

dr. Uroš Krajnc, univ. dipl. inž. grad.
uros Krajncster@gmail.com
Koroška cesta 57, 2000 Maribor



Strokovni članek
UDK/UDC: 626/627:929:930(494.7)

STAREJŠI HIDROTEHNIKI, KI SO DELOVALI NA ŠIRŠEM SLOVENSKEM PROSTORU

HYDRAULIC ENGINEERS WHO USED TO WORK IN SLOVENIA

Povzetek

V članku so obravnavani starejši hidrotehniki, ki so delovali na širšem slovenskem prostoru med 15. in 19. stoletjem. Ker je takrat slovensko ozemlje pripadalo državam Avstriji in Benetkam, so bili strokovnjaki predstavniki vseh narodov, ki so živeli v Avstriji in Benetkah. Predstavljeni so hidrotehniki v širšem smislu, ki so raziskovali, projektirali in izvajali posege v vodah. Za mnoge ne vemo, da so sploh delovali na slovenskem ozemlju (Leonardo da Vinci), nekateri so bili poleg hidrotehnike uspešni v politiki v evropskem okviru (Gabrijel Gruber), drugi so bili vrhunski strokovnjaki na drugih naravoslovnih področjih (Jožef Mrak, Jurij Vega, Baltazar Hacquet) oziroma so natančno popisali vse slovenske vode (Janez Vajkard Valvazor).

Ključne besede: širše slovensko ozemlje, hidrotehniki, Leonardo da Vinci, Jurij Vega, Gabrijel Gruber, Baltazar Hacquet, Jožef Mrak, 15.–19. stoletje

Summary

The article deals with older hydraulic engineers who worked in the wider Slovenian area between the 15th and 19th centuries. As the Slovenian territory at that time belonged to the states of Austria and Venice, the experts were representatives of all the peoples living in Austria and Venice. The article presents hydraulic engineers in the broadest sense, all those who researched, designed and carried out interventions in water. Many are not known to have even worked on Slovenian territory at all (Leonardo da Vinci), some were successful not only in hydrotechnics but also in politics (Gabrijel Gruber), others were top experts in science (Jožef Mrak, Jurij Vega, Balthasar Hacquet) or accurately described all Slovenian waters (Valvazor).

Key words: wider Slovenian territory, hydrotechnicians, Leonardo da Vinci, Jurij Vega, Gabrijel Gruber, Jožef Mrak, 15th–19th century

1 UVOD

V članku obravnavamo starejše hidrotehnike, ki so delovali na širšem slovenskem prostoru med 15. in 19. stoletjem. Ker je takrat slovensko ozemlje pripadalo državam Avstriji in Benetkam, so bili strokovnjaki predstavniki vseh narodov, ki so živeli v Avstriji in Benetkah. Upoštevamo hidrotehnike v širšem smislu, vse, ki so raziskovali, projektirali in izvajali posege v vodah. Za mnoge ne vemo, da so sploh delovali na slovenskem ozemlju, drugi so bili vrhunski strokovnjaki na drugih naravoslovnih področjih.

2 STAREJŠI HIDROTEHNIKI, KI SO DELOVALI NA ŠIRŠEM SLOVENSKEM PROSTORU MED 15. IN 19. STOLETJEM

V članku obravnavamo sledeče strokovnjake:

1. Leonardo Vinci (1452–1519),
2. Janez Vajkard Valvasor (1641–1693),
3. Franc Anton pl. Steinberg (1684–1765),
4. Jožef Mrak (okoli 1709–1786),
5. Gabriel Gruber (1740–1805),
6. Tobija Gruber (1744–1806),
7. Baltazar Hacquet (1739/1740–1815),
8. Vincenc Struppi (1733–1810),
9. Jurij Vega (1754–1802),
10. Jožef Marija Šemrl (1754–1844),
11. Jožef Kamilo Schmidburg (1779–1846),
12. Josef Ludvík František Ressel (1793–1875),
13. Jakob Svetina (1807–1872),
14. Raffaele Angelo Vicentini (1826/1827–1885),
15. Valentin Matija Živic (1828–1917),
16. Ivan Podhagský (1831–1900),
17. Peter Kresnik (1850–1929),
18. Oskar Smreker (1854–1935),
19. Jan Vladimír Hráský (1857–1939).

Skupno jim je le to, da so delovali na širšem slovenskem prostoru, ki pa je bil takrat politično drugače urejen. Delovali so kot tehnični in naravoslovni eksperti ali pa so v sistemu takratne države uprave podpirali potrebne vodnogospodarske investicije.

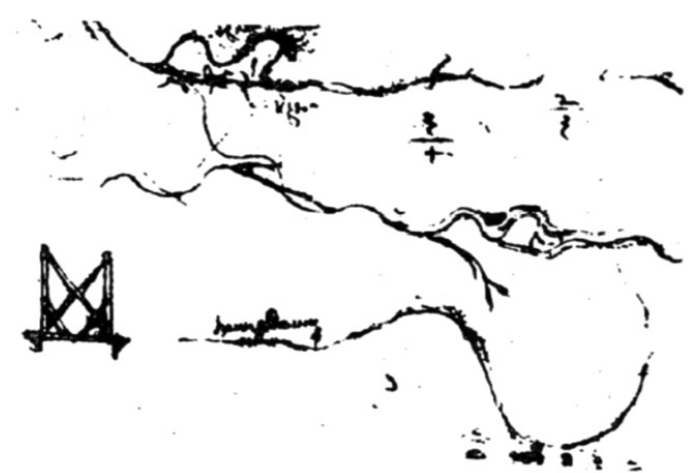
2.1 Leonardo da Vinci (1452–1519)

Leonardo Vinci je za gotovo eden največjih umov v zgodovini. V knjigi Leonardo za telebane je opisan kot umetnik, vojni, strojni in gradbeni inženir, znanstvenik, izumitelj, arhitekt in prostorski načrtovalec ter filozof in mislec [Teisch, 2000]. Zakaj ga navajamo kot hidrotehnika, ki je deloval na slovenskem prostoru [Krajnc, 2014]?

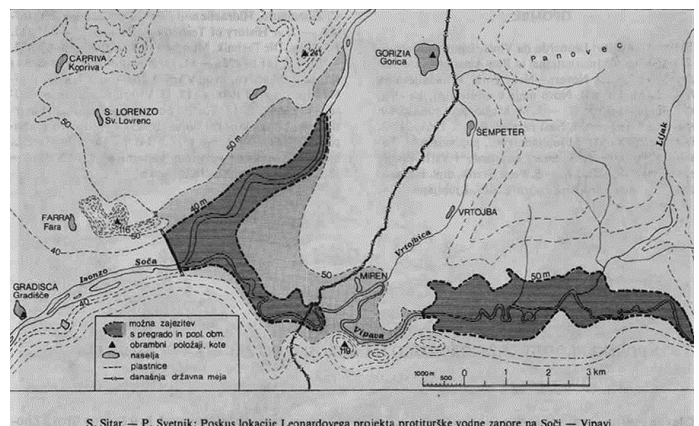
Leonardovo zanimanje za vodo naj bi bilo povezano z velikima poplavama reke Arno v Italiji v času njegovega otroštva. Leonardo je želel zbrati svoje obširno vodarsko znanje v knjigi z naslovom *Treatise on Water* (Teza o vodi). Knjiga naj bi obsegala petnajst poglavij: o bistvu vode, o morju, o podzemnih rekah, o rekah, o naravi brezen, o ovirah, o produ, o gladini vode, o stvareh v vodi, o urejanju rek, o vodovodih, o kanalih, o

strojih, ki jih poganja voda, o naraščanju vode, o uničenju, ki ga povzroča voda ([Pfister, 2009], [Goltnik, 2013]). Na žalost pa ni Leonardo te knjige nikoli dokončal.

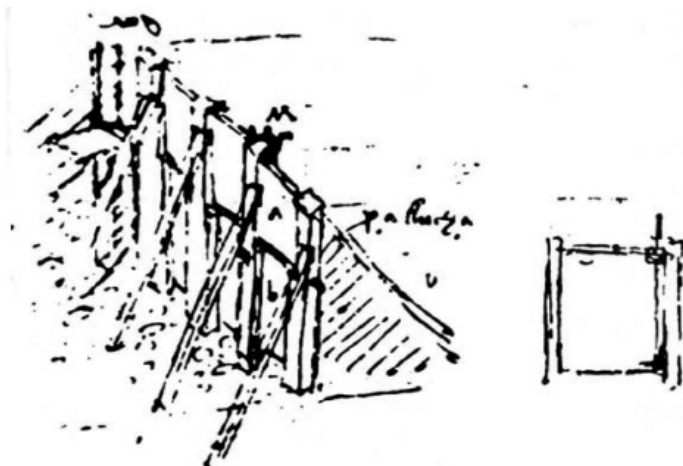
Leonardo se je velik del življenja preživel kot vojaški inženir, v letih 1483–1499 v Milanu in 1502–1503 v Rimu. V začetku leta 1500 ga je Beneška republika najela za vojaškega svetovalca. Zaradi lahko dostopne Furlanske nižine je Benetčane skrbelo, da bi turška pehota in konjenica po kopnem obkolila Benetke. Leonardo je predlagal ukrepe tako proti turški mornarici (posebno opremljeni potapljači bi navrtali turške ladje) kot tudi proti turškim kopenskimi silam tako, da bi potopili reki Sočo in Vipavo z izgradnjo pregrade ter preprečili napredovanje Turkov po Vipavski dolini. V dokumentu Codex Atlanticus, delu v dvanajstih zvezkih Leonardovih zapiskov in načrtov iz obdobja 1478–1519, je ohranjeno njegovo poročilo za uradno komisijo. Teren je najverjetneje obiskal v začetku marca 1500 pred sejo komisije 13. marca 1500. V Codexu je ohranjena njegova skica z rdečo kredo s terenskega ogleda, kjer je zabeležil »Ponte de Goritia« (most v Gorici) in »alta vilpago« (Stara Vipava). Opis druge lokacije terenskega ogleda najdemo v njegovih kasnejših zapiskih, kjer govori o transportu artilerije, ki naj bo izvedena tako, kot je predlagal za Gradiško v Furlaniji [Mušič, 1964].



Slika 1. Leonardova skica reke Vipave iz leta 1500 [Mušič, 1964].



Slika 2. Poskus predvidene lokacije Leonardovega Goriškega jezera [Sitar, 1989].



Slika 3. Skica Leonardovega predloga pregrade na reki Vipavi [Pozzetto, 1976].

