

Ivan Vogrič

PRISPEVEK INŽ. VALENTINA MATIJA ŽIVICA PRI ISKANJU VODNIH VIROV IN PROJEKTIRANJU VODOVODOV

UVOD

Pričujoči prispevek obravnava prizadevanja inženirja Valentina Matije Živica (Skopo 1828–Trst 1917) za racionalno uporabo vode: pri iskanju vodnih virov, pri projektiranju in pri gradnji vodovodov ter razpravah o tem vprašanju.

Valentin Matija Živic je manj znan izumitelj in inženir, čigar prispevek na področju tehnike pa ni bil zanemarljiv. To še posebej velja za področje letalstva, kjer mu strokovnjaki priznavajo pionirsko vlogo. Njegova prizadevanja so opisana v resnejših publikacijah o zgodovini letalstva na Slovenskem.¹ Živic je v času prvih uspešnih letalskih poletov Edvarda Rusjana skušal razviti prototip helikopterja. Tedaj že več kot 80-letnemu inženirju to ni uspelo.

Dosegel pa je uspehe na več drugih področjih. Projektiral je stavbe, železniške proge, gradil vodovode in vzbujal pozornost s svojimi izumi. Za Živica je

1 Sitar, *Inženir Valentin Matija Živic*, 95–128. Sitar, *Letalstvo in Slovenci I.*, 102–14.



Portret Valentina Matije Živica. Rekonstrukcija olja neznanega avtorja

Vir: *Življenje in tehnika*, 32, št. 3, 1983, 13

bil značilen izrazit politehničen pristop, saj je združeval zemljemersko, strojniško, gradbeno in gospodarsko znanje. Poleg tega je bil angažiran na družbeno-političnem in kulturnem področju; v osemdesetih letih 19. stoletja je bil občinski svetnik v Trstu, kjer je živel dve tretjini življenja, in predsednik Slavjanske čitalnice, prve čitalnice na slovenskem etničnem ozemlju nasploh.² Bil je tudi med ustanovitelji tržaške Družbe svetega Cirila in Metoda in prvi direktor Tržaške posojilnice in hranilce, ki so jo upravljali Slovenci. V središču mesta je vodil trgovino s tehničnim blagom; podjetje, ki ga je tudi v ta namen ustanovil, je delovalo od leta 1873 do leta 1909.³

Glede področja hidrotehnike je nedvomno vplivalo nanj dejstvo, da je izviral iz osrčja Krasa, kjer je bil od nekdaj izrazito prisoten problem nezadostnih količin pitne vode. Kras je bil, kot so ga opisovali potniki, »gola in pusta pokrajina,

² Vogrič, *Valentin Matija Živic*, 81–82 in 35–45.

³ AST, fond trgovskega in pomorskega sodišča v Trstu, š. 195.

vroča in suha poleti, z ledeno burjo in snežnimi zameti pozimi».⁴ Mogoče ni nepomembno, da je Živic odraščal v času, ko so gozdne površine na Krasu imele najmanjši obseg, torej pred začetkom načrtovanega pogozdovanja, ki je pomenilo zasuk v odnosu do naravnega prostora.

Živic se je šolal na dunajski politehniki med letoma 1844 in 1850; v tem obdobju je prišlo do marčne revolucije, zaradi katere je bila šola nekaj časa zaprta. Med šolanjem se je specializiral v gradbeništvo in hidrotehniki.⁵

Prvo zaposlitev je našel kot risar v tovarni Maschinenfabrik v Klosterneuburgu pri Dunaju. Nato je delal v Bocnu in v podjetju Körösi v Andritz pri Gradcu. Zaradi izbruha kolere, ki je imela značilnosti pandemije, se je leta 1855 zatekel v domače kraje, kjer si je v različnih delovnih okoljih pridobil inženirske izkušnje; izdeloval je načrte, vodil dela pri gradnji manjših stavb in nadzoroval gradnjo cest in vodnjakov.⁶

Potem ko se je ob koncu petdesetih let 19. stoletja preselil v Trst, je začel sodelovanje z arhitekti Righettiji, in sicer predvsem pri projektiranju stavb; eden od članov te rodbine, Giovanni Righetti mlajši, je bil Živicev vrstnik in je prav tako študiral na dunajski politehniki.⁷

