette.

A városrendezés útjában álló, a Gyárvarosban lévő régi kincstári faterlepet is meg kellett szüntetni és egy újat kellett építeni a város keleti határában. Ezt a Bega faúsztató csatorna bal oldalán lévő gyárvarosi legelő 28 hold 170 négyszögöl kiterjedésű részére tervezték. Mintegy 100 000 köbméter fa tárolására volt alkalmas. A folyón érkező fatörzsek és hasábok befogadását és a telepen való elosztását több műtárgy – közülük a fontosabbak a főgereg, beeresztőzsilip, három darab felfogógereg és leeresztőzsilip – és 2046 méter hosszú csatornahálózat szolgálta. A műtárgyak kizárólag tölgyfából épültek, amelyhez a szük-



22. ábra

Az erőmű gépháza építés közben

séges faanyagot a gyiroki kincstári erdőben, lábon adták „a város közön-ségének”. A polgármesteri hivatalnak kellett biztosítania a faanyag kitermelését, szállítását és megmunkálását. A hatalmas mennyiségű fűrészelt gerenda és palló előállítására a városi építőudvaron egy teljesen felszerelt, villamos meghajtású fűrésztelepet rendeztek be. Egy 50 lóerős villany-

motortól hajtva két rostélyfűrész és öt körfűrész üzemelt.

Az új fatelepen továbbá egy fatelepőri lakot és egy zsilipőri lakot, valamint két felszerelvényi raktárt is építettek.

Mindezeket a munkálatokat a város házi kezelésben, már 1906-ban elvégezte (Városi Közlöny, 1907. január).

A SZÉKELY LÁSZLÓ TERVEZTE ÉPÜLETEGYÜTTES

A vízerőmű magasépületeit a modern Temesvár arculatát kialakító zseniális Székely László műépítész, a város főépítésze tervezte. Az ipari épületet távolabbról szemlélve váratoronynak gondolnánk. Közelebből előtűnnek a historizáló épület magyar szecessziós mintázatai, díszítőnégyei. A város felőli falán mai napig megmaradt Temesvár régi címere. A gépház az alsó vízcsatornába épített pilléreken nyugszik, és betonból, részben vasbetonból készült. Emeletén személyzeti lakásokat és az igazgatói irodát helyezték el. Innen végig lehetett követni a termelési fázisokat. Az üzemcsarnok díszítése visszafogott, minden a célszerűséget szolgálja. Ennek ellenére tervezője nagy figyelmet szentelt a részletelemek szép kimunkálásának. A korlátok nem kemény megragadásra, inkább végigsimogatásra ösztönöznek, a csarnokba ömlik a fény a nagy ablakon, a kapcsolófal hatalmas üvegfalát Temesvár szabad királyi város színes üvegből mintázott címere díszítette (ezt az impériumváltás után eltüntették). Télen az egész épület belső tereit már kezdettől fogva központi fűtéssel melegítették.

A városi tanács, figyelembe véve a mérnökség és az építési bizottság javaslatát, a vízerőmű építési munkálatainak elvégzését a következő vállalkozókra bízta:

1. föld-, alapbeton-, kőműves-, elhelyező-, műkő-, aszfalt-, fa-, cement-, vasbeton- és vas munkák: Magyar Beton- és Vasbeton Építési Vállalat Wayss G.A. és Tsa. Budapest, az ajánlati egységárból 3½ százalék árengedmény mellett tisztán 189 953 korona 25 fillér;

2. bádogosmunkák: Joszt Mátyás bádogosmester, 2280 korona 25 fillér;

3. lakatosmunkák: 3030 korona 10 fillérért, valamint vízvezetéki és csatornázási munkák 1321 korona 60 fillérért Hirschl és társa;

4. mázoló munkák: 326 korona 06 fillérért, továbbá szobafestőmunkák 304 koronáért Marosy Mátyás;

5. asztalosmunkák: 2458 korona 34 fillérért Joanovics Ágoston.

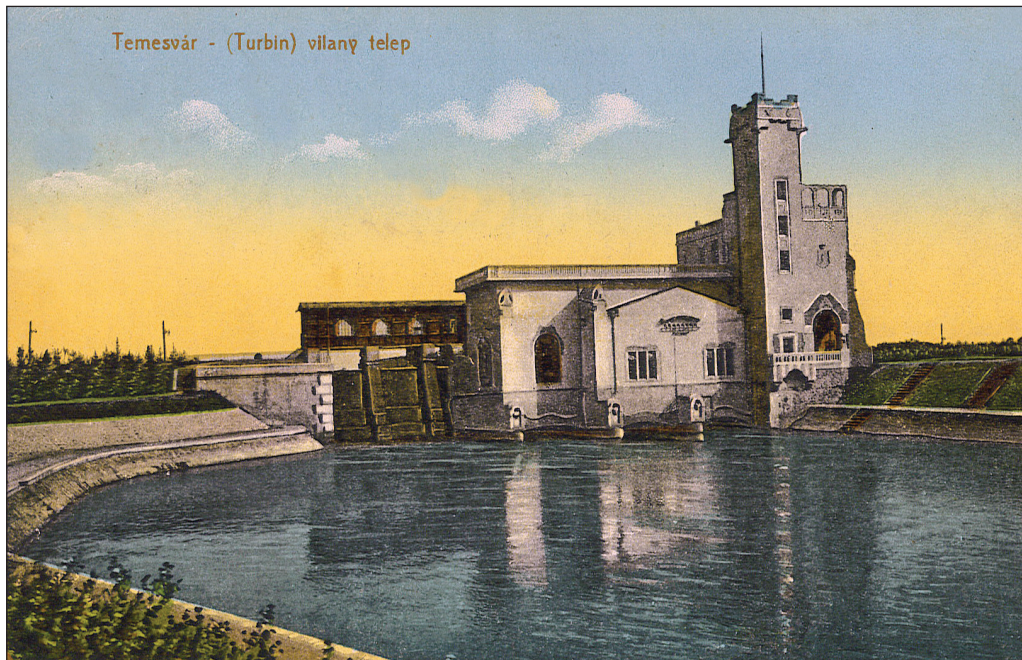
A városi tanács felhatalmazta a mérnökséget, hogy az üvegesmunkák és az ablakponyvák szállítása érdekében szűkebb ajánlati tárgyalás alapján saját hatáskörében intézkedjen.



23–24. ábra

Az új meder megásása után betömésre váró holt-Bega a Gyárvárosban 1910 körül





25–26. ábra
A vízerőmű kifolyási oldalának képe 1910-ben és 2010-ben





27–30. ábra
A Székely László által tervezett gépház, rajta Temesvár régi címere



GÉPEK, BERENDEZÉSEK

A turbinatelep gépeinek beszerzésére szűkebb ajánlati versenytárgyalást tartottak. Az alábbi három cégtől kértek árajánlatot:

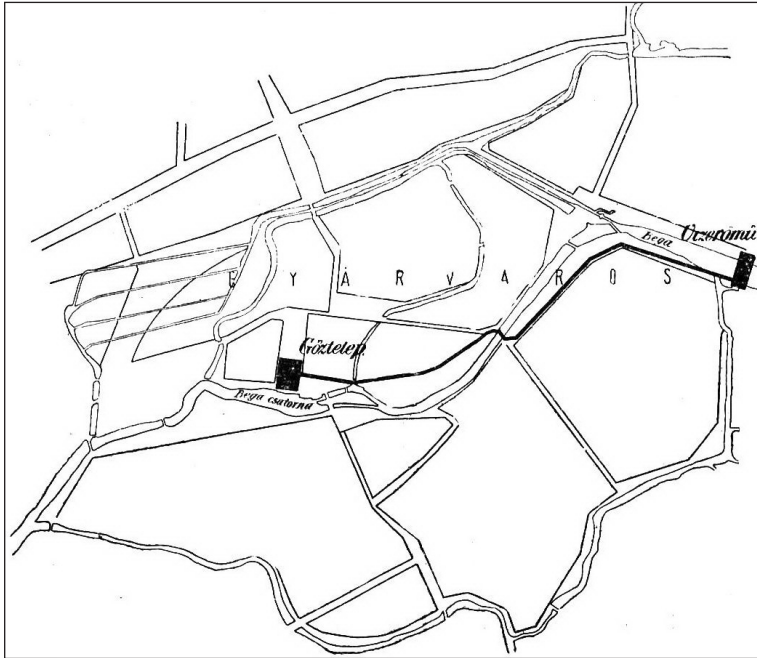
1. Magyar Siemens-Schuckert Művek, Budapest;
2. Ganz-féle Villamossági R.-T., Budapest;
3. Reisinger Aurél mérnök, Budapest.

A Siemens-Schuckert Művek ajánlata volt a legmagasabb. A Ganz részvénytársaság ajánlata 22 061 koronával haladta meg Reisinger ajánlatát, de három futókerekű turbinát ajánlott, míg Reisinger csak két futókerekűt. A város tárgyalásokat kezdett a két utóbbi céggel. Reisinger nem engedett egy fillért sem, míg a Ganz 22 187 korona 92 fillérrel szállította le ajánlatát. Ekképpen a Ganz-ajánlat 275 695 koronát, míg a Reisingeré 275 822 koronát tett ki. Ganzék ezenkívül három egyenlő részletben való kifizetést is elfogadtak. Mindezek után a városi tanács az áramfejlesztő berendezéseket a Ganz részvénytársaságtól rendelte meg (390. közgyűlés, 24.750 és 24.751. tan. szám, Városi Közlöny, 1908. október).