Leonardo se je odpravil v Gradišče in v Gorico k reki Soči in Vipavi. V času njegovega ogleda reke Soče je raziskal in preučil območje, opazoval je tok obeh rek, izračunal višino narašlih voda in bregov ter zbiral izkušnje tamkajšnjih prebivalcev, ki jih je prav tako preučeval. Ni le izdelal obrambnega načrta, ki naj bi z zalitjem doline in jezovi ustavil pohod sovražnih Turkov, temveč je tudi naročil izdelavo »prestavljive pregrade«, ki jo omenja okoli leta 1517 v Franciji, ko je tam preživel svoja zadnja leta življenja. V zapiskih je zapisal: »Pazljivo sem raziskoval razmere ob reki Soči« in nadalje »... od lokalnih prebivalcev sem se naučil, da ...« [Sitar, 1989].

Védenje o tem Leonardovem načrtu je našlo pot v slovenski prostor preko arhitektov Maksa Fabianija in Marka Mušiča [Mušič, 1964]. Sandi Sitar in Peter Svetlik [Sitar, 1989] sta izdelala situacije treh možnih variant goriškega jezera: dve s pregrado na Soči takoj za pritokom Vipave v višini pregrade 18 oziroma 28 m ter širine 950 m in tretjo lokaciji na reki Vipavi pri vasi Vas višine 15 m, širine 80 m. Obrambo pred Turki bi okrepilo še topništvo iz Gorice in Gradiške. Leonardov projekt ni bil izveden, njegove ideje je uporabil dvesto petdeset let pozneje Maks Fabiani za del trase načrtovane plovne poti Dunaj-Jadran [Pozzetto, 1976].

2.2 Janez Vajkard Valvasor (1641–1693)

Janez Vajkard Valvasor je bil je naš najpomembnejši polihistor in se je prav tako srečal s hidrotehničnimi problemi. Gimnazijo je obiskoval v Ljubljani. V duhu časa je kot plemič svoje znanje nadgrajeval s potovanji: Nemčija, Severna Afrika, Francija, Švica. Znanje o svetu pa je pridobival tudi v vojaških službah.

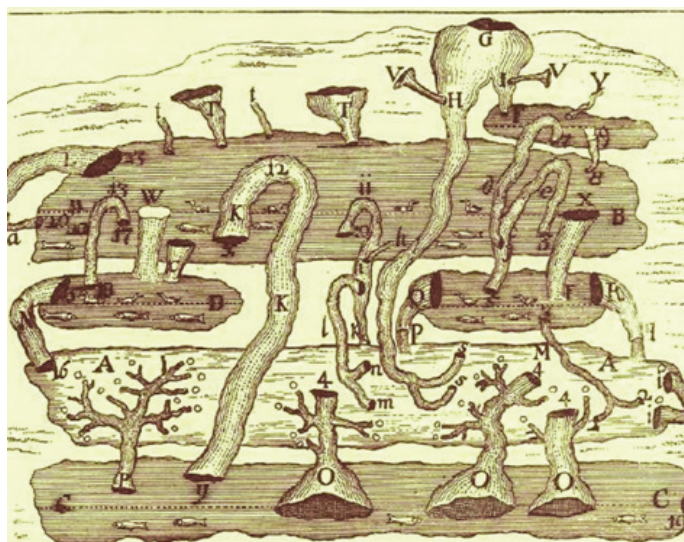
Čeprav je bil po poklicu vojak, je večino svojega življenja posvetil znanosti, zbirateljstvu in preučevanju Kranjske, osrednjega dela današnje Slovenije. Valvasor je bil eden prvih sistematičnih kartografov pri nas. Obravnaval je tudi hidrografske podatke [Reisp, 1983].

Raziskava Cerkniškega jezera pomeni enega vrhuncev Valvasorjevega znanstvenega dela na področju hidrologije. Cerkniško jezero je zaradi svojega presihajočega delovanja že od nekdaj burilo duhove in zbujalo ugibanja o svojem obnašanju. Razpravo o tem An extract of a letter

written to the Royal Society out of Carniola, being a full and accurate description of the wonderfull Lake of Zirknitz in that country. - Philosophical Transactions 16 (191) je objavil v Razpravah kraljeve znanstvene družbe (Transactions of Royal Society) v Londonu. Ta raziskava o delovanju jezera je Valvasorju prinesla leta 1687 izvolitev za člana najstarejše akademije znanosti na svetu angleške Kraljeve družbe v Londonu, ustanovljene leta 1660. Valvasor je svojo prvo, razmeroma preprosto razlago presihanja Cerkniškega jezera, objavljeno 1687, kasneje precej spremenil v knjigi Slava

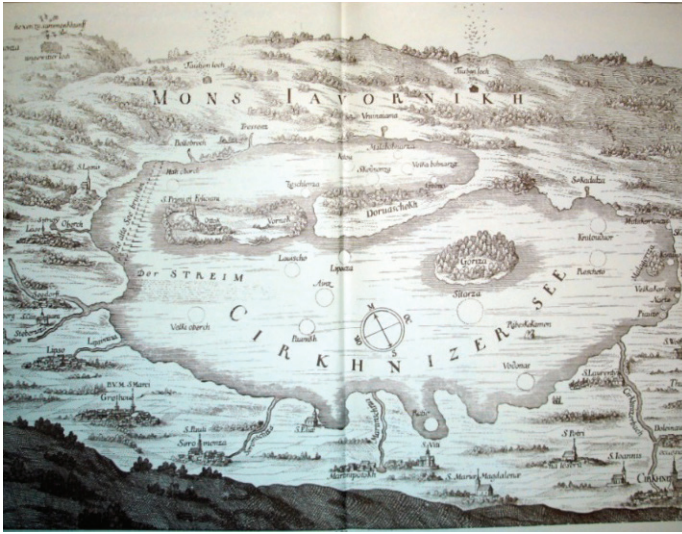


Slika 4. Alojzij Gangl, spomenik Janeza Vajkarda Valvasorja pred Narodnim muzejem Slovenije v Ljubljani.



Slika 5. Valvasorjev hidravlični model Cerkniškega jezera [Shaw, 2004].

vojvodine Kranjske (Die Ehre dess Hertzogthums Crain) in v članku Lacus Cirknicensis potiora phaenomena ex principiis physicis & mathematicis explanata, objavljenem v publikaciji Acta Eruditorum. Obe deli sta izšli leta 1689. Sodobni avtorji, ki niso preverjali svojih virov, napačno navajajo, da je razlaga presihanja Cerkniškega jezera prevod članka iz leta 1687, namesto da bi opozorili na te velike spremembe in razlike v Valvasorjevih zamislih. Njegovo teorijo o delovanju Cerkniškega jezera so kasneje ovrgli [Schaw, 2004].



Slika 6. Valvasor: Cerkniško jezero 1669 [Reisp, 1983].



Slika 7. Valvasor: Prevoz čez Krko [Reisp, 1983].

Seveda je Valvasorjevo najbolj znano delo Slava vojvodine Kranjske, ki velja danes za neprecenljiv vir o življenju na Slovenskem v 17. stoletju. Celotna Slava je razdeljena na 15 knjig, za nas sta najbolj zanimivi [Rupel, 1969]:

- III. knjiga, ki je neke vrste topografsko-zgodovinsko poglavje, saj popisuje vode,

- IV. knjiga, v kateri se je Valvasor posvetil kraškemu in podzemljskemu svetu na Kranjskem oziroma Notranjskem.

Opis Kranjske je razdelil po deželah: Gorenjska, Dolenjska, Osrednja Kranjska, Notranjska in Istra. Za vsako od dežel je v poglavjih opisal: studence, toplice, slatine in jezera, reke in potoke, reke, ki teko v zemljo in jame, torej celotne hidrografske podatke za omenjene pojave. Izčrpno je poročal tudi o predlogih izsušitve Barja in ureditve Ljubljane.

2.3 Franc Anton pl. Steinberg (1684–1765)

Franc Anton pl. Steinberg se je rodil na Kalcu pri Zagorju na Krasu. Osnovno izobrazbo je najverjetneje zaključil doma v Cerknici, gimnazijo je obiskoval pri jezuitih v Ljubljani, kasneje pa je na Dunaju doštudiral zemljemestvo in mehaniko ter nato potoval po Nemčiji in Italiji.

Leta 1712 je postal cesarsko-kraljevi komisar za rudnike, gozdove in ceste na Kranjskem. Takrat pa se je tudi stalno naselil na Pristavi pri Cerknici, imenovani po kapeli in potočku Marije Magdalene. Izjemni pojav na Cerkniškem jezeru, ko se je to polnilo sedem let – od 1707 do 1714 – brez odtoka, ga je spodbudil k sistematičnemu zapisovanju vseh jezerskih pojavov [ZRC SAZU, 2023a]. Leta 1723 je izdelal Karto kranjskih in spodnještajerskih voda, na kateri je predstavil tudi možnosti ladijske povezave med Savo, Dravo in Muro.

Kot upravitelj rudnika živega srebra v Idriji je že leta 1728 ustanovil tehniško in zemljemersko šolo in opravljal tako tehniška kot tudi pedagoška dela v ustanovi, kjer je vzgojil zelo pomembne jamomerce, zemljemerce, tehnične risarje in kartografe. To je bila prva in takrat edina strokovna šola te vrste na Slovenskem. Iz te šole izhaja tudi Jožef Mrak, najuspešnejši jamomerski kartograf te dobe na Slovenskem.

Franc Anton pl. Steinberg je napisal knjigo z naslovom Temejlito poročilo o na Notranjskem ležečem Cerkniškem jezeru [Steinberg, 1758–1761]. Knjiga, v katero je strnil svoja spoznanja, je izšla v Ljubljani leta 1758, kasneje v Gradcu in francoski natis izvečka v Bruslju, velja pa za eno najpomembnejših znanstvenih in umetniških del iz 18. stoletja na slovenskih tleh. Steinbergova razlaga presihanja je bila najbolj podrobna in obsežna vse tja do 20. stoletja, Steinberg pa je bil po krivici pozabljen, čemur so deloma s svojimi mnenji o Steinbergovi razlagi botrovali kasnejši raziskovalci jezera Baltazar Hacquet in Tobija Gruber. Če Steinbergovo razlago dogajanja na Cerkniškem polju prevedemo v sodobni strokovni jezik, ugotovimo, da je bilo njegovo gledanje najbližje današnjemu poznavanju tega pojava.