ISKANJE VODNIH VIROV

V letih 1864–1866 je Živic sodeloval pri iskanju novih vodnih virov za mesto Trst. Zaradi naglega demografskega razvoja, začete z razglasitvijo proste luke leta 1719, je namreč postajala količina pitne vode nezadostna. Nabrežinski vodovod iz leta 1857, prva tovrstna sodobna infrastruktura v mestu, po kateri je v mesto prihajala voda, načrpana pod Nabrežino, namreč ni zadostoval vse večjim potrebam po pitni vodi, še manj pa maloštevilni naravni vodni viri.

Mestna oblast je tedaj osredotočila pozornost predvsem na potencialna podzemna zajetja, potem ko je Anton Friderik Lindner v začetku štiridesetih let 19. stoletja s pomočjo idrijskega rudarja in domačina prodril do korita reke Reke skozi vhod jame Labodnice (oziroma Labadnice, kot ji pravijo domačini). Ta je po tem odkritju več kot 80 let veljala za najgloblje znano brezno na svetu. Jama se namreč nahaja dvanajst metrov nad morjem, vhod vanjo pa je na 329 metrih nadmorske višine v bližini naselja Trebče. Lindner se je tako kot Živic med drugim šolal na dunajski politehniki, na Krasu pa je raziskoval nahajališča premoga.

4 Kranjc, *O imenu in zgodovini pokrajine Kras*, 132.

5 Vogrič, *Valentin Matija Živic*, 13.

6 Sitar, *Živeti po inženirsko*, 11.

7 Prav tam.

Odkritje točke, skozi katero je Reka potovala po kraških nedrjih iz Škocjana proti morju (kot je znano, privre na dan pri Štivanu pod imenom Timava, eden od njenih podzemnih »rokavov« pa je že omenjeni vir pod Nabrežino), je ne samo pojasnilo, vsaj delno, tok te podzemne reke, ampak tudi vzbudilo upanje, da bi vodo uporabili za preskrbo mesta.

Iz Labadnice to ni bilo mogoče, ker je voda tekla na nizki nadmorski višini, to pa je pomenilo, da sta bila padec in s tem pritisk premajhna. Ker bi bili stroški za zajemanje vode iz tako globoke jame previsoki, si je mestna oblast prizadevala najti bližje zajetje. V ta namen je leta 1862 ustanovila komisijo, katere naloga je bila – v luči novega odkritja – proučiti potencialne nove vodne vire. Komisija je takoj usmerila zanimanje v Jamo v Griži pod Drašco nedaleč od Padrič, skozi katero so v kratkem začeli prodirati v globino. Komisija, v kateri je kot član sedel občinski svetnik Giovanni Righetti, je za izvedbo del zadolžila gradbenega inšpektorja Giuseppeja Bernardija, nato pa druga dva operativca, zaposlena na oddelku za gradbena dela v Trstu: inženirja Francesca De Rina in že znanega Carla Vallona. Na začetku je vladal optimizem, saj je izkop potekal relativno gladko.

Potem ko je Vallon prevzel nove službene zadolžitve, ga je proti koncu leta 1864 nadomestil Živic. Votlina je takrat segala dobrih 250 metrov globoko. Dela so potekala večinoma ročno, pri čemer so sčasoma nastopile vse težje težave, predvsem pomanjkanje zraka, na kar so stalno opozarjali zaposleni delavci, in odnašanje odpadnega materiala skozi ozke odprtine.⁸