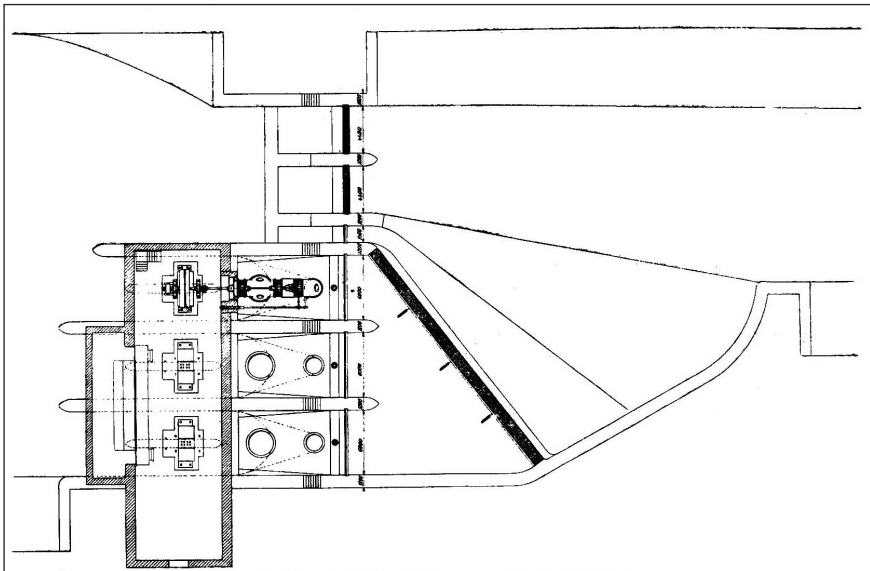
A vízerőmű hidraulikus terveit a nyertes cég, a budapesti Ganz és Társa turbinaosztálya készítette, a villamos berendezések terveit pedig a Ganz-féle Villamossági R.-T. dolgozta ki.

A vízerőmű műszaki leírását *Temesvár hidroelektrikus műve* címmel dr. Seidner Mihály közölte a Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönyének 1912. évi XLVI. kötetében. A továbbiakban szakszerű, számos, ma már feledésbe ment adatot tartalmazó írást véve alapul mutatom be a Bega-parti városnak e fontos létesítményét. A műszakiak iránt is érdeklődő olvasó a következőkben ritka, nehezen hozzáférhető információk birtokába juthat.

A Bánság fővárosának határába érkező Begát egy duzzasztógát zárja el. A duzzasztómű körülbelül 6 méter vízszintkülönbséget hoz létre. A duzzasztógátat 2 szabad zúgó (zsilipszélesség 4,40 méter), egy árapasztó (szélessége 1,50 méter) és 3 turbinazsilip (mindegyikük 3 méter széles) alkotja. A zsilipek támasztófalait mélyen alapozott, szilárd betonból építették. Ezek a gépházzal közös tömböt alkotnak. A zsilipek kapuit vaskeletes, keményfa pallókból készítettek. Felemelésüket nagyon szilárd és erős felvonószerkezettel biztosítják. Az áttételeket úgy tervezték, hogy a kezeléshez csak egyetlen emberre legyen szükség. Gondoltak a zsilipkezelők munkafeltételeire is. Ezért a zsilipek kezelőfolyosóját szép faépítménnyel fedték és zárták körül, mely megvédi a kezelőszemélyzetet az időjárás viszontagságaitól. Ezzel a meg-



31. ábra
A vízerőművet a hőerőművel összekötő vezeték nyomvonala



32. ábra
Az erőmű elrendezési terve

oldással sokkal jobb üzembiztonságot is szavatoltak. A két szabad zúgót és az árapasztó zsilipet folyásirányban helyezték el, hogy szükség esetén jobban biztosítsa az árvíz akadálytalan átbukását. A turbinazsilipeket a meder kiugró részében helyezték el. Így a turbinákhoz az eredeti folyásirányától eltérített víz kerül. Ez először a durva, majd a finom gerebeken folyik át. A durva gereb rostélya vassínek-ből készült, hogy ellenálljon a jég-torlaszoknak. Felső végük 1 méterre magasodott a normális vízszint fölé. A gereb hosszirányában keskeny kezelőpadot építettek, hogy a kezelőszemélyzet könnyedén hozzáférhesen az uszadékok és a jég-torlaszok eltávolítása céljából. A finom gereb és a turbinazsilipek közötti részt palókkal fedték.

A turbinák. A turbinákat a zsilipek mögött, egymástól betonfalakkal elválasztott, lefedett, búvónyílással és létrákkal ellátott kamrákban helyezték el. Ezeket olyan tágra méretezték, hogy a beömlő víz ne okozzon örvénylést. A kamráknak a zsilipekkel szemben lévő oldalát a gépház fala zárja, melynek megfelelő nyílásába illeszkednek a turbinák öntöttvas peremei. A kamrák betonalapzatába torkollanak a turbinák szívócsövei. A szívócső meghosszabbítását a kamrák megfelelően alakított betonüregei alkotják. A betonüregek az alsó csatornába torkollanak.

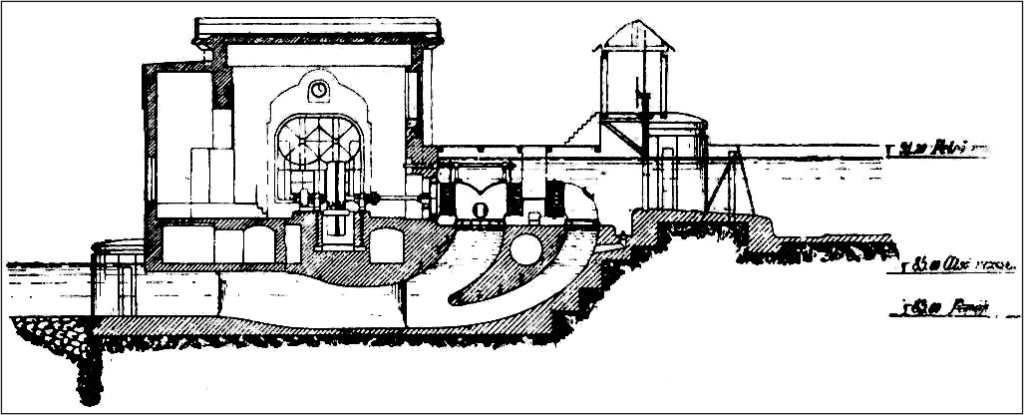
A víz energiája három, vízszintes Francis-típusú turbinát (triplex Francis-turbinák) hajt meg. Mindegyikük egy iker- és egy egyszerű

Francis-turbinából áll, melyek közös tengelyre vannak szerelve, és két csapágóban futnak. Az egyik csapágyat az ikerturbina peremére szerelve, a gépházban helyezték el, a másikat az iker- és az egyszerű turbina között a kamrába. Utóbbihoz a hozzájutást egy vasbádogból készített akna biztosítja. Az aknalejárót tetszetős faházikó védi. Az egyszerű turbina külső csapágy nélkül féltengelyen fut. Normális vízszintnél a turbinák tengelyei 3,60 méterrel vannak az alvíz szintje fölött.

A turbinák teljesítménye egyenként 660 LE, fordulatszámuk 140 fordulat percenként. Öt méter effektív esésnél (a víz tervbe vett esése 5,20–6,20 méter) mindegyikük 12,85 köbméter vizet nyel másodpercenként. A három triplex turbina működtetéséhez körülbelül 36–37 m³/s víztömegre van szükség.

Az iker- és egyszerű turbinák vezetőkerekei egymástól függetlenek. Az egyszerű turbina vezetőkereke elfordítható, az ikerturbina vezetőkereke pedig forgólapátokkal van ellátva. Az egyszerű turbina vezetőkerékének csak két helyzete lehetséges: vagy teljesen zárt, vagy teljesen nyitott. Az ikerturbina vezetőlapátjait a szabályozó a terheléstől függően fokozatosan nyitja vagy zárja. Mindkét keréknek külön-külön szívócsöve van.

A szabályozó centrifugális rugós megoldású szerkezet, melyet a turbina tengelye kúpkerékpár útján hajt. Szintén kúpkerékpár hajtja a szervómotor olajnyomó szivattyúját is. A gyorsan

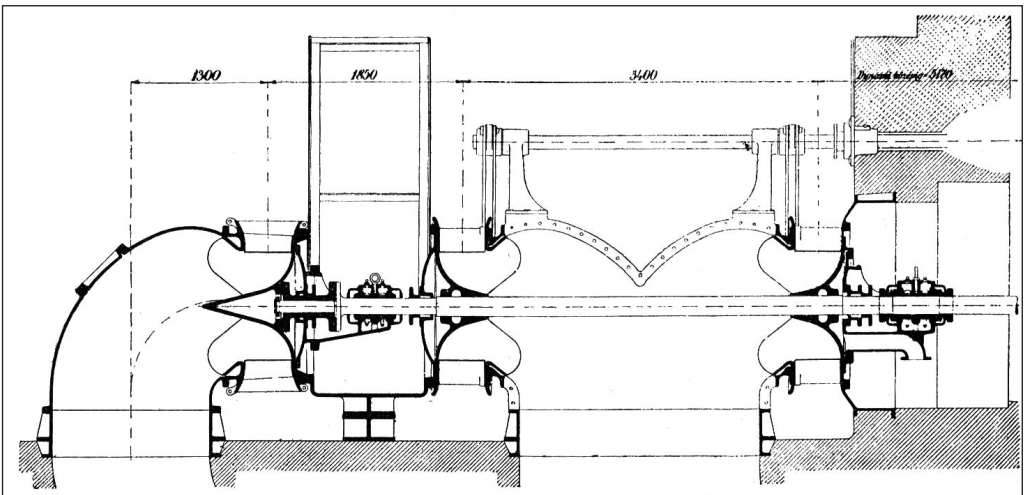


33. ábra
Az erőmű hosszmetsete

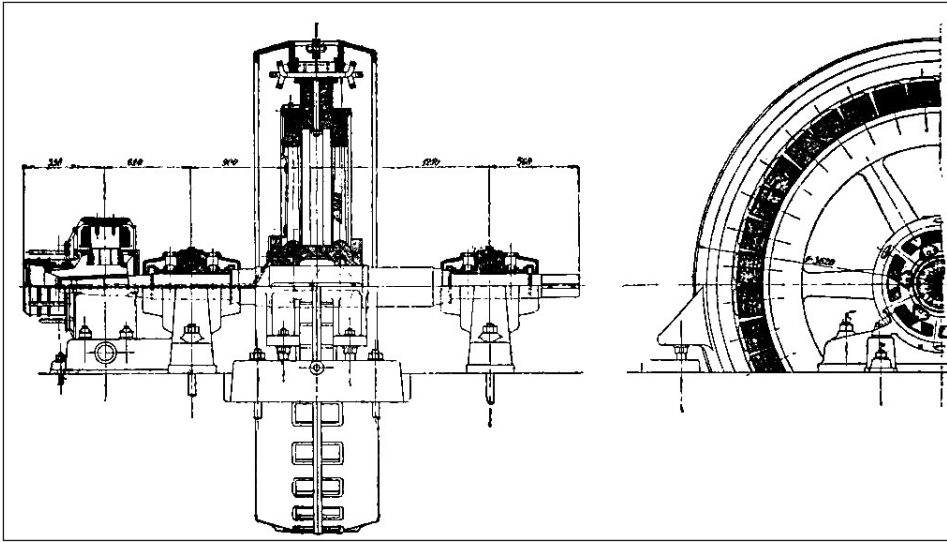
futó, vezérelt körszivattyúk az olajat 10 atm nyomással juttatják a homokkal terhelt súlyakkumulátorba.