Za razliko od svojega predhodnika Valvasorja, ki je na Cerkniško polje prihajal le občasno, je Steinberg tu živel in dogajanja na jezeru spremljal večino svojih mladostnih in poznejših let. Knjigo je dokončal v svojih sedemdesetih letih, ko je bil že v pokoju.

Knjiga obsega 235 strani, vsebuje tudi 34 bakrorezov. Ilustracije poizkusov prikazujejo pravi hidravlični laboratorij takratnih časov: leseni sodčki in vedra, namesto gorilnikov in digestorija pa krušna peč, vezna posoda, steklena buča, vrč, lij, rešeto [ZRC SAZU, 2023a].



Slika 8. Franc Anton pl. Steinberg [Steinberg, 1758–1761].

2.4 Jožef Mrak (okoli 1709–1786)

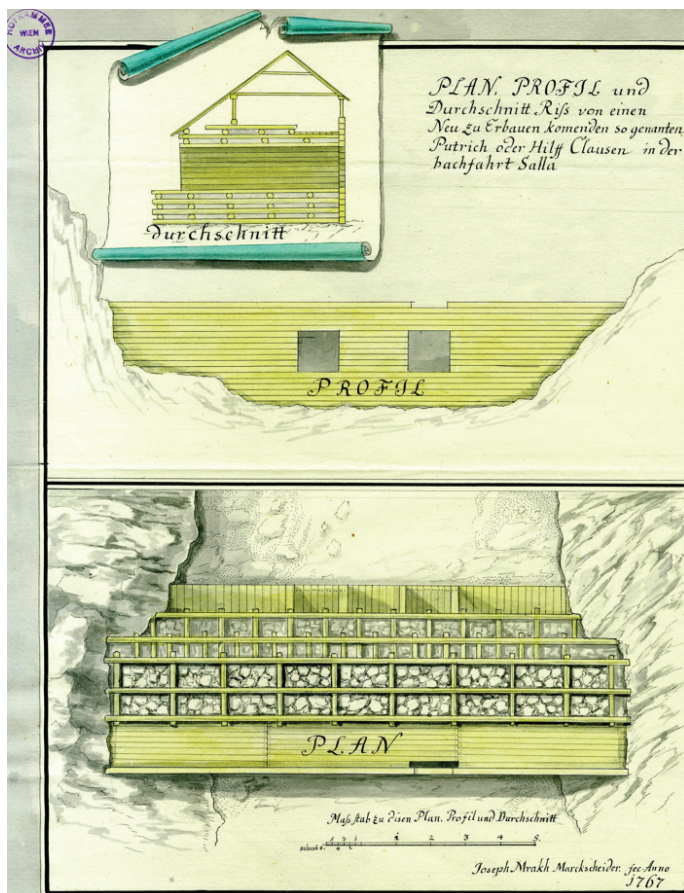
Jožef Mrak se je v zgodovino zapisal kot vrhunski jamomerec, geodet, kartograf, učitelj na strokovnih šolah in slikar. K hidro-tehnikom ga uvrščamo kot graditelja »slovenskih piramid« – mogočnih klavž na Idrijci in Belci [Zadnik, 2014]. Idrijske klavže predstavljajo velike zidane jezove, ki so jih uporabljali za zadrževanje voda. Osnovni namen klavž je bil plavljenje pripravljenega lesa v dolino s pomočjo vode, zbrane za klavžami – jezom.

Mrak je bil vodja in glavni predstavnik idrijske kartografske šole. Po letu 1736 je kot rudniški praktikant izdelal več načrtov rudnika živega srebra in 1744. zemljevid Idrije. Projektiral je klavže (Brusove klavže in Putrihove klavže na Belci, Klavže na Idrijci in Smrečne klavže na Zali).

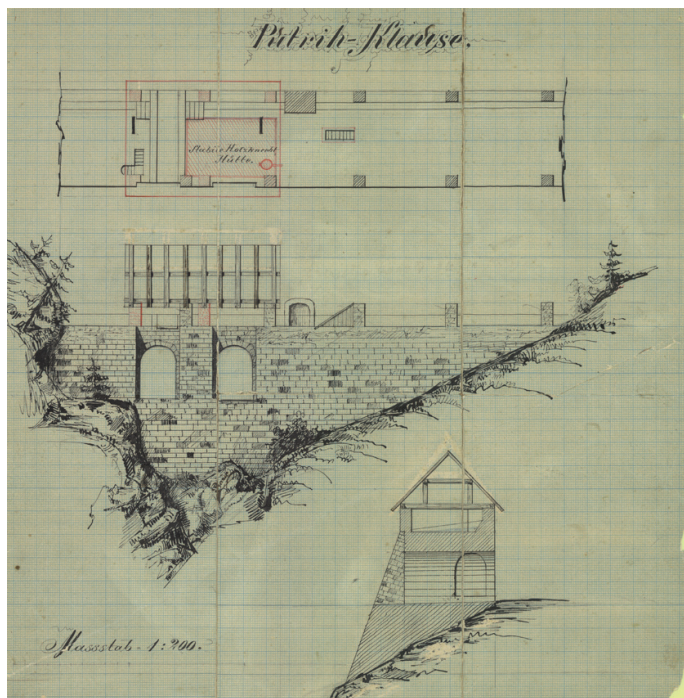
Na Idrijskem so bile klavže zgrajene na Idrijci in njenih pritokih. Idrijski rudnik živega srebra, ki je najstarejši in je bil dolgo časa tudi največji industrijski obrat na slovenskem ozemlju, je od svojih začetkov v 15. stoletju (leta 1490) porabljal velike količine



Slika 9. Jožef Mrak, znameniti Idrijčan [Mestni muzej Idrija, 2023].



Slika 10. Mrakov načrt lesenih klavž iz leta 1767 [Mestni muzej Idrija, 2023].



Slika 11. Načrt Putrihovich klavž [Mestni muzej Idrija, 2023].

lesa. Potrebovali so ga pri pridobivanju živega srebra v žgalnih pečeh, kot jamski les v rudniških rovih, za izdelavo rudniških naprav in opreme, pri pridobivanju oglja ter za ogrevanje stanovanj. Prve lesene grablje na Idriji so bile postavljene leta 1551 in so delovale do leta 1926. V začetku so les transportirali tako, da so ga zložili v strugo in počakali, da ga je hudournik odplaval v dolino do grabelj. Zaradi odvisnosti od vremena so ta problem rešili s klavžami.

Postopoma so lesene klavže nadomestili z zidanimi. Dela je načrtoval domačin Jožef Mrak. Prve klavže so pričeli graditi na reki Idrijci leta 1767 (dograjene so bile leta 1772).

Največje so tako imenovane klavže na reki Idrijci, sledijo ji Putrihove in Brusove na Belci, Kanomeljske (Ovčjaške) na Klavžarici in najmanjše, Smrečne na Zali [Kavčič, 2011].



Slika 12. Idrijske klavže [Peternelj, 2016].



Slika 13. Belčne klavže [Peternelj, 2016].

Klavže so imele v sami sredini njihove zgradbe po dve odprtini z zapornim mehanizmom, ki se je lahko v trenutku pri polnem vodnem zajetju odprl in omogočil bliskovito hitro praznjenje vodne akumulacije. Na ta način je voda odplaknila pod vodno pregrado naložen les in ga odplavila do več kilometrov oddaljenega rudnika. V Idriji so nato po vodi transportiran les položili z lesenimi pregradami v mirnejšem toku vode. Te pregrade so imenovali grablje [Humar, 2022].

Klavže na Idrijci in Belci so danes obnovljene in zaščitene kot edinstven tehniški spomenik evropskega pomena, klavže v Kanomlji pa so bile sanirane v sklopu projekta izgradnje manjše elektrarne. Zaradi edinstvenosti klavž se je Inženirska zbornica Slovenije odločila, da bo redno podeljevala nagrado Jožefa Mraka za inovativnost pri graditvi objektov, pobudnik nagrade je bil g. Gorazd Humar, univ. dipl. inž. grad.

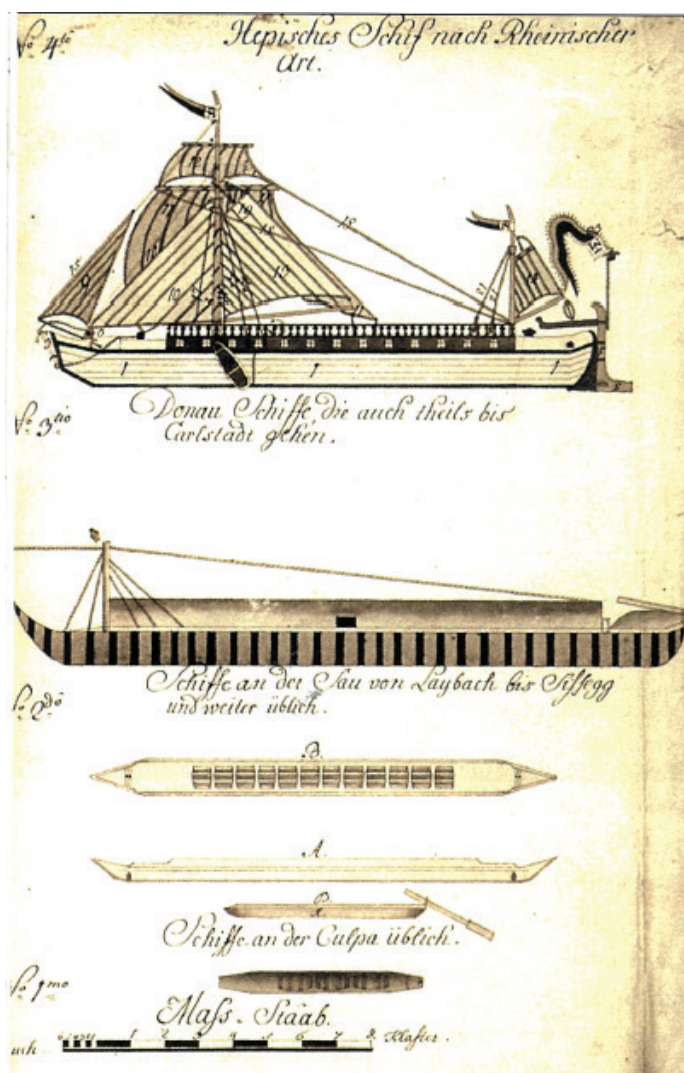
2.5 Gabriel Gruber (1740–1805)

Gabriel Gruber predstavlja zgodbo o uspešnem in najvidnejšem slovenskem znanstveniku, tehniku, učitelju in politiku 18. in začetka 19. stoletja, čeprav ob omembi njegovega imena najprej pomislimo na njegov trajen prispevek v Ljubljani, to je Gruberjev kanal [Južnič, 2006].