Po sili razmer so nato izkop prekinili, pri čemer je komisija ubrala drugačno strategijo; odločila se je za poglobitev votline z miniranjem. Vendar sta se Živic in De Rin razhajala glede načina izvedbe. Medtem ko je Živic predlagal aktiviranje 15–20-funtne mine, se je De Rin zavzel za mino bistveno večje, 200-funtne jakosti (funt je tehtal približno pol kilograma; to utežno mero so v cesarstvu uporabljali do leta 1876). Živic je svoj predlog utemeljil z argumentom, da bi močnejša mina imela učinek le, če bi bila pod steno večja jamska dvorana. V nasprotnem primeru bi udarni zračni val ob detonaciji povzročil rušenje deponiranega odpadnega materiala in posledično zaprtje prehodov. V ločenem pisnem poročilu je na koncu poudaril, da je bil končni cilj predaleč, saj je bilo pričakovati, da se pitna voda nahaja na podobni nadmorski višini kot pri bližnjih Trebčah. Nasprotno pa je bil De Rin prepričan, da je treba igrati na vse ali nič. Komisija je na koncu sprejela De Rinov predlog in ga pooblastila, da izvede miniranje. Verjetno je pri tem odtehtalo tudi dejstvo, da je bilo poletje pred tem posebno sušno in da so bile količine vode iz vodovoda pod Nabrežino nezadostne. Matija Živic pa se je pri tem sklenil umakniti.

8 Galli, Documenti inediti e biografie per una »storia della speleologia«, 140, 150.

28. oktobra 1866 so s pomočjo vojaških inženirjev skušali aktivirati mino z elektriko po dolgem bakrenem kablu. Ker pa niso bili prepričani, ali je prišlo do detonacije, se je nekaj zaposlenih spustilo proti dnu. To se je izkazalo za usodno, saj so jih na poti v globino jame presenetili strupeni plini, ki so se dvignili z dna. V jami so tako za vedno ostali brata Luka in Anton Kralj iz Trebč ter Andrej Fernetič iz enega od naselij v bližnji okolici. 47-letni Luka Kralj je veljal za najbolj izkušenega, saj je četrto stoletja prej skupaj z Antonom Arihom iz Idrije prvi zagledal vode skrivnostne Reke v Labadnici kot član skupine pod Lindnerjevim vodstvom.⁹ Deset let kasneje je Kralj sodeloval tudi v skupini, ki je raziskovala Škocjanske jame; vodil jo je avstrijski speleolog Adolf Schmidl. 37-letni Anton, ki je skupaj z Luko prebival na hišni številki 47, je zapustil vdovo in pet otrok, starih od osem mesecev do šest let, Andrej Fernetič pa vdovo in dva otroka, stara štiri in sedem let.¹⁰

Mestna oblast je takoj potem odredila preiskavo, ki pa je pokazala, da smrtno ponesrečeni niso upoštevali svaril inženirja De Rina. Vsaj takšna je bila uradna razlaga.

Da nesreča ne počiva, se je pokazalo dobrih deset dni po tragediji. 8. novembra 1866 je skupina domačinov – kot kaže samoiniciativno – odšla v jamo, očitno z namenom, da pobere trupla treh ponesrečencev. Skupini se je pridružil 31-letni Matej Kralj, prav tako iz Trebč, ki je imel dotlej nalogo, da varuje vhod v jamo. Smrtonosni plini so bili tudi zanj usodni; tudi on je bil poročen in imel tri otroke, stare od deset mesecev do sedem let.¹¹

Glede na nevarnost, ki je očitno še pretila, je tržaška mestna oblast sklenila zapreti vhod v jamo. Če so votlini na začetku izvajanja del nadele ime *Foro della Speranza* (Brezno upanja), ker so si obetali odkriti izdatne zaloge pitne vode, je po smrti štirih domačinov postala *Grotta dei Morti* (torej Jama mrtvecev).¹² Zaradi padanja odpadnega kamenja in posledične zamašitve prehodov je bila jama nato zelo dolgo nedostopna. Po večletnem čiščenju se je jamarjem šele leta 2005 uspelo prebiti do točke, kjer je bila položena mina,¹³ ni pa jim uspelo najti toliko zaželenih vodnih virov.

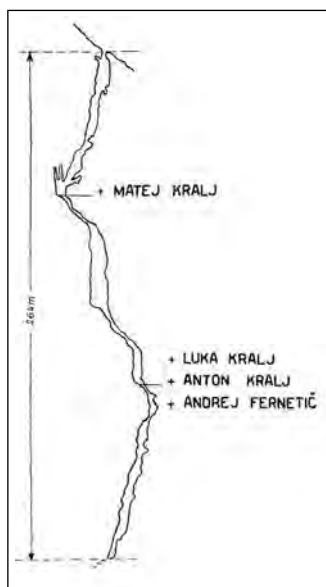
9 Perhinek, Radacich in Tommasini, *La Caverna sotto il Monte Spaccato, da Foro Speranza a Grotta dei Morti*, 13 in 70.