A vízerőmű építésének idején teljesen új megoldásnak számított az egyszerű turbinát elzáró szerkezet. Ezt a szabályozó önműködően végzi, úgy, hogy az egyszerű turbina

szervómotorjához az ikerturbina szervómotorja bizonyos helyzetben nyomóolajat enged, s ezzel az egyszerű turbinát zárja. A gépezetet úgy tervezték, hogy önműködő üzemről gyorsan, minden nehézség, üzemzavar nélkül át lehessen térni kézi szabályozásra és fordítva.



34. ábra
A triplex Francis-turbinák keresztmetsete



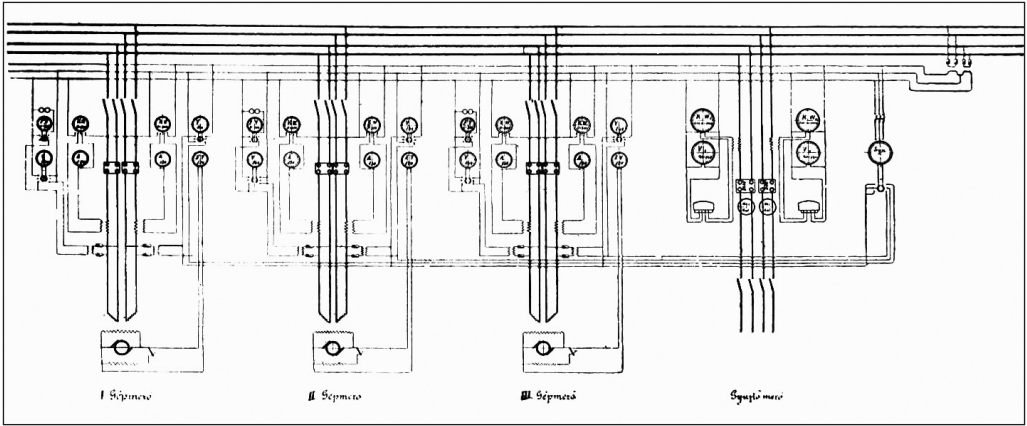
35. ábra
A kétfázisú generátor keresztmetszete

A turbinák a budapesti Ganz Danubius gyárban készültek 1909-ben.

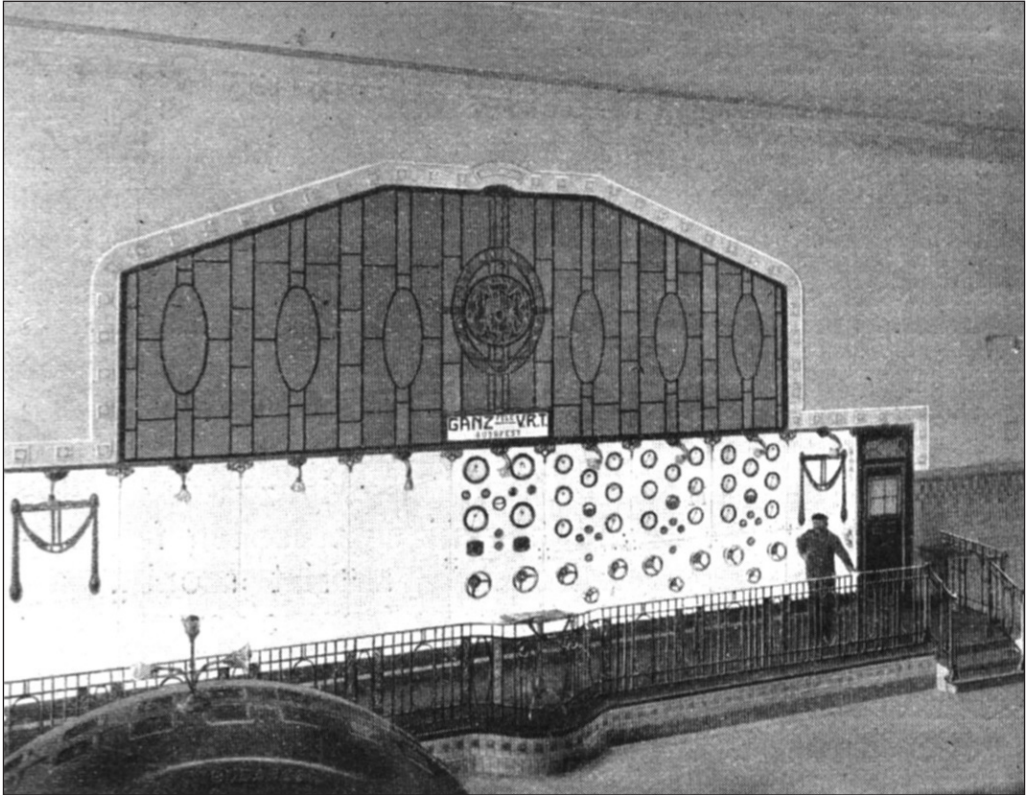
A generátorok. A turbinákkal közös tengelyre került a három 0A 3050/36 típusú, kétfázisú, villanygenerátor, melyeket szintén 1909-ben gyártottak a Ganz-féle Villamosság R.-T. üzemében Budapesten. Gyártási számaik: 20199, 20201, 20203.

Egy-egy generátor sztatortját fázisonként 2200 V feszültségre tekercselték, és öntöttvas házba szerelt, 0,5 mm vastag összepréselt vaslemezekből alakították ki. A belső kerületen mikanitcsövekkel kibélelt hornyok vannak. Ezekbe a csövekbe a tekercseket kézzel húzták be. Az állórész csavarokkal minden irányba elmozdítható. A rotor öntöttvas kerékre erősített mágnesekből áll, melyek a gerjesztőáram vezetésére pólusteker-

csekkel vannak ellátva. A gerjesztőgép a csapágyon kívül szabadon függ. A gerjesztőáram a tengely furatán keresztül jut a mágnesekhez. Mind-egyik generátor kétfázisú váltakozó áramot szolgáltatott, 2×125 A áramerősséggel. A két fázis összteljesítménye 550 kVA, a feszültsége 2×2200 V. Így egy fázis teljesítménye 275 kVA (azaz $550:2$). A fázisokat a telep igazgatójának kérésére nem kapcsolták össze egymással. A generátorok teljesítménye egyenként 400 kilowatt volt (figyelembe véve az úgynevezett teljesítménytényezőt, a $\cos \varphi$ -t, amely kb. 0,73; így $550 \text{ kVA} \times 0,73 = 400 \text{ kW}$. Egy fázis teljesítményét más adat is megerősíti. Mégpedig $125 \text{ A} \times 2200 \text{ V} = 275\,000 \text{ VA}$, azaz 275 kVA). A víz-erőmű tehát összesen $3 \times 400 \text{ kW} = 1200 \text{ kW}$ teljesítménnyel üzemelt. A



36. ábra
A kapcsolás vázлата 1910-ben



37. ábra
A kapcsolótábla előlről nézve. Az üveglak díszje Temesvár sz. kir. város címere

kapcsolókat a generátor belső csapágya és a turbina csapágya között helyezték el. Ugyanez a tengelydarab hajtja a szabályozót is.

Az áram és a kapcsolótábla között az összeköttetéseket páncélozott kábellekkel oldották meg, melyeket vastartók segítségével szereltek a pince boltozatára. Minden egyes generátorból két nagyfeszültségű kétvezetékes és egy kisfeszültségű háromvezetékes kábelt csatlakoztattak az illető gép kapcsolómezejéhez.

A kapcsolótábla gépház felőli részén csak a kisfeszültségű mérőműszereket helyezték el. A nagyfeszültségű készülékeket a tábla hátsó falára helyezték.

A megtermelt villamos energiát nyolc, párhuzamosan kapcsolt, 50 mm² keresztmetszetű csupasz vörösréz kábellel vezették a régi, gőzüzemű erőműbe. Négy-négy vezeték egy vezetékrendszer alkott. A kétfázisú rendszer fázisait teljesen elkülönítették egymástól, nem iktattak be közös visszavezető huzalt. Ez a rendszer, habár áramvesztéssel jár, nagyobb üzembiztonságot nyújt, ugyanis meghibásodás esetén csak a rendszer felét érinti az üzemzavar.

Mindegyik generátort két két-pólusú olajkapcsolóval kötötték a sínekre. A gépek a sínekről szakaszkapcsolókkal leválaszthatók. Minden gép áramkörébe feszültség- és áramváltókat iktattak be. A párhuzamos kapcsolást fázislámpás és motoros szinkronoszkóppal oldják meg. A szinkronizálás csupán az egyik fázisban történik. Ha ezt a fázist bekapcsolták, a másik szintén bekapcsolható. Mindegyik vezetékről szakaszkapcsolók közbeiktatásával villámhárító ágazik le.

Billing Henrik igazgató javaslatára egy feszültség-, fordulat-, gőznyomás- és vízállásjelző berendezést is felszereltek.