Bil je sin dunajskega orožarja slovenskega rodu, končal je filozofske in teološke študije v Gradcu. Leta 1755 je vstopil v jezuitski red. Leta 1769 je prišel v Ljubljano, kjer je poučeval risanje, geometrijo, mehaniko in hidravliko na katedri za mehaniko, ki jo je s pomočjo deželnih stanov ustanovila Kranjska kmetijska družba. Največ zaslug ima pri urejanju razpuščenega gradbeništva na Kranjskem, njegova učenca sta bila Jožef Marija Šemrl in Leopold Hofer. Katedra za mehaniko ni bila le ladijski oddelek, kjer so se usposabljali načrtovalci vseh do tedaj znanih tipov rečnih ladij za plovbo po Savi, Dravi, Donavi in drugih rekah v monarhiji, temveč so se slušatelji v njej izobraževali tudi za načrtovanje drugih vodnih gradenj, od mostov, pristanišč, suhih dokov, privezov, pomolov do zaprtih pristanov in drugih, varni plovbi namenjenih objektov.



Slika 14. Spomenik na Gruberjevi palači.



Slika 15. Hepperjevi in Gruberjevi načrti čolnov za plovbo po Savi od Ljubljane do Siska in po Kolpi iz leta 1771 [Umek, 1986].

V poznobaročni palači (Gruberjeva palača) je vodil šolo za mehaniko in hidravliko, imel knjižnico za mehaniko in poljedelsko stroko, zbirko ladijskih modelov ter rudninske in naravoslovne zbirke. K brodarstvu je spadalo tudi ladjedelstvo. Za potrebe poučevanja je dal Gruber izdelati ladijske modele. Gruber pri brodarški šoli ni imel v mislih le plovbe po rekah, ampak tudi po morju, ker je bilo to obdobje, ko je monarhija razglasila svobodno plovbo po Jadranu (leta 1717) in ustvarjala svojo trgovsko in vojaško floto [Južnič, 2006].

Novost, ki si jo je Gruber zamislil na rečnih ladjah, namreč jadra, se ni izkazala kot preveč posrečena, bila pa je zanimiv navigacijski poizkus. Kljub temu so se Gruberjeve ladje tudi brez jader izkazale za uporabne in so dlje časa služile za plovbo po Savi. Gruber je ob Ljubljani v neposredni bližini Gruberjeve palače nameraval postaviti tudi državno ladjedelnico. Danes je ohranjenih osem modelov ladij iz Gruberjeve delavnice, razstavljeni so v Pomorskem muzeju Sergeja Mašera v Piranu [Pomorski muzej Sergej Mašera Piran, 2023].

Najpomembnejše njegovo delo iz te dobe je gradnja ljubljanskega kanala, ki nosi njegovo ime. Gruber je 1769. pripravil dva predloga. Prvi: v mestu in pod njim naj se struga Ljubljanice poglobi, drugi: za gradom naj se v smeri Codellijevega posestva izkoplje kanal, ki bi v času poplav odvajal vodo narasle Ljubljane z barja. Gradnja kanala se je začela leta 1772. Pomanjkljivo pripravljen predračun in nepričakovane ovire so povzročili, da je delo zahtevalo vedno več denarja in ni napredovalo, ker je bil proračun že prekoračen. Niti deželnim stanovom niti dvoru ni ostalo prikrito pomanjkanje prave kontrole nad izdatki. Ob istem času si je Gruber zgradil vilo pod Rožnikom in na Šentjakobskem trgu 2 v Ljubljani veliko (pozneje Virantovo) hišo [ZRC SAZU, 2023b].

Gruber je bil od leta 1772 do 1781 direktor navigacijske direkcije s sedežem v Ljubljani, ki je upravljala porečja v avstrijski monarhiji. Vsa porečja so bila razdeljena na dva oddelka, prvi je obsegal Savo od Ljubljane do Zemuna, Kolpo, Ljubljanico, Muro in Dravo, drugi pa ostalo porečje reke Donave. V času vodenja je opravil veliko del, predvsem na reki Savi, da je bila plovba lažja. Potrebne so bile vlečne poti za vleko ladij po toku navzgor. Tako velikih regulacijskih del, kot so bila v 18. stoletju, pozneje ni bilo več.

Pričetki Gruberjevega dela na štajerskih rekah segajo v januar 1776. Takrat je Gruber načrtoval sodelovanje z mariborskim okrožnim glavarjem pri delih na ptujski Dravi, ki je bila po Gruberjevem mnenju s stališča plovbe najtežavnejša slovenska reka, ter ob Muri nad Radgono. Navigacijske posebnosti slednje je opisal v spisu Anstande des Schiffahrt auf dem Murstrom [Južnič, 2003].

Predmet njegovih študij sta bili tudi Postojnska jama in ponikalnice Timav [Žajdela, 2006].

In zakaj je Gruber po šestnajstih izredno plodnih letih 1794. zapustil Ljubljano? Glavna razloga sta dva. Papež je ukinil jezuitski red leta 1773, dovoljen je bil le v Rusiji. Gruber si je nakopal precej dolgov, tudi glede gradnje Gruberjevega prekopa. Zaradi izjemne delavnosti in širokopoteznosti, ki ji majhno kranjsko mesto ni moglo slediti, predvsem finančno ne, svojih načrtov ni mogel izpeljati do konca. Zaradi finančnih težav je moral palačo (šolsko poslopje) ponuditi v odkup državi ali deželi. Prodaja je bila na dražbi šele po njegovem odhodu iz Ljubljane. Šola je po njegovem odhodu delovala le še dve leti [Žajdela, 2006].

Leta 1784 je odšel v Rusijo in od 1786 do 1799 predaval arhitekturo, mehaniko in fiziko na Jezuitskem kolegiju v Polocku (današnja Belorusija) [Južnič, 2006].

2.6 Tobija Gruber (1744–1806)

Tobija Gruber, hidrotehnikom manj znani polbrat Gabriela Gruberja, je bil jezuit, znanstvenik in izumitelj. Med letoma 1774 in 1777 je bil v Temišvaru navigacijski ravnatelj in od 1780 do 1806 v Pragi predsednik Češke znanstvene družbe.

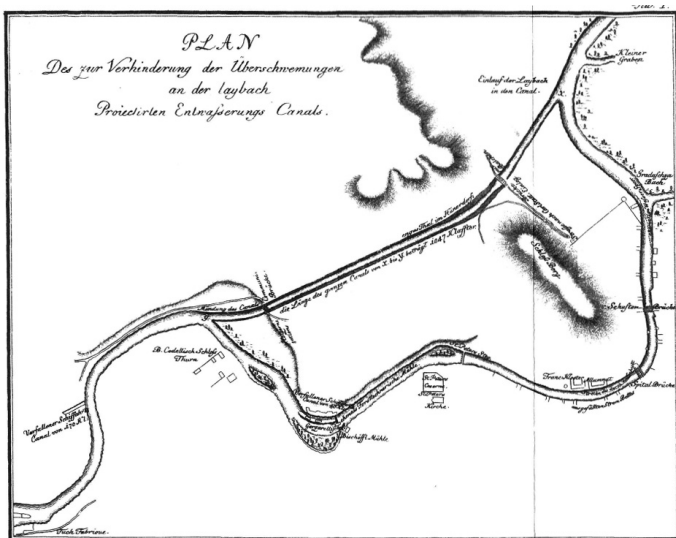
Na Kranjskem in sosednjem Beneškem je opravil temeljne raziskave Krasa. Ob ogledih Cerkniškega jezera je Tobija Gruber nad njegovo površino opazil fatamorgano. Ukvarjal se je s postopki za izdelavo kvalitetnih zemljevidov rek, pri risanju pa je upošteval tudi izvire, maso vode in podzemne tokove, ki so bili na kraških področjih še posebej pomembni. Po njego-

vem mnenju je moral dober zemljevid reke obsegati podatke o obliki zemljišča, petrografske, mineraloške, hidrotehnične in fizikalne lastnosti rečnega korita.

V knjigi Hidrografska in fizikalna pisma s Kranjske, ki je izšla 1781., je Tobija opravičeval dela svojega polbrata na ljubljanskem prekopu, pisma obravnavajo ljubljanske vode, kraške jame in Cerknjsko jezero. Kot prvi je, po napačnih razlagah predhodnih raziskovalcev, pravilno pojasnil fenomen Cerknjskega jezera, da gre za ravnovesje med dotokom padavin iz ozračja in odtokom reke proti morju. V pisma je vključen načrt Gruberjevega kanala [Gruber,2017].



Slika 16. Tobias Gruber: Hidrografska in fizikalna pisma iz Kranjske [Gruber, 2017].



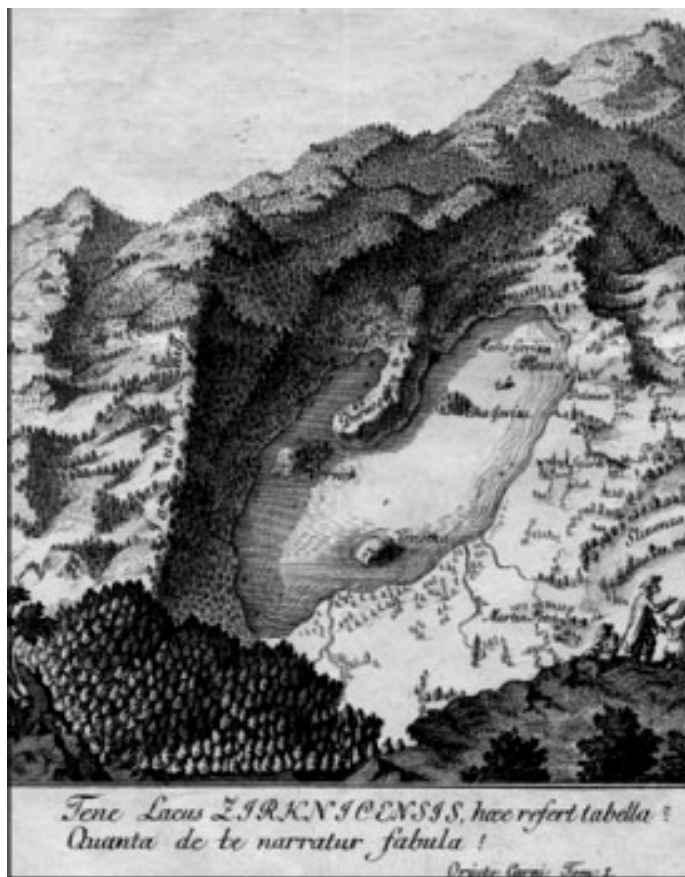
Slika 17. Načrt Gruberjevega kanala v Tobijevih pismih [Gruber, 2017].