10 Galli, *Documenti inediti e biografie per una »storia della speleologia«*, 160. Savnik, *Prvi raziskovalci našega kraškega podzemlja*, 20–23.

11 Perhinek, Radacich in Tommasini, *La Caverna sotto il Monte Spaccato, da Foro Speranza a Grotta dei Morti*, 61–63. Galli, *Documenti inediti e biografie per una »storia della speleologia«*, 157–59.

12 Prav tam, 159.

13 Perhinek, Radacich in Tommasini, *La Caverna sotto il Monte Spaccato, da Foro Speranza a Grotta dei Morti*, 159.



Skica, na kateri so označene točke, kjer so umrli delavci,
najeti pri poglobljanju jame v Gríži pod Drašco

Vir: *Naše jame*, 2, št. 1-2, 1960, 2

Živic je tudi v času, ko je bil občinski svetnik (1884–1886), aktivno spremljal vprašanje oskrbe z vodo. Mestna oblast je v bistvu podedovala vse težave, ki so bile aktualne že dve desetletji prej v času iskanja vode pod Drašco, ni pa ji uspelo rešiti niti ene.

Tudi sredi osemdesetih let je delovala komisija za vodna vprašanja in tudi tedaj so razpravljali o možnih rešitvah. Živic je podpiral dolgoročno rešitev: gradnjo vodovoda, ki bi povezal izvir Bistrice na Bistriškem s Trstom. Samo s črpanjem iz tako bogatega zajetja bi učinkovito rešili higienske težave v mestu. Iz gradiva občinske komisije za vode naj bi ta rešitev zagotavljala približno 12.000 kubičnih metrov vode na dan.¹⁴

GRADNJA VODOVODOV

Leta 1890 je Živic izdelal načrt za vodovod v Dutovljah, v neposredni bližini, kjer je bil rojen.

¹⁴ Vogrič, *Valentin Matija Živic*, 51.

Načrt je predvideval, da bi iz višje ležeče lokve v Brcih (321 m n. v.) s podzemnim cevovodom napeljali vodo v cisterno občinskega vodnjaka v vaškem jedru (312 m n. v.)¹⁵

Zamisel je podprl časnik *Edinost*: »Ker se nam [je] letos vsled dolgotrajne suše godilo, kakor Izraelcem v puščavi, da nam je potrebne vode pomanjkovalo, zato je tudi tukajšnje starešinstvo ukrenilo, da se je naredil kakih 800 metrov od vasi Dutovlje nov velik vodnjak. Voda istega vodnjaka se bode nekdan po ceveh napeljala v Dutovlje. Srečni Dutovljanci!«¹⁶

Omenjanje Izraelcev v puščavi ni bilo naključno, saj je prispevek poudarjal kronično težavo, s katero so se soočali Kraševci. Ob hudem pomanjkanju vode so domačini odhajali s kmečkimi vozovi po vodo k reki Raši ali pa celo še dlje, k Branici.¹⁷

Načrt je bil le delno realiziran, saj se je občina odločila za cenejšo alternativo: za napajanje vodnjaka s pomočjo odtočnih cevi in žlebov.

Zgodba o uspehu, verjetno največjem na vseh področjih, s katerimi se je Živic ukvarjal, pa je bila realizacija vodovoda v Cetinju. To je bila zelo obsežna infrastruktura, saj jo je gradilo okrog 500 delavcev. Od višje ležečega zajetja Obzovica so do prestolnice Črne gore napeljali kar dvanajst kilometrov cevi,¹⁸ ki so se stekale v velik rezervoar. Cevi so nabavili pri avstrijskem podjetju Carl Greinitz (po enem od virov po slovenskem predstavništvu te družbe), kapaciteta pa je bila 360.000 litrov v 24 urah. Pod mestom so uredili vodovodno mrežo, s katero je bila povezana velika večina stavb. Šlo je za enega prvih modernih vodovodov v urbanem okolju na Balkanu, saj je bil zgrajen še pred tistim v Beogradu. Za primerjavo je najbrž zanimivo, da je javni vodovod v Ljubljani začel delovati maja 1890.