A vízerőművet a régi hőerőművel párhuzamosan működtették. Billing Henrik, a telep igazgatója által kidolgozott, bravúros, szabadalmazott rendszeren keresztül irányították a villamos áram termelését. Akkor, amikor a Bega vízállása valamilyen okból csökkent, a gépész a hidraulikus berendezés terhelését azon nyomban csökkentette. Ekkor a hőerőmű gépeit terhelték nagyobb arányban, és fordítva.

SZILÁRD EMIL MŰVE, A LEGSIKERÜLTEBB MAGYAR ELEKTROMOS TELEP

A 2400 méter hosszú új Bega-meder építését 1909-ben, a vízerőmű felszerelését pedig 1910. április hó végén fejezték be, és május harmadikán helyezték üzembe. A telep létesítésére és a Bega gyárvárosi szakaszának hajózhatóvá tételére vonatkozó munkálatokat Ambrózy Béla miniszteri osztálytanácsos május 30-án vizsgálta felül. A földművelési miniszter 1910. november 30-án kelt 78.149. számú leiratával értesítette a város polgárságát, hogy a városnak kiutalványozta az állami hozzájárulás utolsó, 100 000 koronás részletét. A létesítmények végösszege az előre nem látott munkálatok miatt 2 132 950 koronát tett ki.

Első teljes üzemében a temesvári vízerőmű 5 millió kilowattóra villamosenergiát szolgáltatott, a város szükségletének 89%-át. A régi, gőzüzemű villanytelep mindössze 11%-ot kellett pótoljon. A vízerőmű szerencsés és nagyon jövedelmező villamosenergia forrásává vált a város-

nak, óriási szénmennyiséget takarítva meg. Annyira jövedelmező volt, hogy 1913-ban „*elhatározta a város közönsége, hogy Szilárd Emil városi főmérnök részére a vízerőmű tervezése és megépítése körül szerzett érdemei elismeréséül és arra való tekintettel, hogy nevezett főmérnöktől a vízerőmű további fejlesztése ügyében is hasznos és értékes szolgáltatokat vár, folyó évi január hó 1-jétől kezdve további intézkedésig a vízerőmű jövedelme terhére évi 2400 korona jutalomdíjat engedélyez*” (408. kgy. 46.211. tan. szám, Városi Közlöny).

„*A hidroelektromos telep technika-
ilag és pénzügyileg is a legsikerültebb
magyar telepnek mondható és méltó
fejlesztését alkotja a legrégebb magyar
elektromos telepnek. Temesvár hű
maradt önmagához, amikor ezt a tele-
pet létesítette és példát mutatott arra,
hogy miként kell közüzemet szervezni
és kihasználni*” – szögezte le cikkének
befejezéseként dr. Seidner Mihály.



38–39. ábra
A temesváriak büszkesége, a turbina 1910 körül





40–41. ábra
A vízerőmű befolyási oldala napjainkban





42–44. ábra

Az eredeti tervek szerint helyreállított faépület és a turbinákhoz vezetett vízmennyiséget szabályozó tiltók gépezete





45–46. ábra
A zúgó napjainkban



47. ábra
A Bega befolyási medre. Jobboldalt volt valaha a városi strand



48–49. ábra
A Francis-turbina





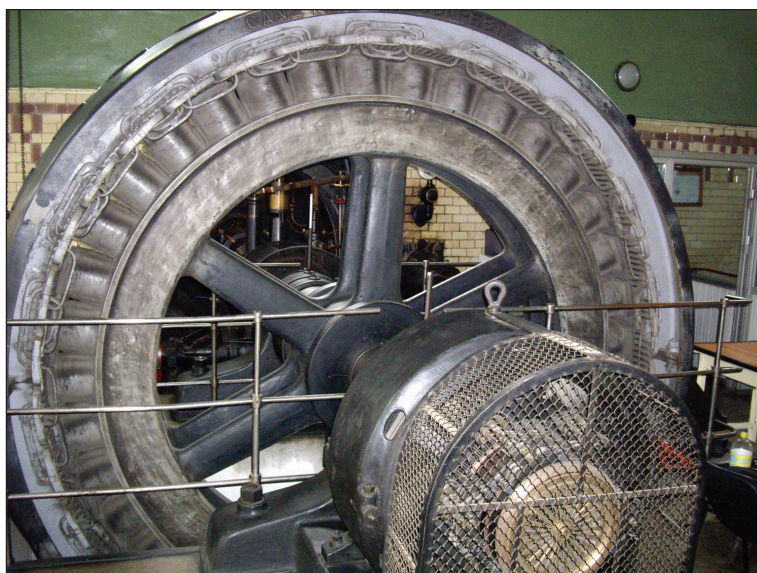
50. ábra
A gépház belseje 1910-ben



51. ábra
A gépház belseje 2010-ben



52-53. ábra
A százéves generátorok ma

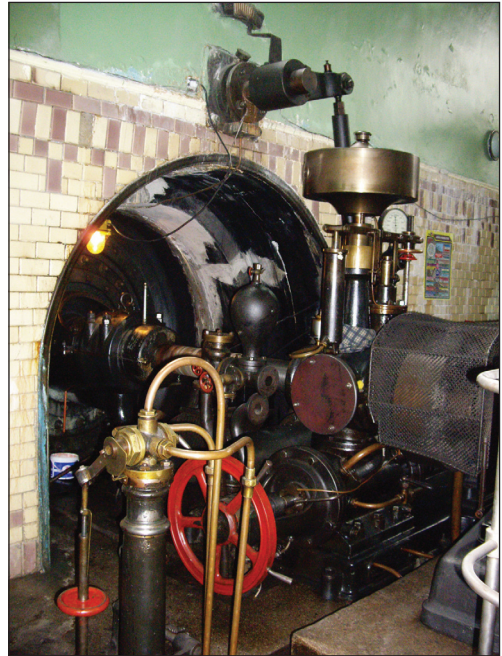




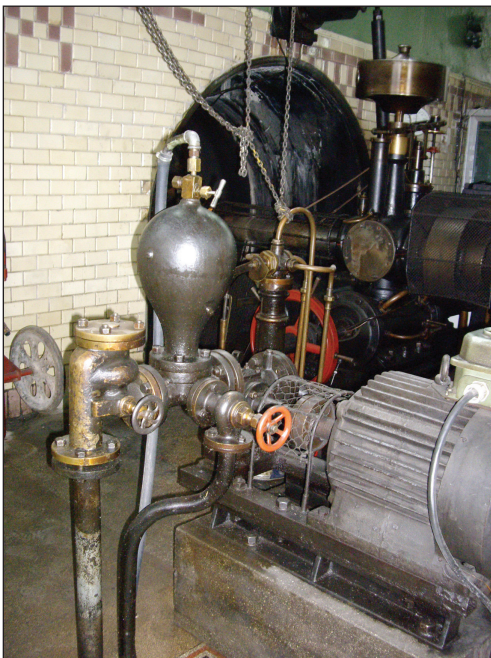
54. ábra
Egy generátor részlete

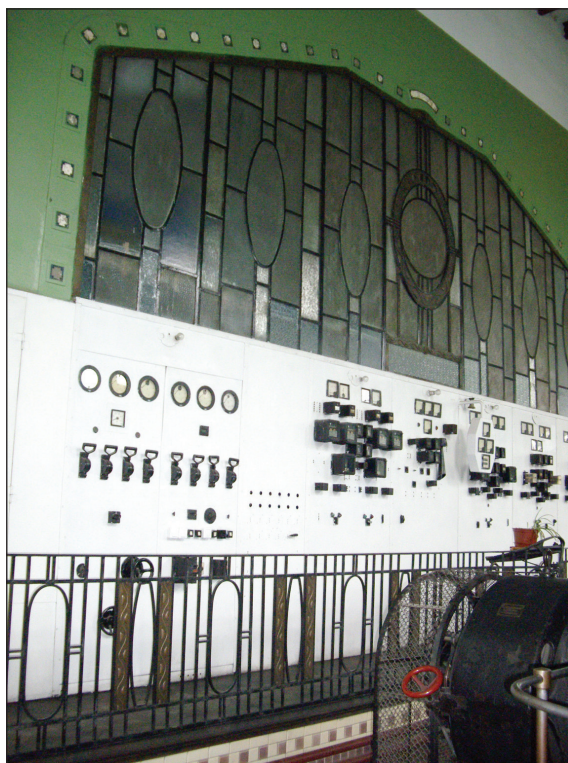


55. ábra
Egy generátor gyári száma és műszaki jellemzői



56–59. ábra
A turbina és a generátor közös tengelye, szabályozók (2010)