2.7 Baltazar Hacquet (1739/1740–1815)

Baltazar Hacquet, prvi raziskovalec slovenskih Alp, je bil naravoslovec, zdravnik, planinec in etnograf, krajši čas pa se je zanimal tudi za hidrotehnične probleme. Rojen v Bretanji v današnji Franciji, je v času sedemletne vojne najprej služil v francoski armadi kot kirurg, nato pa je prestopil k Avstrijcem. Ker si je želel civilne službe, so ga poslali kot rudniškega kirurga v Idrijo leta 1766, kjer je ostal sedem let. Ko je bil 1773. razpuščen



Slika 18. Baltazar Hacquet [ZRC SAZU, 2023c].



Slika 19. Cerknjsko jezero [Hacquet,1778–89].

jezuitski red, je bil Hacquet premeščen v Ljubljano za profesorja anatomije, fiziologije, kirurgije in porodništva, kar je opravljal do 1787. Med njegove največje zasluge lahko štejemo, da je stalno in vztrajno uporabljal v svojih spisih in na svojih kartah slovenska imena za kraje (naselja, gorovja, rastline itd.) [Hirtl, 2016].

Od leta 1787 je predaval naravoslovje v Lvovu, leta 1805 odšel v Krakov, kjer je bil nekaj časa tudi dekan na medicinski fakulteti, potem se je upokojil in živel na Dunaju.

Hacquet je zbiral in raziskoval naše rastlinstvo, znamenita je *Oryctographia Carniolica*, (1778–1789). Knjiga je bila napisana v nemščini s slovenskim posvetilom [ZRC SAZU, 2023c].

Hacquet je občasno sodeloval z Gabrijelom Gruberjem, a večino časa sta bila strokovna nasprotnika. Jeseni 1775 se je pridružil Gabrielu Gruberju, ki je na dvojbornici brigantini z dvanajstimi majhnimi topovi v spremstvu tovarne ladje in skupno dvajsetimi možmi odplul na ogled Save vse do ustja pri Beogradu. Takrat je pod Gruberjevim vplivom razmišljal o obnovitvi argonavtske vodne poti med reko Timavo pri Devinu, Kolpo, Savo in Donavo [Južnič, 2003].

2.8 Vincenc Struppi (1733–1810)

Vincenc Struppi je od leta 1756 služboval v habsburški vojski, kjer se je v sedemletni vojni izkazal pri obleganju trdnjav Dresden in Wittenberg, kasneje pa je med vojaško službo gradil nove trdnjave. Cesar Jožef II. Habsburški ga je za uspešno delo imenoval za inženirskega stotnika in pomorsko gradbenega direktorja pomorskih gradenj v Trstu. Na tem delovnem mestu je bil odgovoren za projekt osuševanja močvirja pri Ogleju ter izgradnjo in širjenje pomorskih pristanišč: Trsta, Reke, Bakra, Kraljevice in Senja.

Struppi je leta 1771 živel v Ljubljani, kjer ga je takratni deželni glavar Wolf Engelbert, grof Auersperg, seznanil z načrti Giovannija Lecchija in Gabriela Gruberja za osušitev Ljubljanskega barja. Z načrti pa se Struppi ni povsem strinjal. Po

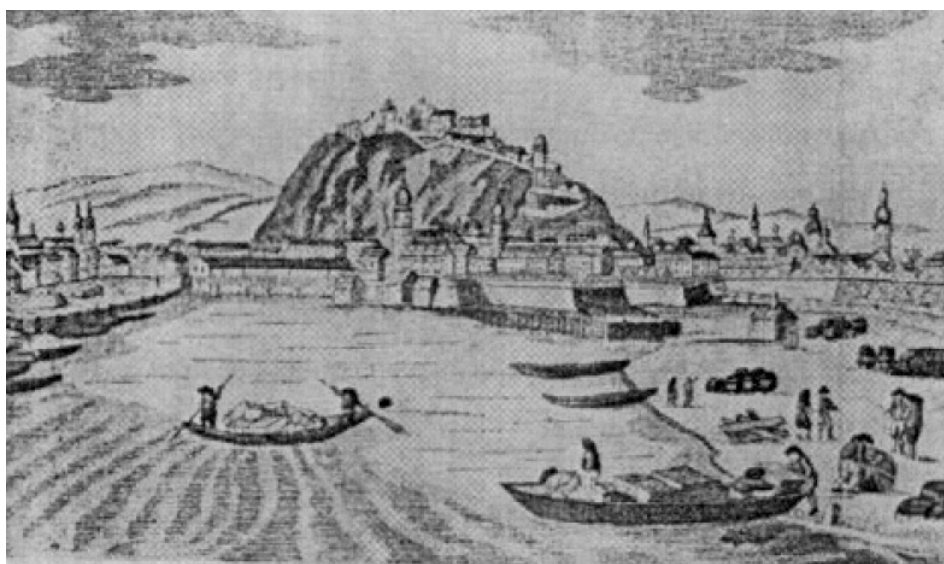
Gruberjevih velikih težavah pri gradnji Gruberjevega kanala in močno prekoračenem predračunu je Marija Terezija leta 1777 v posebno preiskovalno komisijo imenovala tudi Struppija, ki je leta 1779 postal zadolžen za dokončanje prekopa. Prekop je bil pod njegovim vodstvom uspešno končan 25. novembra 1780, in to celo z manjšimi stroški, kot je bilo prvotno predvideno. Po uspešno zaključenem projektu je bila Struppiju podeljena naloga nadaljnega osuševanja Ljubljanskega barja, leta 1782 je začel priprave, a projekta ni nikoli dokončal, saj je moral že pred tem oditi na Dunaj, kjer je nato deloval do svoje smrti [ZRC SAZU, 2023d].

2.9 Jurij Vega (1754–1802)

Jurij Vega je bil slovenski matematik, fizik, geodet, meteorolog, plemič in topniški častnik. Leta 1775 je Vega z odličnim uspehom končal študij filozofije na liceju v Ljubljani. Pričetek Vegove poklicne poti je močno zaznamovan in tesno povezan z Gabrielom Gruberjem, ki je prišel v Ljubljano leto za Vegovim pričetkom šolanja, 1768. Odločilna poteza Gruberja, ki je usmerila mladega Vego, pa je bila storjena 1773., ko je bila ustanovljena šola za mehanične in hidravlične študije. Na šolo se je vpisal tudi Jurij Vega in leta 1775 prejel diplomu ladijskega inženirja. Po koncu študija je Vega v letih 1775–1780 deloval kot inženir za rečno plovbo pri regulacijskih delih na Savi in Ljubljani [ZRC SAZU, 2023e].

Gruberjevi inženirji so strokovno reševali probleme na Muri že od Gruberjevega prevzema direktorskega mesta, več let pred Vegovim prihodom. Ko je Vega končal višje študije v Ljubljani, je Gruber leta 1775 začel regulacijska in sanacijska dela na Muri od Waldona do Radgone. Muro so z velikim uspehom regulirali do leta 1781.

Leta 1779 je Gabrijel Gruber kot enega izmed štirih podrejenih inženirjev, ki naj bi se ukvarjali s plovbo po Muri od Gradca do ogrske meje, imenoval tudi Georga Veho (Jurija Vego). Trije med njimi so si razdelili posamezne odseke, prvo imenovani Vega pa je vodil celotna dela. Vega in sodelavci so po Gruberjevih ukazih sorazmerno dobro in sistematično skrbeli za plovbo



Slika 20. Mura pri Gradcu v Vegovem času [Južnič, 2006].



Slika 21. Vegov spomenik v parku Fakultete za elektrotehniko.

po Muri. Vega ni bil med Gruberjevimi vodilnimi inženirji, ki so delovali v Ljubljani. Vodilnega mesta ni smel pričakovati zaradi revnega porekla. Za Gruberjevega naslednika je bil določen Jožef Marija Šemrl in možnosti za Vegovo napredovanje so bile majhne. V službi ladijskega inženirja je Vega ostal pet let, v njem kot zelo sposobni mladi znanstvenik ni našel dovolj izzivov [Južnič, 2003].

Po službovanju v Ljubljani se je 1780. vpisal med topničarje cesarske armade na Dunaju. Ob tem je tudi spremenil svoj dotodanji priimek Veba v Vega. Po osnovnem usposabljanju je leta 1781 postal podporočnik in kmalu tudi učitelj matematike na topničarski šoli na Dunaju. Naslednje desetletje je bil topniški častnik in je večino svojega časa preživel na bojiščih po Evropi, med letoma 1789 in 1792 je kot stotnik sodeloval v bojih proti Turkom pri Beogradu ter na Moravskem. Leta 1793 se je za krajši čas znova vrnil k poučevanju matematike. Leta 1794 je v Leipzigu izšlo njegovo najpomembnejše delo, logaritmovniki Zakladnica vseh logaritmov (Thesaurus logarithmorum completus). Svoja zadnja leta je preživel na Dunaju. Njegova smrt naj bi bila posledica umora oziroma samomora [ZRC SAZU, 2023e].

2.10 Jožef Marija Šemrl (1754–1844)

Jožef Marija Šemrl (nemško Joseph Maria Schemerl von Leythenbach) se je šolal na jezuitski gimnaziji v Ljubljani in se pod vplivom Gabriela Gruberja začel zanimati za gradbeništvo, zlasti za hidrotehniko. Leta 1777 je odšel za dve leti na Nizozemsko in v Porenje študirat gradnjo rečnih prekopov. Po vrnitvi v Ljubljano se je zaposlil pri direkciji za plovbo po Ljubljani, Savi in Kolpi in bil dodeljen ravnatelju Gabrijelu Gruberju. Nato je postal kameralni inženir in deželni cestni inšpektor, napredoval je do direktorja pri deželni direkciji za stavbe in ceste v Ljubljani. Po Gruberjevem odhodu leta 1784 je uravnal za plovbo strugo Save in Ljubljani, zgradil nov črnuški most ter se ukvarjal z načrti osuševanja Ljubljanskega barja. V letih 1799–1803 je Šemrl zgradil plovni prekop Dunaj-Leitha, vodil gradnjo vodnega prekopa Dunaj-Schottwien, njegov pa je tudi neuresničen načrt iz leta 1795 za povezavo Dunaja preko Ogrske in Kranjske z Jadranskim morjem po vodnih kanalih, ki bi omogočali plovbo [Krajnc, 2023]. Projekt je združeval inženirski projekt s političnoekonomskimi podatki, ki kažejo, v

kolikšni meri bi Habsburžani in Trst imeli koristi od te nove vodne povezave.

Zasnovo pravih kanalov, ki bi omogočili neposredno pot med Trstom in Dunajem, je predstavljal majhen kanal pri Ljubljani, Gruberjev kanal.

Na Dunaju je napisal več knjig: Razprava o najodličnejšem načinu gradnje na rekah in potokih (1782, 1803), Razprava o plovnosti rek (1788), Podroben vodnik za načrtovanje, gradnjo in vzdrževanje trajnih in udobnih cest (1807), Izkušnje pri gradnji vodnih gradenj (1809), Predlogi za olajšanje in razširitev domačega pomorstva in trgovine v dednem cesarstvu Avstrijskem (1810) [ZRC SAZU, 2023f].

2.11 Jožef Kamilo Schmidburg (1779–1846)

Jožef Kamilo Schmidburg iz stare porenske rodbine je bil leta 1822 imenovan za deželnega guvernerja v Ljubljani. Tu se je takoj zavzel za osuševanje Ljubljanskega barja, ki se je začelo naslednjo jesen z odstranitvijo jezov na Ljubljani in s poglobljanjem Gruberjevega kanala. Leta 1825 je ustanovil posebno osuševalno komisijo pod svojim predsedstvom, v kateri je vplivno sodeloval župan Janez Nepomuk Hradecky. Predvsem po njegovi zaslugi je bilo do leta 1840 na Barju zgrajenih več kot 37 km cest in 25 mostov, izkopanih več kot 250 km jarkov in prekopov [ZRC SAZU, 2023g].

2.12 Josef Ludvík František Ressel (1793–1875)

Ressel je bil češko-nemški izumitelj, tehnolog, gozdar in pisatelj. Rojen je bil v Chrudimu na Češkem nemškemu očetu in češki materi. Študiral je v Linzu in na Dunaju. Bil je vsestranski inženir, ki se je ukvarjal z gozdarstvom, agronomijo, kemijo, metalurgijo in vojaško tehniko. Kot gozdarski inženir v vladni službi je delal v Motovunu (Istra), nato v Kostanjevici ob Krki. Uvajal je napredno gozdarjenje, prizadeval pa si je tudi za pogozdovanje Krasa. Na reki Krki je prvič preizkusil ladijski vijak na ladijskem modelu. Leta 1821 je bil premeščen v Trst, takrat največje avstrijsko pristanišče. Ladijski vijak je patentiral leta 1827 in ga 4. avgusta 1828 prvič preizkusil na ladjici Civetta. Leta 1829 je Civetta na poskusni plovbi v tržaškem pristanišču



Slika 22. Joseph Ressel [Wikipedia, 2023a].

dosegla hitrost 6 vozlov, preden je razneslo parni stroj. Policija je Ressleru zaradi te nesreče prepovedala nadaljnje poskuse. Ladijski vijak je kasneje izpopolnil švedski inženir John Ericsson in leta 1839 je sledila prva čezatlantska plovba s propellerskim pogonom [ZRC SAZU, 2023h].

Poleg ladijskega vijaka je Ressel izumil ali izboljšal še celo vrsto drugih naprav ter strojev: številne stiskalnice, izdelal prve valjčne ležaje, kroglične ležaje, izboljšal je parni aparat za ekstrakcijo barv in rastlinskih olj. Pokopan je na ljubljanskem Navju, kjer ima tudi spomenik [Wikipedia, 2023a].



Slika 23. Nagrobnik Josefa Resslera [Wikipedia, 2023a].

In zakaj je bil tudi vodar? Melioracijam se je posvetil že leta 1831, izdelal je načrt za izsušitev in melioracijo delte Neretve, ki naj bi po preveč optimističnih ocenah dala kruh 320.000 prebivalcem, načrt za namakanje Egipta in menda tudi za izsušitev beneških močvirij. Kraškim kmetom je hotel pomagati z iznajdbo vetrnih koles, ki naj bi gnala žage in mline ter dvigala vodo, z iznajdbo pluga s 4 rezili, ter stiskalnice za oljke in grozdje ter preprostejše torklje za olje.

Leta 1838 izdelal je obsežne načrte in razprave o fizikalnih pogojih v tržaški luk, leta 1839 pa o sredstvih proti njenemu zamuljenju. Leta 1850 je objavil večjo razpravo primernosti Trsta za gradnjo vojnih ladij. Ressel je je slutil potrebe tržaškega pristanišča po ureditvi in njegovem nadaljnjem razvoju, vendar so načrte uresničili drugi [ZRC SAZU, 2023h].

2.13 Jakob Svetina (1807–1872)

Jakob Svetina, hidrotehnik in speleolog, se je rodil in umrl v Trstu. Že 1815 je kot nekvalificiran zidarski delavec pomagal graditi v Vrdeli pri Trstu stanovanjsko hišo gostilničarju Jožefu Eggenhöfnerju, izučnemu hidravliku in navdušenemu jamarju, ki je na svoje stroške turistično uredil bližnjo jamo na

Hudem lesu ter neznano kdaj prvi prodril skozi podzemlje Reke pod Škocjanom do Male doline. Svetino je vzel k sebi in ga izučil v hidravlični stroki.

Svetina je tako delal najprej pri gradbeni direkciji, potem pri tržaškem magistratu, kjer je postal vodnjaški mojster in končno nadzornik nad mestnimi vodnjaki. Pod njegovim strokovnim vodstvom se je število vodnjakov v Trstu povečalo s 13 na 76. V Trstu se je seznanil s Friderichom Lindnerjem, ki se je intenzivno ukvarjal z mislijo, da bi oskrbel naglo se razvijajoči Trst z zadostno količino pitne vode, zlasti poleti, ko je bilo vode v vodnjakih premalo, zato sta s Svetino preiskovala podzemlje v širši kraški okolici mesta. Leta 1822 sta odkrila hladen, vlažen zrak, ki je uhajal iz neznanega podzemlja skozi špranjo v Trebčah. V letih 1833–1836 je Svetina oskrbel s pitno vodo tržaški grad in mesto Pulj. 21. julija 1839 in 14. junija 1840 je s čolnom prodril po koritu podzemeljske Reke okoli 130 m v notranjost Škocjanskih jam, da dožene, kam je jama usmerjena, v kolikšni meri se približa Trstu, da bi mu utegnili koristiti njena voda [ZRC SAZU, 2023i].

2.14 Raffaele Angelo Vicentini (1826/1827–1885)

Raffaele Angelo Vicentini se je po srednji šoli v Vidmu (Udine) ter univerzitetnem študiju v Padovi in na Dunaju nastanil v Trstu in po strokovnem izpitu 1857. postal civilni inženir. Kot strokovnjak, ki so ga zanimala predvsem hidrotehnična vprašanja, je izdelal vrsto tehničnih elaboratov za saniranje močvirnih in poplavam izpostavljenih območij, med katerimi pa je bila uresničena le melioracija nižine ob Soči pri Tržiču (Monfalcone), dokončno šele po njegovi smrti. Med elaborati, ki niso bili izvedeni, je študija o melioracijskih posegih na kraških poljih (Loško, Cerkniško in Planinsko), ki jo je pri njem leta 1873 naročila deželna vlada na Kranjskem. Njegova študija Relazione e voto sul bonifico delle valli di Laas, Zirknitz, Planina e Lubiana nella provincia della Carniola (Trieste 1875) je samostojno delo, študiji priložena karta v merilu 1 : 14400 ima vrisane požiralnike, regulirane struge in načrtovani predor do Cerkniškega jezera ter karto s podolžnimi profili od izvira Velikega Obrha pri Vrhniki v Loški dolini do izvirov Ljubljance, vključen je tudi Rakov Škocjan. Da bi spoznal, kako in kam odteka notranjske vode, je preučil tudi Postojnsko kotlino, Rakov Škocjan in Ljubljansko barje. Pravilno je sodil, da bi bila popolna osušitev polj neizvedljiva, zato je izdelal generalni načrt le za omejitev povodnji in za njihovo časovno skrajšanje. Pri tem je povsod predlagal očiščenje požiralnikov, zlasti v Loški dolini tudi izravnavo pretokov in zgraditev predora do Cerkniškega jezera [ZRC SAZU, 2023j].

2.15 Valentin Matija Živic (1828–1917)

Valentin Matija Živic je študiral politehniko na Dunaju in leta 1850 tudi diplomiral. Tega leta se je vrnil v domači kraj Skopo, kjer je načrtoval in vodil manjša gradbena dela po Krasu (stavbe, ceste, vodnjake). Njegov največji podjetniški uspeh je izvedba celotnega vodovoda na Cetinju (1890–1891) [ZRC SAZU, 2023k].

Arhiv patentnega urada na Dunaju (Oesterreichisches Patentamt) hrani enajst njegovih patentov, med njimi sta: črpalka za vino (1878) in ventil za izenačevanje pritiskov (1903).

2.16 Ivan Podhagský (1831–1900)

Ivan Podhagský, po rodu Čeh, je končal študij na politehničnem institutu v Pragi. Leta 1877 je prejel za svoj projekt o namakanju Moravskega polja med 13 konkurenti prvo nagrado. Zaradi slovesa, ki si ga je pridobil s tem projektom, ga je leta 1880 poklical glavni odbor za obdelovanje Barja v Ljubljani, da bi sodeloval pri projektu za končno osušitev Ljubljanskega barja, ki je predstavljal že četrto osuševalno akcijo. Strokovnjaki odbora so določili potek projekta, po katerem je bilo treba najprej natančno izmeriti in raziskati Barje, strugo Ljubljanske in Gruberjevega prekopa ter ostale barjanske pritoke in odvodne jarke. Projekt je na natečaju leta 1881 dobil ravno Podhagasky. Tako je s svojim delom pridobil največ zaslug za dokončno osušitev Barja. Njegova prizadevanja bi bila uspešnejša, če ne bi zavlačevali regulacije obeh glavnih strug (Ljubljanska, Gruberjev kanal) in če bi se bolj držali njegovih smernic [ZRC SAZU, 2023].