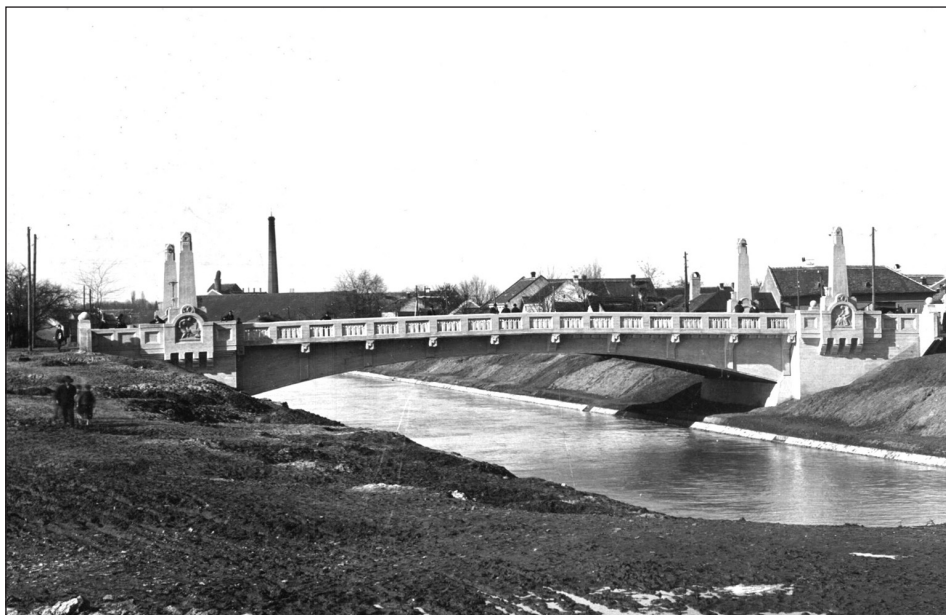




60. ábra
A kapcsolótábla 2010-ben, immár Temesvár címere nélkül



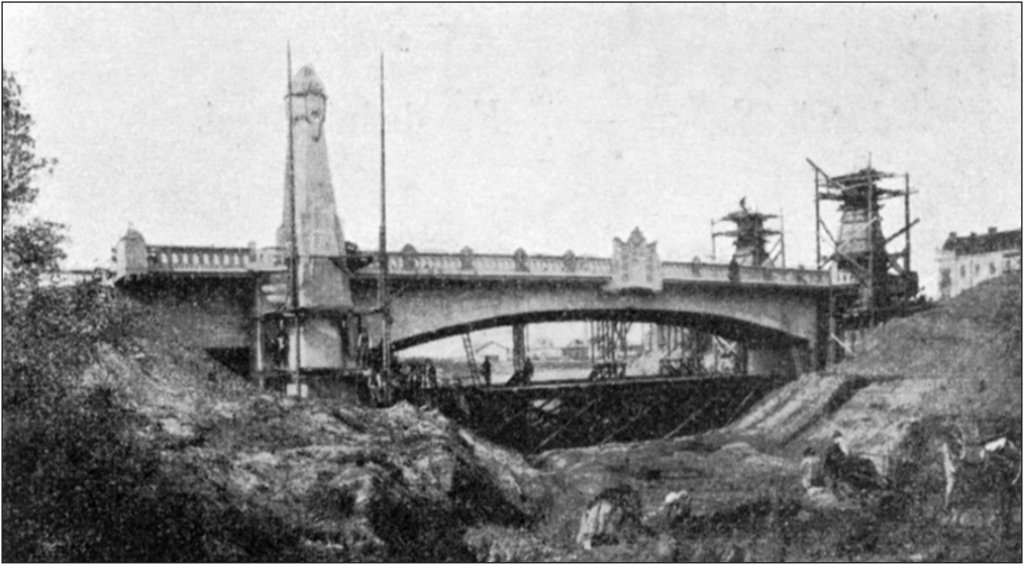
61–62. ábra
Kapcsolótábla, mérőműszerek, kürt, felügyelői pulpitus



63. ábra
A Malom téri híd. Lebontották



64. ábra
A Széna téri híd. 1988-89-ben bontották le



65. ábra

A Liget úti híd építése. A Begát a híd felépülte után terelték új medrébe



66. ábra

A 101 éves Liget úti híd napjainkban. Építésének idején a világ legnagyobb vasbeton gerendahídja volt

AZ ELSŐ VILÁGÉGÉS IDEJÉN

A villamos erőmű a szénínséges háborús időkben hatványozottan bizonyította hasznosságát.

Köztudott, hogy az első világháborúban az antanthatalmak a Bánságot két államnak ígérték oda, Szerbiának, illetve Romániának, ha azok mellettük lépnek be a háborúba. Ez később elég sok bonyodalmat okozott, hisz minkét ország az egész Bánságot követelte magának. A tartományban élő magyar és német lakosság óhaját teljesen figyelmen kívül hagyták. Ők Magyarország integritása mellett foglaltak állást, és amikor belátták, hogy az ország szétdarabolását megakadályozni lehetetlen, megalakították a kérészetű Bánsági Köztársaságot. Nemsokára, 1918. november 18-án bevonultak a francia megszálló csapatok, majd a szerbek, akik annak rendje és módja szerint berendezkedtek Temesváron, népgyűlést is tartottak, mely megszavazta Bánság Szerbiához való tartozását. Délkeleten viszont már ott voltak a román csapatok. A győztes hatalmak, hogy elkerüljék a két szövetséges, Szerbia és Románia egymásnak ugrását, 1919. január 10-én a Marostól a Dunáig semleges övezetet hoztak létre. Az észak–dél irányú sáv Lugostól keletre kezdődött és Temesvártól nyugatra ért véget.

A szerb megszállás végéhez közeledett, az antanthatalmak megegyez-

tek a Bánság felosztását illetően. A szerbeknek menniük kellett Temesvárról. A Bánság metropolisát Romániának ítélték.

Temesvár akkori polgármestere, Geml József megrázó egyszerűséggel jegyzi fel *Emlékiratok polgármesteri működésem idejéből* című, 1924-ben, immár Timișoarában megjelent könyvében az összeomlás napjainak krónikáját. A könyvecskének van egy *A Bega vize* című rövid fejezete, melynél jobban talán semmi sem ecsetelheti a temesvári vízerőmű fontosságát és hasznosságát a város gazdasági és társadalmi életében:

„Közben, június 18-án [1919-ről van szó – J.Á.] arra a hihetetlen eseményre ébredtünk, amilyenről az egész világháború alatt nem hallottunk; a románok, akik akkoriban Lugos megyét megszállották, és akiknél szintén védelmet kértünk a szerbek ellen, – elterelték a Bega vizét Temesvárról! Reggel 8 órakor a villamos vasúti kocsik a pályán megálltak, és az okot tudakolva, azt hallottam, hogy a turbina [a városi vízerőmű – J. Á.] nem szolgáltat áramot, mert a Begában nincs víz! Nemsokára jelentkeztek a villanytelep és a vill. vasút igazgatói és a főmérnök, megerősítve a tényt, azzal a magyarázattal, hogy a románok Kostélynál elzárták a zsilipet és nem engednek a Temesből tápláló

vizet a Begába, másrészt Kistopolynál zsilipelzárással elterelték a Bega vizét az alsó Temesbe, úgyhogy Temesvár felé tényleg semmi víz nem folyik le a Begán. Ezt a románok azért tették, mert viszont a szerbek nem engedték át Remetén túl élelmiszereket Lugos megye területére, valamint azért is, hogy a szerbek ne vihessék el hajókon a Temesvárott rekvirált holmikat; amint a vasúton való elszállítást is majdnem lehetetlenné tették azáltal, hogy az államvasutak nem adnak szenet. Minthogy Temesvár abban a veszedelemben forgott, hogy a villanytelep a turbina működése hiányában elfogyasztja azt a néhány waggon szenet, amit a kedvező vízállás folytán megtakaríthatott, és akkor nem lesz sem világítás, sem vízvezetéki víz, de Bega-víz nélkül a többi gyárnak sem lesz még Condenzvizük sem, úgyhogy városunk katasztrófának néz elé: – enélfgva elmentem az igazgatókkal a főispán-kormánybiztoshoz, s miután ez nem volt itthon, Lonkievits szerb ezredeshez, ahol találkoztunk a Temes–Bega szabályozási társulat, a folyammérnöki hivatal és a Bega-hajózási kirendeltség vezetőivel, s kérelmünkre azt a választ nyertük, hogy a szerb parancsnokság már érintkezésbe lépett a lugosi francia parancsnoksággal, követelve, hogy távolítsák el a zsilipektől a románokat, nyitassák meg a vízfolyást és állíttassanak oda francia őrséget. A fejleményekről a polgármestert értesíteni fogják.

A Bega vizében június 18-án este némi emelkedés (70 cm) mutatkozott,

mely 19-én és 20-án is megmaradt. Ennek következtében a turbina ismét működésbe jött ugyan, de az előző 1200 lóerő helyett csak 400 lóerőt produkálhatott, úgyhogy naponkint 3–4 waggon szenet kellene fogyasztani. Mivel ily módon a telep 10–15 nap múlva teljesen szén nélkül maradna, ennélfgva elrendeltem, hogy csakis este szabad a kazánokat fűteni, ellenben nappal a legnagyobb fogyasztókat, mint a vill. vasutat és a nagyobb gyárakat ki kell kapcsolni, sőt este a kávéházak és vendéglők világítását egynegyedre kell leszállítani. A baj oka látszólag az, hogy a románok a szerbeknek a lugosi francia parancsnokságnál tett panaszra folytán a kistopolyi zsilipet ugyan ismét kinyitották, s így a Bega vize lejön, de viszont Kostélynál még mindig elzárták a Temesnek tápláló vizét. Filipon kormánybiztos Belgrádban emelt távirati panaszt.

Június 21-én reggel azt jelentette a villanytelep igazgatója, hogy éjjél óta ismét semmi víz nem folyik le a Begán, és ennek folytán a turbina áll. Erre 9 órakor tanácsülést tartottunk, és elhatároztuk, hogy nappal minden villanyáramot beszüntetünk, csakis a vízvezeték kap áramot, amihez egy kis gép működése elég, este ugyan ennél valamivel nagyobb erő fog kelleni, de a legnagyobb takarékoság elérése végett a színház és a mozi beszüntendő és a vendéglők világítása legalább egynegyedére szállítandó le; s mivel a nyomdák sem kaphatnak áramot, ennélfgva a hírlapok sem jelen-

hetnek meg. Ez a rendelkezés az esti lapokban közhírré is tétetett, de közben délfelé már ismét kezdett némi víz jönni és a vízállás állandóan emelkedett, úgyhogy este 7 órakor megengedtem a színházi előadás megtartását. Végre június 22-én reggel a Bega vize elérte majdnem a teljes magasságot. Most éreztük csak igazán a turbina óriási jelentőségét, amikor láttuk, hogy milyen sok érdek fűződik a villamos áramhoz, márpedig szénrel már rég nem lettünk volna képesek azt szolgáltatni. Reggel Filipon közölte, hogy a

Belgrádba küldött távirata folytán diplomáciai úton lett az ügy rendezve”.

A román államhatalom 1919. július 28-án kezdődött Temesváron. Geml József emlékirata szerint: „Dr. Cosma Aurél ügyvéd »De Tournade tábornok parancsára és a nagyszabeni kormányzótanács javaslatára« mint Temes és Torontál megye, valamint Temesvár város prefektusa a reggeli lapokban hirdetményt bocsájtott ki, mellyel közhírré tette, hogy a közigazgatást átvette.”