2.17 Peter Kresnik (1850–1929)

Rodil se je v Vuzenici na Štajerskem. Kot 18-letnik se je vpisal na študij gradbeništva na Visoki tehnični šoli v Gradcu, kjer je med letoma 1872 in 1874 delal kot asistent na oddelku za gradnjo mostov. Po diplomi na visoki šoli je leta 1876 poklicno pot začel v tovarni lokomotiv, a je njegovo pozornost pritegnila voda in z njo povezane vodne gradnje. Leta 1877 je po opravljenem strogem izpitu na Visoki tehnični šoli v Gradcu diplomiral kot inženir za gradnjo vodnih, cestnih in železniških objektov, čemur je sledilo izpopolnjevanje znanja na Visoki šoli za agrikulturno na Dunaju. Leta 1882 je doktoriral na Univerzi v Leipzigu, na eni najstarejših univerz v Evropi. Postal je zasebni docent na Visoki tehniški šoli na Dunaju in leta 1889 njen redni profesor, od leta 1893 pa profesor za vodne gradnje na Tehniški visoki šoli v Brnu. Peter Kresnik je bil med vodilnimi hidrotehnikami v Evropi in je zaslužen za razvoj hidrotehniške stroke [Okretič, 2014]. Je daljni sorodnik gradbenika in geologa prof. dr. Marka Breznika.

2.18 Oskar Smreker (1854–1935)



Slika 24. Portret Oskarja Smrekerja [Brenčič, 2008].

Oskar Smreker se je rodil v dvorcu Gorica - Gortzhof v bližini Celja. Gimnazijo je dokončal v Gradcu z maturo, verjetno v začetku leta 1870, ter se vpisal na visoko tehniško šolo ETH v Zürichu. Na tej isti ustanovi je leta kasneje tudi doktoriral iz hidrotehnike.



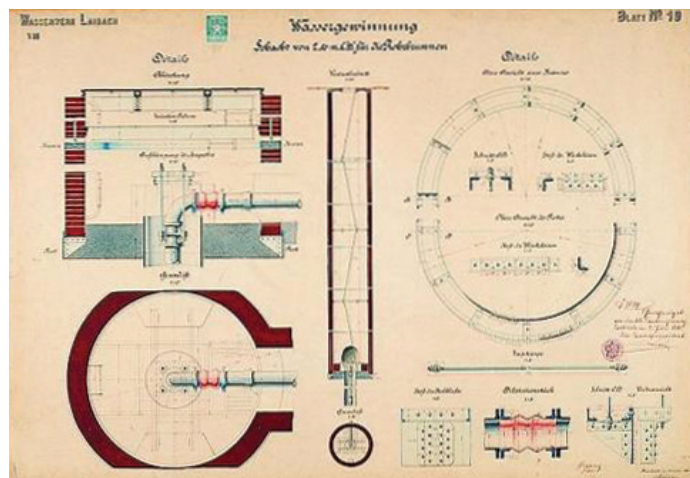
Slika 25. Naslovnica Smrekerjeve doktorske disertacije [Brenčič, 2008].

Smreker je širom po Evropi in tudi v Turčiji in na Bližnjem vzhodu projektiral ali svetoval pri gradnji več kot 100 vodovodov. Prvi samostojni projekt vodovoda je izdelal za mesto Mannheim. Sodeloval je tudi pri gradnji vodnega stolpa, ki

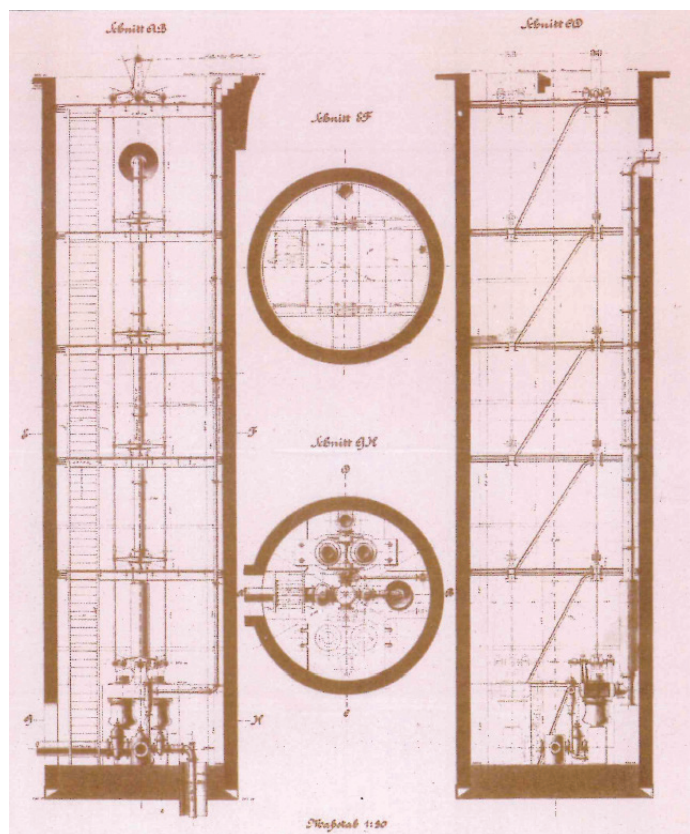


Slika 26. Naslovnica Smrekerjeve knjige Oskrba mest z vodo [Brenčič, 2008].

še danes predstavlja znamenitost mesta. Iz Mannheim je svojo dejavnost postopoma širil po celotni tedanji Nemčiji in tudi drugod, predvsem po nemškem govornem področju. Na podlagi njegovih projektov so bili vodovodi izdelani v mestih Mainz, Ludwigshafen am Rhein, Worms, Berlin in Magdeburg, izven Nemčije pa v Lvovu v Ukrajini, Kaliningradu v Rusiji, v Pragi, v Vilni in Rigi, v Trstu in Bologni, v Ljubljani in v Beogradu.



Slika 27. Načrt vodnjaka iz leta 1890 [Zgodovinski arhiv Ljubljana, 2023].



Slika 28. Vodnjak s parnimi črpalkami [Zgodovinski arhiv Ljubljana, 2023].

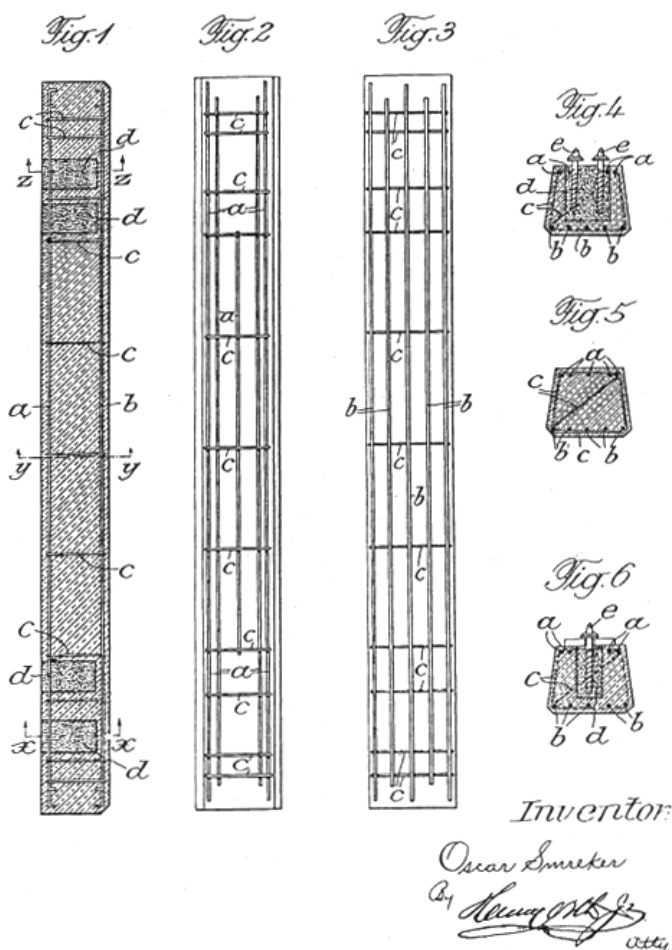
Beograjski Vodovod Kanalizacija ga v svojih predstavitvah opisuje kot avstrijskega inženirja iz Manheima [Brenčič, 2008].

Izdelavo prvih načrtov za izgradnjo javnega vodovoda v Ljubljani je mestna oblast zaupala Oskarju Smrekerju. Izgradnjo vodovoda v Ljubljani je tudi vodil.

Kot plodovit pisec je objavil številne članke s področja teorije toka podzemne vode in gradnje ter načrtovanja vodovodov. V znanstveni literaturi je znan kot začetnik nelinearne teorije toka vode skozi porozni medij. Po njem se imenuje tudi enačba, ki podaja odnos med gradientom in pretokom podzemne vode. Literatura na nemškem govornem področju ga uvršča med začetnike znanosti o podzemni vodi.

Manj znan pa je njegov vpliv na razvoj železnic. Smreker je najprej po doktoratu delal kot projektant na železnicah (železniške konstrukcije). Zato je avtor več patentov, med drugim tudi patenta o izdelovanju betonskih železniških pragov.

May 8, 1923. O. SMREKER
PROCESS FOR THE MANUFACTURE OF RAILROAD SLEEPERS AND THE LIKE OF REINFORCED CONCRETE
Filed July 2, 1921
1,454,794



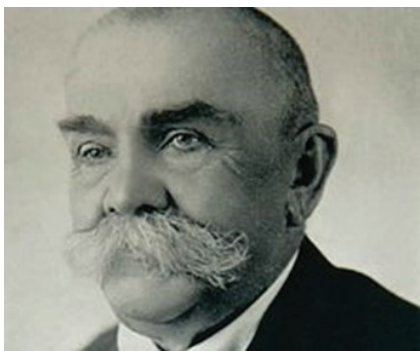
Slika 29. Smrekerjeva prijava patenta betonskih železniških pragov [Lajovic, 2016].

2.19 Jan Vladimír Hraský (1857–1939)

Jan Vladimír Hraský je bil češki arhitekt, stavbenik, inženir, hidrolog in balneolog. Po študiju v Pragi se je zaposlil kot stavbeni inženir na kranjskem deželnem odboru v Ljubljani, kjer se je hitro vživel v lokalno okolje, se naučil slovenščine ter sodeloval pri izgradnji mest in reševanju raznih tehničnih problemov [Wikipedia, 2023b]. Po odhodu iz Ljubljane je bil profesor na Cesarski in kraljevi češki tehniški visoki šoli v Pragi in njen rektor [Brenčič, 1993].