A KÉT VILÁGHÁBORÚ KÖZÖTT

A román adminisztráció kezdeti éveiben Billing Henriket meghagyták a villamos művek élén, melynek nevét Uzina Electrică Comunală Timișoarăra (Temesvári Villamos Közüzem) változtatták. Mivel Billing Henrik nem akart román állampolgár lenni, 1923-ban elhagyta Temesvárt és Romániát, Csonka-Magyarországra repatriált. Helyére a kiváló mérnököt, egyetemi tanárt, Cornel Miklósi (az Arad megyei kovaszinci román ortodox pap fiának nevét sok helyütt Micloșinak is írják) mérnökdoktor nevezték ki. Ő budapesti lakását és munkahelyét hagyta ott a szülőföldre való visszatelepedés érdekében. Vezetése alatt a lassan (a Kárpátokon túli területekről idehozott és román tisztségviselőknek köszönhetően) elbalkániasodó városban még hosszú ideig megmaradt az osztrák–magyar monarchiabeli pontosság, munkaszereget, igényesség. A villamos energiát szolgáltató vállalatot (a víz- és hőerőművet) egyesítették a Temesvári Közúti Villamos Vállalattal,

melyet a város 1904-ben vásárolt volt meg a részvénytársaságtól, s egyik nagy villamos energia felhasználója volt a városnak. Miklósi számos újítást vezetett be. Igazi menedzserként vezette vállalatát. Személyéről még napjainkban is keringenek legendák a Bega-parti városban.

1938–1948 között a „Turbina” a város tulajdonát képező Temesvári Elektomechanikai Üzemek (Întreprinderile Electromecanice Timișoara – I.E.T.) keretében üzemelt.

A *Mellékletből* kitűnik, hogy az 1920-as évek közepétől kezdve, a lakossági és ipari fogyasztás növekedése következtében megnőtt a város villamosenergia-igénye. A vízerőmű teljesítményét már nem lehetett növelni, ezért a hőerőművet kellett továbbfejleszteni. Az 1920-as évek végén a hőerőmű villamosenergia-termelése kiegyenlítette, majd meghaladta a hidroelektrikus üzem termelését. Ennek ellenére a „Turbina” továbbra is jelentős szerepet játszott a város villamosenergia-ellátásában.



67. ábra

A duzzasztott mederben, a vízerőmű mögött kialakított városi strand a két világháború között. Már csak fényképek tanúskodnak fénykoráról



68. ábra

A strand, háttérben a vízerőmű



69–70. ábra
A régi strand. Ma itt csak a nád és a sás az úr



AZ UTÓBBI HATVAN ÉV

A vízerőmű tulajdonjogát az államosítás után különböző minisztériumok vették át. 1948-ban létrehozták az Ipari Minisztérium keretében működő Temesvári Tartományi Áramszolgáltató Társaságot (Societatea Regională de Electricitate Timișoara – S.R.E.T.), mely így átvette városunk vízerőművét is. 1949–1953 között az Energiaügyi és Elektrotechnikai Minisztérium (Ministerul Energiei și Industrii Electrotehnice) keretében megszervezett Temesvári Tartományi Áramszolgáltató Vállalat (Întreprinderea Regională de Electricitate Timișoara – I.R.E.T.) részlegeként termelte az áramot. 1953–1958 között a Nehézipari Minisztérium (Ministerul Industrii Grele) egységeként létrehozott Energo-combinat-4 Banat – E.C. 4. részlege, majd 1958–1963 között szintén a Nehézipari Minisztérium vállalata, a Temesvári Tartományi Áramellátó Vállalat (Întreprinderea Regională de Electricitate Timișoara – I.R.E.T.) része. Az 1963–1968 közötti időszakban a Bányászati és Elektromos Energetikai Minisztériumhoz (Ministerul Minelor și Energiei Electrice) tartozó Bánát Tartományi Áramellátó Vállalat (Întreprinderea Regională de Electricitate Banat – I.R.E.B.) egyik kirendeltsége. 1968-ban megtörténik Románia új közigazgatási felosztása, megszüntetik a tartományokat, és újra

életre hívják a megyéket. Ekkor hozzák létre a Villamosenergetikai Minisztériumot (Ministerul Energiei Electrice), melynek keretében 1968–1983 között működött a Temesvári Áramszolgáltató Vállalat (Întreprinderile de Rețele Electrice Timișoara – I.R.E.T.). A több megyére kiterjedő vállalatot „megyésítik”, a Temes megyei 1983–1990 között I.E.I.R.I.E.D.E.E.T. Timișoara (az áramszolgáltató vállalat új elnevezésének rövidítése) néven üzemel. A rendszerváltás után hozzák létre az Országos Villamosenergia Szolgáltató Vállalatot (Regia Națională de Electricitate RENEL), majd 1998-ban az Országos Villamosenergia Társaságot (CONEL). Privatizációk, átszervezések hosszabb-rövidebb időszakai következnek.

Sok minisztérium gyakorolta a tulajdonjogot a temesváriak pénzéből az általuk épített vízerőmű felett, de miután Temesvárt rákapcsolták az országos villamosenergia-rendszerre, a város valamikori nagy értékű ipartelepének fontossága, szerepe háttérbe szorult. Az 1980-as években többször kapott lábra a megszüntetéséről szóló hír. Szerencsére nem kerültek ócskasvasba a régi, ma is olajozottan forgó gépek, a százéves erőmű továbbra is termeli az áramot. Igaz, hogy a nagymérvű vízkiemelés következtében – hisz a megnövekedett város

vízszükségletét is legnagyobbbrészt a Begából nyerik, ezért nem biztosított a szükséges másodpercenkénti 36 m³ vízhozam – csak egy-két turbina által meghajtott generátorral.

Temesvár valamikor annyira fontos és híres hidroelektrikus műve az 1989-es rendszerváltás után nem nagyon kellett senkinek, aztán telekspekulánsok fenték rá a fogukat. Szerencsére ma újra a város gazdája, a COLTERM – a város önkormányzatának egyik vállalata – aleggységként

üzemel. A zsiliprendszer, a turbinák, a generátorok, a kapcsolótábla mind eredeti állapotban maradtak ránk. Csak a zsilipeket működtető berendezést szolgálja ma villanymotor, automatizálták a generátorok gerjesztését, melyek a városi villamos elosztórendszerhez új, 10 kV-os berendezéssel csatlakoznak. A ma is kifogástalanul működő, kívül-belül szépen felújított százéves ipari létesítményt működő műszaki műemlékként, turistalátványosságként is tervezik hasznosítani.



71. ábra

A vízerőmű bejárata. Előtte a XX. sz. elején lebontott volt Tisza Kálmán híd gyalogoshídja

Melléklet

A víz- és a hőerőmű villamosenergia-termelése 1910 és 1933 között

Év	A vízerőmű villamosenergia-termelése (ezer kWh)	A hőerőmű villamosenergia-termelése (ezer kWh)
1910	2706	1 948
1911	4132	1 109
1912	5090	985
1913	5597	640
1914	5538	928
1915	6454	583
1916	6372	1 483
1917	5176	1 906
1918	4923	2 198
1919	6580	917
1920	5900	2 136
1921	4970	3 725
1922	6491	3 672
1923	5221	5 719
1924	5588	6 549
1925	6376	6 930
1926	7267	6 756
1927	6451	7 573
1928	5350	10 692
1929	5679	10 915
1930	5638	11 165
1931	7117	9 733
1932	5942	10 626
1933	6160	11 217

FELHASZNÁLT IRODALOM, FORRÁSOK

1. Ambrózy István, báró: *Memorandum a Bega fausztató-csatorna Temesvár–Kistopolveczi szakaszának hajózhatóvá tétele tárgyában. Nagyméltóságú Darányi Ignác földművelésügyi miniszter úrhoz.* Temesvár 1903.
2. Berkeszi István: *Temesvár szabad királyi város kis monographiája.* Temesvár 1900.
3. Bogdánfy Ödön: *A vízerő.* Pallas Rt. Budapest 1914.
4. Borovszky Samu dr. szerkesztésében: *Magyarország vármegyéi és városai, Temes vármegye és Temesvár monográfiája.* Budapest é.n.
5. Catona, Victor: *Monografia Uzinei Electrice Timișoara.* Timișoara 1934.
6. Fejér László (szerk.): *Vizeink krónikája. A magyar vízszabályozás története.* Vízügyi Múzeum, Levéltár és Könyvgyűjtemény. Budapest 2001.
7. Geml József: *Emlékiratok polgármesteri működésem idejéből.* Temesvár 1924.
8. Ihrig Dénes (szerk.): *A magyar vízszabályozás története.* Budapest 1973.
9. Jancsó Árpád: *100 éves a temesvári villamoserőmű, a „Turbina”.* In: *Mindenki Kalendáriuma,* Temesvár 2010.
10. Jancsó Árpád: *A Bega, a Bánság elkényeztetett folyója.* Mirton Könyvkiadó, Temesvár 2007.
11. Jancsó Árpád: *A temesvári Bega-hidak krónikája.* A Magyar Útügyi Társaság kiadásában, Budapest–Temesvár 1999.
12. Jancsó Árpád: *Dokumentumok Temesvár huszadik század elején épített hídjainak történetéhez.* Mirton Könyvkiadó, Temesvár 2000.
13. Jancsó Árpád: *Istoricul podurilor din Timișoara.* Editura Mirton, Timișoara 2001.
14. Jancsó Árpád: *Temeswar und seine Brücken.* Mirton Verlag, Temeswar 2003.
15. Jancsó Árpád: *Timișoara – Temesvár – Temeswar – Temišvar Bridges across the Bega River.* Editura Mirton, Timișoara 2001.
16. Maglaviceanu, Gheorghe – Putnoky, Ernest: *Unsprezece decenii în slujba luminii.* Timișoara 1994.
17. Pop, Vasile et alii: *120 de ani cu lumina electricității în Timișoara.* Timișoara 2004.
18. Rohringer Sándor: *Magyarország vízerőinek kiépítése.* Kassa 1917.

19. Seidner Mihály: *Temesvár hidroelektrikus műve*. Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye XLVI. kötet, 41. szám. Budapest 1912.
20. Sipos Miklós: *Az erőműépítő*. Mérnök Újság. 2007. május.
21. Szekernyés János: *Székely László*. Kolozsvár 2002.
22. Viczián Ede: *Vízierők*. Budapest 1916.
23. Weltsl Károly: *A Francis-rendszerű turbina*. Magyar Mérnök- és Építész-Egylet Közlönye XXXV. kötet, XII. füzet. Budapest 1901.
24. *** *120 de ani cu lumina electricității în Timișoara*. Electrica S.A. Timișoara 2004.
25. *** *A magyar vízimunkálatok története 1867–1927*. Kiadja a m. kir. földművelésügyi miniszter. Budapest 1929.
26. *** *Az Országos Vízügyi Levéltár. Fond és állagjegyzék*. Budapest 1986.
27. *** D.J.A.N.T. – Direcția Județeană Timiș a Arhivelor Naționale ale României.
28. *** Környezetvédelmi és Vízügyi Levéltár. Budapest.
– Begahajozási kirendeltség iratai 1900–1919.
– Begahajozási kirendeltség tervei 1901–1919.
29. *** Magyarországi Rendeletek Tára
30. *** *Technikai fejlődésünk története 1867–1927*. Budapest 1928.
31. *** Városi Közlöny. Hivatalos folyóirat. Kiadja a városi tanács. Temesvár 1898–1918.

CENTRALA HIDROELECTRICĂ A TIMIȘOAREI

(Rezumat)

Orașul de pe Bega se poate mândri și cu multe monumente industriale, mărturii ale avântului economic de la cumpăna secolelor XIX–XX. Aceste vestigii industriale sunt tot atât de importante ca și cetățile, palatele, castelele, bisericile, mănăstirile, deoarece și ele sunt rodul muncii, sacrificiilor și năzuințelor comunităților respective.

O perlă a arheologiei industriale este hidrocentrala de la Timișoara, numită de către localnici „turbine”. Ea împlinește în data de 3 mai 2010 o sută de ani de existență.

Bega a fost „canalizată” începând cu anul 1728, dar doar la începutul secolului XX. a fost transformată într-un canal navigabil modern, de 120 km lungime, înzestrat cu șase noduri hidrotehnice (baraj, ecluză) [10].

Pe teritoriul orașului Timișoara, Bega a fost amenajată pentru navigația modernă până în cartierul Fabric, unde apele râului se scurgeau pe mai multe canale și brațe. Stăvilarele aveau menirea să asigure căderea necesară pentru acționarea roților morilor de apă. Opt mori se aflau în proprietatea orașului, iar arendarea lor a adus un venit considerabil bugetului orașenesc.

La sfârșitul sec. XIX însă, randamentul acestor mori era mult mai scăzut față de cel al noilor mori cu aburi. Administrația orașului a hotărât să folosească energia apei cu mai mult folos, prin construirea unei hidrocentrale. Totodată s-a avut în vedere asanarea cartierului Fabric, coborârea nivelului apelor freatice, desființarea canalelor ce transformau acest cartier într-o adevărată Veneție a Timișorii, amenajarea unei albie noi pe care să poată urca cele mai mari șleपुरi standardizate pentru râurile interioare.

Construirea unei uzine hidroelectrice, prin care să fie „exploatăta mult mai eficient energia apei Begheiului”, a fost hotărâtă în anul 1902 de către Consiliul orașenesc. Proiectul de anvergură privind sistematizarea – importantă atât din punct de vedere arhitectural, cât și din punctul de vedere al sănătății publice – prin desființarea vechilor cursuri de apă din Fabric și construirea unei centrale hidroelectrice a fost întocmit de către inginerul șef al orașului Timișoara, Emil Szilárd. În capitolul cost-beneficiu, inginerul șef al orașului a demonstrat că, prin construcția, în concomitență cu asanarea cartierului, a unei hidrocentrale, această investiție majoră se va amortiza foarte repede.

Timișoara a fost un pionier și în acest domeniu, deoarece construcția hidrocentralelor era abia la începuturi în toată Europa. Primele hidrocentrale au fost înființate în ultimele decenii ale secolului XIX. În perioada 1893–1911, în Ungaria de atunci au fost construite 39 de hidrocentrale de interes public, dintre care cele de la Târgu Mureș și Timișoara aveau o putere de peste 1000 CP. Pe teritoriul actual al României, hidrocentrala de la Timișoara este prima centrală hidroelectrică de tip centrală-baraj.

Hidrocentrala, „concepută după cele mai moderne cunoștințe”, a fost proiectată la marginea estică a orașului, zona în care Bega, venind dinspre comuna Ghiroda, ajunge pe teritoriul Timișoarei. În aval de hidrocentrală, inginerul șef Szilárd a prevăzut amenajarea unei noi albiei cu o lungime de 2400 metri și o secțiune transversală suficientă pentru evacuarea apelor mari. După terminarea lucrărilor, nivelul canalului Bega în cartierul Fabric a scăzut cu 4,40 metri. Noua albie a fost proiectată cu caracteristici care să asigure și navigația pe acest sector. Peste noua albie au fost proiectate trei poduri noi, din beton armat. Cel de pe Aleea Parcului a devenit celebru, deoarece a fost cel mai mare pod pe grinzi de beton armat (sistem Gerber) din lume în perioada respectivă [11], [12], [13], [14], [15].

Devizul estimativ era de 1.700.000 coroane. Inginerul șef a demonstrat cu calcule amănunțite că prin această investiție anual se va economisi o cantitate de cărbune de 188.179 coroane, deci cheltuielile se vor amortiza foarte repede.

Săpăturile albiei noi de 2400 metri și cele mai multe lucrări de construcție a clădirii uzinei au fost terminate la sfârșitul anului 1909. Pe perioada lucrărilor, apele Begăi au fost conduse prin albia Vânei Roșii și Subolesei, așadar noua albie, uzina și cele trei poduri au fost construite la uscat.

Proiectul de arhitectură pentru clădirea uzinei și anexe a fost întocmit de către renumitul arhitect șef al orașului, László Székely, în stil istorizant, cu multe elemente ale secesionului maghiar. Majoritatea lucrărilor hidrocentralei au fost executate de către firma „Magyar Beton- és Vasbeton Építési Vállalat Wayss G.A. és Tsa.”, din Budapesta. Lucrările mai mici au fost încredințate unor firme sau antreprenori din Timișoara.

Uzina hidroelectrică a fost echipată cu trei grupuri identice: turbină Francis orizontală triplex, de 660 CP, cu 140 rotații pe minut. La o diferență de nivel al apei de circa 5 metri, necesarul de apă pentru fiecare turbină este de 12,85 m³/s, deci în total hidrocentrala Timișoarei necesită 36–37 m³/s de apă. Turbinele și generatoarele au un ax comun. Cele trei generatoare de curent au fiecare o putere de 400 kW și produc curent alternativ bifazat, cu tensiunea de 2 x 2100 V.

Turbinele au fost achiziționate în anul 1909 de la binecunoscuta firmă budapestană „Ganz Danubius”, iar generatoarele de la firma soră „Ganz-féle

Villamosági Rt”. Grupul Ganz avea deja experiența multor centrale electrice construite în lume, dintre care cea mai mare a fost hidrocentrala Tivoli, care furniza energie electrică pentru capitala Italiei. Proiectele pentru instalațiile uzinei au fost elaborate de cele două firme furnizoare.

Datorită unor cheltuieli neprevăzute, investiția s-a încheiat cu suma de 2.132.950 coroane.

Hidrocentrala Timișoarei a fost dată în exploatare în data de 3 mai 1910. În primul an complet, ea a produs 4.132.000 kWh, adică 89% din consumul de energie electrică al metropolei bănățene.

„Putem spune că uzina hidroelectrică este cea mai reușită hidrocentrală din Ungaria și este un continuator demn al celei mai vechi uzine electrice ungare, atât din punct de vedere tehnic, cât și economic. Timișoara a rămas fidelă cu ea însăși, atunci când a realizat această uzină și a dat un exemplu cum trebuie organizată și exploatată o uzină comunală”, a scris dr. Mihály Seidner într-un articol apărut în revista tehnicienilor din Ungaria, în care a făcut prezentarea uzinei hidroelectrice din orașul de pe Bega.

În perioada primului război mondial, Timișoara a resimțit mai puțin lipsa aprovizionării cu cărbuni, datorită furnizării energiei electrice de către hidrocentrala de pe Bega.

După prima conflagrație mondială, Timișoara și circa două treimi din Banatul istoric au intrat în componența României Mari. După naționalizarea principalelor mijloace de producție (11 iunie 1948), în era socialistă a fost o subunitate în cadrul diferitelor ministere. După 1990, hidrocentrala construită din banii timișorenilor a intrat din nou în posesia orașului. Ea a fost păstrată în condiții bune, instalațiile vechi de 100 de ani funcționează și astăzi, hala mașinilor a fost frumos renovată, clădirea care adăpostește mecanismele de acționare a stăvilarelor a fost restaurată după modelul originalului, în mod exemplar.

Uzina hidroelectrică – „Turbinile” din Timișoara – este un adevărat monument tehnic în funcțiune, o adevărată perlă de arheologie industrială.

THE HYDROELECTRICALLY PLANT IN TEMESVÁR/TIMIȘOARA

(Abstract)

The city on the Bega River can show its pride, among other things, in its many industrial monuments, witnesses of the economic boom it experienced between the end of the XIXth and the beginning of the XXth. Those industrial traces are as important as the fortresses, the palaces, the castles, the churches and the monasteries of the area, because they illustrate, too the result of the work, the sacrifices and the aspirations of the communities to which they belonged.

A pearl of industrial archaeology is the hydroelectric power station from Timișoara, known among the inhabitants by the name „The Turbins”. She will be, on the 3rd of May 2010, a hundred years old.

The Bega River harnessing was begun in 1728, but only at the beginning of the XXth century it was fully transformed in a modern navigable canal, with a length of 120 km. and six hydro-technical knots (pound locks) (dam, lock [10]).