V Sloveniji je najbolj znan kot izvirni avtor stavbe v novorenesančnem slogu Kranjskega deželnega dvorca na Kongresnem trgu v Ljubljani (1899–1902), Narodnega doma na Trgu celjskih knezov v Celju (gradnja 1895–1896), kjer je sedaj sedež Mestne občine Celje. Leta 1892 so po njegovih in Hrubyjevih načrtih v Ljubljani zgradili Deželno gledališče. Med letoma 1893 in 1894 so po njegovih načrtih izdelali železni most čez Savo v Radečah. Leta 1898 je izdelal načrte za gradnjo Vodovodnega stolpa v Kranju, ki je bil zgrajen med letoma 1909 in 1911 [Wikipedia, 2023c].

V času službovanja na kranjskem deželnem odboru v Ljubljani v letih od 1884 do 1897 je deloval na številnih področjih tehnike, ukvarjal se je tudi s kraško hidrologijo. Kot šef vodnih zgradb je pri deželnem odboru projektiral uravnavo Save Dolinke in Bohinjke, Kamniške Bistrice, gornjega toka Save, Vipave, Mirne,



Slika 30. Vladimír Hraský [Wikipedia, 2023c].



Slika 31. Vodovodni stolp v Kranju [Wikipedia, 2023d].

Krke ter Pivke. Za okoli 200 takratnih občin je izdelal vodovodne projekte (npr. Logatec, Kočevje, Črnomelj, Ribnica itd.) Veliko se je posvečal tudi Ljubljanskemu barju, predvsem njegovi kultivaciji ter odvodnjanju.

Zanimivo, da Slovenski biografski leksikon ne omenja njegovega dela pri reševanju sanitarne hidrotehnike v Ljubljani. Hraský je pripravil program izgradnje mestnega vodovoda in na tej podlagi je prve izvedbene načrte zanj leta 1888 pripravil inženir Oskar Smreker, v tistem času eden vodilnih strokovnjakov za gradnjo vodovodov. Načrt za sodobno kanalizacijo celotnega mesta Ljubljana so leta 1898 naročili pri Hraskýju, ki je takrat že služboval kot profesor na praški tehniški visoki šoli. Hraský je projekt izdelal leta 1900 [Wikipedia, 2023b].

3 ZAKLJUČEK

Dela starejših hidrotehnikov, ki so delovali na širšem slovenskem območju do sredine 19. stoletja, lahko razdelimo v naslednje skupine:

- hidrografske podatke o površinskih in podzemnih vodah (Valvazor). Poseben poudarek na Cerkniškem jezeru (Steinberg, Tobija Gruber) in Škocjanskih jamah (Svetina),
- načrti vodnih objektov (da Vinci, Tobija Gruber, Ressel, Vincentini, Podhagasky) in izvedba objektov (Gabriel Gruber, Mrak, Struppi, Vega, Šemrl, Živic),
- vodenje izgradnje vodnih objektov (Schmidburg) in
- šolski predavatelji (Steinberg, Kresnik, Smreker).

Z izjemo Valvazorja, Gabrijela Gruberja, Mraka, Resslera in Vege so preostali stroki manj znani. So pa vsi zelo zaslužni za razvoj hidrotehničnih znanj in izgradnje objektov v slovenskem prostoru. Ta članek ima idejo, da o njih izvemo več.

4 LITERATURA

Brenčič, M., Jan Vladimír Hraský, Bilten, glasilo Jamarskega kluba Železničar za leti 1992–93, 18, 1993.

Brenčič, M., Zgodovina hidrogeologije Kratek oris življenja in dela Oskarja Smrekerja (1854–1935), Geologija, 51(2), Geološki zavod Slovenije, 2008.

Goltnik, R., Pregled izhodišč hidrologije od da Vincija do danes, diplomska naloga,

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Univerza v Ljubljani, 2013.

Gruber, T., Gospoda Tobiasa Gruberja Pisma hidrografske in fizikalne vsebine iz Kranjske 1781, prevod, Knjižnica Jožeta Udovča Cerknica in Založba Maks Viktor, Cerknica, 2017.

Hacquet, B., Oryctographia Carniolica, Leipzig, 1778–89.

Hirtl, I., Balthasar Hacquet in njegova raziskovalno delo na Slovenskem v 18. stoletju, diplomska naloga, Filozofska fakulteta, Univerza v Mariboru, 2016.

Humar, G., Tehniška dediščina 250 let znamenitih vodnih pregrad imenovanih klavže, ki jih je zgradil Jožef Mrak, IZS Novo, Glasilo Inženirske zbornice Slovenije, 25(104), 25–27, 2022.

Južnič, S., Gabrijel Gruber in navigacijski inženir Jurij Vega, Arhivi 26(1), 69–80, 2003.

Južnič, S., Gabriel Gruber Od ljubljanskega prekopa do jezuitskega generala, Družina, 2006.

- Kavčič, J., Jožef Mrak in njegov čas, založba Bogataj, Idrija, 2011.
- Krajnc, U., Leonardo da Vinci - avtor prvega ohranjenega načrta urejanja voda na ozemlju Slovenije, IZS.novo, 17(71), str. 22, 2014.
- Krajnc, U., Vodna povezava Dunaj – Jadran, blog 20. junij 2023, <https://sdzv-drustvo.si/novice/vodna-povezava-dunaj-jadran>, 2023.
- Lajovic, A., Dr. Oskar Smreker in betonski železniški pragovi, Gradbeni vestnik, 65(10), 221-222, 2016.
- Mestni muzej Idrija, spletna stran muzeja - <https://www.muzej-idrija-cerkno.si>, 2023.
- Mušič, M., Po tragovima Leonarda u dolini Vipave i Soče: pokušaj rekonstrukcije Leonardova prijedloga da se utvrde istočne mletačke granice, Bulletin Zavoda za likovne umjetnosti Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, 12(1/2), 9-17, 1964.
- Okretič, P., Profesor in dvorni svetnik Peter Kresnik, <http://arhiv.izs.si/prirocniki-publikacije/glasilo-izsnovo/letnik-2014/letnik-17-stevilka-70/iz-zgodovine/profesor-in-dvorni-svetnik-peter-kresnik/>, 2014.
- Peternelj, J., Idrijske klavže, <https://www.slovenia.info/sl/media-teka/fotografija/idrijske-klavze-36251>, 2016.
- Pfister, L., Savenije, H., Fenicia, F., Water Theory: On the origin and fate of water; IAHS Special Publication 9, 2009.
- Pomorski muzej Sergej Mašera Piran, spletna stran muzeja - <https://pomorskimuzej.si>, 2023.
- Pozzetto, M., Fabiano architetto del Carso. Il canale di Vipacco, Critica d'Arte, Firenze, 1976.
- Reisp, B., Janez Vajkard Valvasor, Mladinska knjiga, 1983.
- Rupel, M., Valvazorjevo berilo, Mladinska knjiga, 1969.
- Shaw, T. R., Valvazor – splošna pomota glede njegovih objav o cerkniškem jezeru – Slovenija, Acta Carsologica, 19(33/2), 313-317, 2004.
- Sitar, S., Leonardovo goriško jezero, Kronika: časopis za slovensko krajevno zgodovino, 37, 169-172, 1989.
- Steinberg, F. A., Weinmann, J., Reichardt, A. E., Gründliche Nachricht von dem in dem Inner-Crain gelegenen Czirknitzer See, gedruckt bey Anna Elisabetha Reichhardtin..., <https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-AZU6HECD>, 1758-1761.
- Teisch, J., Barr, T., Da Vinči za neupučene, Willey Publishing, Mikro knjiga, 2000.
- Umek, M., Promet po Savi in Ljubljani v 18. stoletju, Zgodovinski časopis, 40(3), 233-268, 1986.
- Wikipedia, spletna stran portala Wikipedija - <https://sl.wikipedia.org/wiki/ressel-Josef>, Wikimedia Foundation Inc., 2023a.
- Wikipedia, spletna stran portala Wikipedija - https://en.wikipedia.org/wiki/Jan_Vladimir_Hrasky, Wikimedia Foundation Inc., 2023b.
- Wikipedia, spletna stran portala Wikipedija - https://sl.wikipedia.org/wiki/Vodovodni_stolp_Kranj, Wikimedia Foundation Inc., 2023c.
- Wikipedia, spletna stran portala Wikipedija - https://sl.wikipedia.org/wiki/Vodovodni_stolp_Kranj, Wikimedia Foundation Inc., 2023d.
- Zadnik, B., Jožef Mrak (1709–1786), Gradbeni vestnik, 63(7), stran 154, 2014.
- Zgodovinski arhiv Ljubljana, spletna stran arhiva - <https://www.zal-lj.si>, 2023.
- ZRC SAZU, spletna stran portala Slovenska biografija, Steinberg Franc Anton - <https://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi607098>, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2023a.
- ZRC SAZU, spletna stran portala Slovenska biografija, Gruber Gabrijel - <https://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi218030>, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2023b.
- ZRC SAZU, spletna stran portala Slovenska biografija, Hacquet Baltazar - <https://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi221985>, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2023c.
- ZRC SAZU, spletna stran portala Slovenska biografija, Struppi Vincenc - <https://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi625687>, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2023d.
- ZRC SAZU, spletna stran portala Slovenska biografija, Vega Jurij - <https://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi766969>, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2023e.
- ZRC SAZU, spletna stran portala Slovenska biografija, Schermerl Jožef Marija - <https://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi541270>, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2023f.
- ZRC SAZU, spletna stran portala Slovenska biografija, Schimburg Jožef Kamilo - <https://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi544124>, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2023g.
- ZRC SAZU, spletna stran portala Slovenska biografija, Ressel Josef - <https://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi503632>, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2023h.
- ZRC SAZU, spletna stran portala Slovenska biografija, Svetina Jakob - <https://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi635048>, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2023i.
- ZRC SAZU, spletna stran portala Slovenska biografija, Raffaele Angelo Vicentini - <https://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi781114>, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2023j.
- ZRC SAZU, spletna stran portala Slovenska biografija, Živic, Matija Valentin - <https://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi903870>, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2023k.
- ZRC SAZU, spletna stran portala Slovenska biografija, Podhagský Ivan - <https://www.slovenska-biografija.si/oseba/sbi438244>, Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2023l.
- Žajdela, I., Gabrijel Gruber, vsestranski znanstvenik, Družina, 2006.