In the territory of the Timișoara/Temesvár city, Bega River was schemed for modern navigation up to the Fabric neighborhood, where the waters of the river spread in multiple canals and branches. The weirs were used to ensure the water chute for moving the wheels of watermills. Eight such watermills were in the property of the city and their lease brought a solid income to the city's budget.

But, at the end of the XIXth century the watermills' mechanical efficiency was lower than those of the new steam-engine mills. The city administration decided to use the water energy more efficiently through the building of a hydroelectric power station. There were also in plan: the draining of the Fabric/Gyárváros neighborhood, the lowering the level of the phreatic waters, the elimination of the channels that transformed this neighborhood in Timișoara's own Venice, the building of a new canalized river bed that would allow the access upstream of the biggest barges standardized for the navigation on the interior rivers.

The building of a hydroelectric power station, through which it will be „exploited much more efficiently the energy of the Bega’s waters”, was decided by the Town Council. The large scale project of urban planning – important due to both architectural and public health issues – of eliminating the old streams and canals that spread in the Fabric neighborhood and the building of the hydroelectric power station was made by Timișoara/Temesvár’s engineer-in-chief, Emil Szilárd. In the chapter dedicated to the expense-income issue, the engineer-in-chief demonstrated that, by the construction of a hydroelectric power station simultaneously with to draining of the neighborhood, this large investment of city planning will pay-off very quickly.

Timișoara was a pioneer in this field, because the building of hydroelectric power stations was at its earliest stages across Europe. The first hydroelectric power stations were erected in the last decades of the XIXth century. Between 1893 and 1911, in what was then Hungary, 39 hydroelectric power stations were build for public use, out of which, the ones from Târgu Mureș/Marosvásárhely and Timișoara/Temesvár had an installed power of over 1000 HP. On the nowadays territory of Romania, the hydroelectric power station from Timișoara is the first a hydroelectric power station of the type dam – power station (hydroelectric dam).

The hydroelectric power station, „built by the most modern knowledge”, was planned to be erected in the eastern edge of the city, the area where the Bega River, coming from the Ghiroda village enters Timișoara/Temesvár’s territory. Downstream from the hydroelectric power station, engineer-in-chief Szilárd envisaged the digging of a new canalized riverbed, 2400 m in length, and with a transversal section large enough to ensure a large flow of water. After the end of the works, the level of the Bega canal became lower with 4,40 m. The new riverbed was designed with the characteristics that would also allow the navigation in that sector. On top of the riverbed there were planned three new bridges, made in concrete steel. The one on the Park Street became famous because it was the largest bridge on concrete steel beams (Gerber system) in the world at the time [11], [12], [13], [14], [15].

The cost estimate was of 1.700.000 crowns. The engineer-in-chief demonstrated, through detailed calculations, this investment will help save a 188.179 crowns worth of coal, thus it will pay-off very fast.

The diggings of the new canalized riverbed, 2400 meters long and most of the power station’s construction works were finished by 1909. In the time of the building activities, the Bega waters were re-directed through the riverbed of Vâna Roșie/Vörös ér and of Suboleasa/Subolyásza so that the new riverbed, the power station and the three bridges were built on dry land. The

architectural design of the power station's building and annexes were made by the famous city architect-in-chief, László Székely, in a historicist style, with many elements of Hungarian Secession influences. The majority of the power station works were made by the Hungarian building firm „Magyar Beton- és Vasbeton Építési Vállalat Wayss G.A. és Tsa.” from Budapest. The small-scale works were commissioned to some firms and entrepreneurs from Timișoara.

The hydroelectric power station was equipped with three identical motor groups: each a triplex horizontal Francis turbine, producing 660 HP, with 140 rpm. At a water level difference of 5 m, each turbine needs a water flow of 12,85 m³/s, totaling 36-37 m³/s for the whole power station. The turbines and the generators have the same axis. The three power generators have a power of 400 kW each and are producing alternative biphasic electrical current with a tension of 2×2100 V.

The turbines were bought in 1909 from the well-known Budapest firm „Ganz Danubius” and the generators from the sister-firm „Ganz-féle Villamos-sági R.-T.”. The Ganz group was already experienced from works on the electric power stations all over the world, of which, the largest was the hydroelectric power station from Tivoli that supplied power to the Italian capital. The calculations and planning for the power station's installations were made by the two supplying firms.

Due to unexpected expenses, the final cost of the investment was 2.132.950 crowns.

Timișoara's hydroelectric power station began its service at the 3rd of May 1910. In the first full year, it produced 4.132.000 kWh, which was 89% of electricity consumption of the Banat's city.

„We can say the hydroelectric power station is the most successful in the whole Hungary and is the proud successor of the oldest Hungarian hydroelectric power station both technically and economically. Timișoara / Temesvár remained loyal to itself when it accomplished this power station and has set an example about the way it should be organized and used such a communal station” wrote dr. Mihály Seidner in an article featured in the technicians' magazine from Hungary, in which he made a presentation of the hydroelectric power station from the city on the Bega River.

During the First World War, Timișoara/Temesvár felt less the lack in coal supply, due to the electricity provided by the hydroelectric power station on the Bega river.

After the First World War, Timișoara/Temesvár and about two thirds of the historical Banat province were included in the territory of Romania. After the nationalization of the main inputs (11th of June 1948) in the socialist

era the station became a sub-unit of different state departments. After 1990, the hydroelectric power station built with the citizens' money returned into the possession of the city administration. It was kept in good conditions, the 100-year old installations still work today, the machines' hall was beautifully renovated and the building that houses the command mechanisms for the weirs was restored following the original model in an exemplary manner.

The hydroelectric power station – „The Turbins” from Timișoara/Temesvár – is a working technical monument, an extremely valuable sample of industrial archaeology.

TARTALOM

Bevezető	5
Temesvár és a Bega	9
Városrendezés és gazdaság	13
A „legmodernebb módon szerkesztett vízerőműtelep”	23
Szilárd Emil, Temesvár főépítésze jelenti a városi közgyűlésnek	28
A Székely László tervezte épületegyüttes	35
Gépek, berendezések	39
Szilárd Emil műve, a legsikerültebb magyar elektromos telep	46
Az első világhégés idején	59
A két világháború között	62
Az utóbbi hatvan év	65
Melléklet. A vízi- és a hőerőmű villamosenergia-termelése 1910 és 1933 között	67
Felhasznált irodalom, források	68
Román nyelvű összefoglaló	70
Angol nyelvű összefoglaló	73

CUPRINS

Introducere	5
Timișoara și Bega	9
Sistematizarea și economia orașului	13
„Uzina hidroelectrică construită în cel mai modern mod”	23
Emil Szilárd, inginerul șef al Timișoarei raportează adunării generale a orașului	28
Complexul de clădiri proiectat de către László Székely	35
Mașini, instalații	39
Opera lui Emil Szilárd, cea mai reușită uzină electrică maghiară	46
În perioada primului război mondial	59
În perioada interbelică	62
Ultimele șase decenii	65
Anexă. Cantitatea de energie electrică produsă de termocentrală, respectiv de hidrocentrală în perioada 1910-1933	67
Bibliografie	68
Rezumat în limba română	70
Rezumat în limba engleză	73

CONTENT

Introduction	5
Timișoara and the Bega River	9
The systematization and the economy of the city	13
„The hydroelectric power station, built in the most modern fashion”	23
Emil Szilárd, Timișoara/Temesvár’s engineer-in-chief, reporting to the City’s General Assembly	28
The building complex designed by László Székely	35
Machineries, installations	39
The work of Emil Szilárd, the most successful Hungarian electric power plant	46
In the times of World War I	59
Between the Wars	62
The last six decades	65
Annex: The amount of electricity generated by the thermal, coal based, power station and the hydroelectric one between 1910 and 1933	67
Bibliography	68
Romanian summary	70
English Summary	73

A sorozat eddig megjelent kötetei

1. Bitay Enikő – Márton László – Talpas János: *Technikatörténeti örökség a kalotaszegi Magyarvalkón*. Tudomány- és Technikatörténeti Füzetek 1. EME, Kolozsvár 2009.

2. Bitay Enikő – Márton László – Talpas János: *Technikatörténeti örökség Magyargyerőmonostoron*. Tudomány- és Technikatörténeti Füzetek 2. EME, Kolozsvár 2010.

Megjelenés előtt

Bitay Enikő – Márton László – Talpas János: *Technikatörténeti örökségek Kalotaszegen a gótika árnyékában*. Tudomány- és Technikatörténeti Füzetek 4. EME, Kolozsvár 2011.

Kulturális, egyházi, történelmi műemlékeink mellett ismernünk kell műszaki értékeinket, hisz ezek kézzelfogható bizonyítékai annak, hogy őseink e földön értékeket teremtettek, nemcsak csoportérdekeket tartottak szemük előtt, hanem a közjót szolgálták s hoztak érte annyi áldozatot. A hidak, vasutak, állomások, utak, csatornák, gátak, elektromos erőművek, gyárak minden polgárt egyformán szolgálták. Egy ilyen kiemelkedő ipari műemlék a száz éve működő temesvári vízerőmű. Létesítéséhez a feltételek a XX. század elején teremtődtek meg. A vízerőművel egyidőben szabályozták a Gyárvárost behálózó vízfolyásokat, a Bega 2,4 km hosszú új medret kapott, és a csatorna teljes városi szakaszát kikötővé alakították. Az új medren három hidat kellett felépíteni. Egyikük, a Liget úti híd ma is büszkesége a Bega-parti metropolisnak. E kis kötet megismertet az érdeklődőkkel egy törekvő város lakói által, nagy áldozatkészséggel, műszaki bátorsággal felépített gyönyörű, mára ipartörténelmi emlékké vált vízerőművet, ugyanakkor betekintést nyerhetünk Temesvár XIX–XX. századi gazdasági-társadalmi életébe, egy olyan korba, amikor lehetett nagyot álmodni, munkával és tehetséggel ezt az álmot valósággá tenni.



ISBN 978-606-8178-07-3



9 786068 178073