Živic je načrt izdelal leta 1890, potem ko je prišel na mesto gradnje. Časopis *Glas Crnogorca* ga je v javnosti predstavil kot »strokovnega inženirja M. Šivića, slovanskega rodu«.¹⁹

Že na začetku del je zavladovalo navdušenje, saj je v istem časniku izšel slavospev vodovodu izpod peresa pesnika Radoja Roganovića – Crnogorca. Na slovesnosti je bil prisoten vrh črnogorske države s knezom Nikolo na čelu.²⁰

Vodovod so odprli poleti leta 1891, kmalu potem pa je črnogorski knez Živica odlikoval z »redom neodvisnosti Črne gore IV. stopnje«. Živic si je zagotovil projektiranje, potem ko ga je za to angažiral črnogorski konzul v Trstu.

15 Rože, *Občinski vodnjak v vaškem središču Na placu v Dutovljah*, 115–40.

16 *Edinost*, 6. 12. 1890, 4, Iz Dutovljanske občine.

17 Rože, *Občinski vodnjak v vaškem središču Na placu v Dutovljah*, 129.

18 Cimeša, Pejović, *Cetinjski vodovod*, 20–21.

19 *Glas Crnogorca*, 9. 6. 1890, 3, Vodovod.

20 *Glas Crnogorca*, 23. 6. 1890, 4, Česma velike kneginje Milice. Cimeša in Pejović, *Cetinjski vodovod*.

Zgodovinar tehnike in eden najboljših poznavalcev inženirjevega življenja Sandi Sitar trdi, da se je že prej v Lokavcu pri Ajdovščini ukvarjal s postavljanjem vodne turbine.

V doslej objavljenih prispevkih je navedeno, da je imel Matija zasluge tudi pri izgradnji vodovoda v Krminu na Goriškem, vendar kaže, da je šlo kvečjemu za postavljanje sistema vodnjakov, saj je bil vodovod v tem kraju postavljen kasneje.

RAZPRAVE O NOVIH VIRIH PITNE VODE

V Trstu je medtem še vedno trajala razprava o oskrbi mesta z vodo. Med letoma 1850 in 1900 se je namreč število prebivalcev podvojilo: s 85.000/90.000 na neverjetnih 176.000.²¹

Aprila 1896 je Živic sodeloval v razpravi ob predavanju rudniškega nadzornika Antona Tschebulla (Čebulja) iz Celovca, ki je izdelal nov predlog za dodatno oskrbo mesta z vodo. Tschebull je predlagal podaljšanje »starega« vodovoda pri Svetem Ivanu²² do Lonjerja, ker je predvideval, da so v podzemnih jamah pod tem krajem (ob prehodu apnenčastega kraškega terena v flišnega) zajetne količine vode. Ta naj bi prihajala iz notranjske reke Reke, do nje pa naj bi prišli s prebitjem naravne neprepustne plasti. Načrt je predvideval izkop rova, dolgega dobrih 600 metrov, predvideni stroški pa so znašali okrog 25.000 goldinarjev.²³ Vodovod pri Svetem Ivanu je bil zgrajen v 18. stoletju; iz omenjenega kraja je vodil v središče mesta pod t. i. Akvedotom (današnjim Drevoredom XX. septembra) in je napajal več mestnih vodnjakov, na primer na Ponterošu, Borznem trgu in Velikem trgu. Do izgradnje prvega modernega (»nabrežinskega« oziroma »kraškega«) vodovoda leta 1857, ki je domala sovpadal z izgradnjo Južne železnice, je veljal za najpomembnejši vir za vodno preskrbo mesta.

Mestna oblast se je res odločila za to rešitev in v letih od 1898 do 1902 pod nadzorom inženirja Eugenia Geiringerja izvedla izkop, vendar rezultat še zdaleč ni bil zadovoljiv, saj so bile nove vodne žile znatno manj bogate od pričakovanih.²⁴

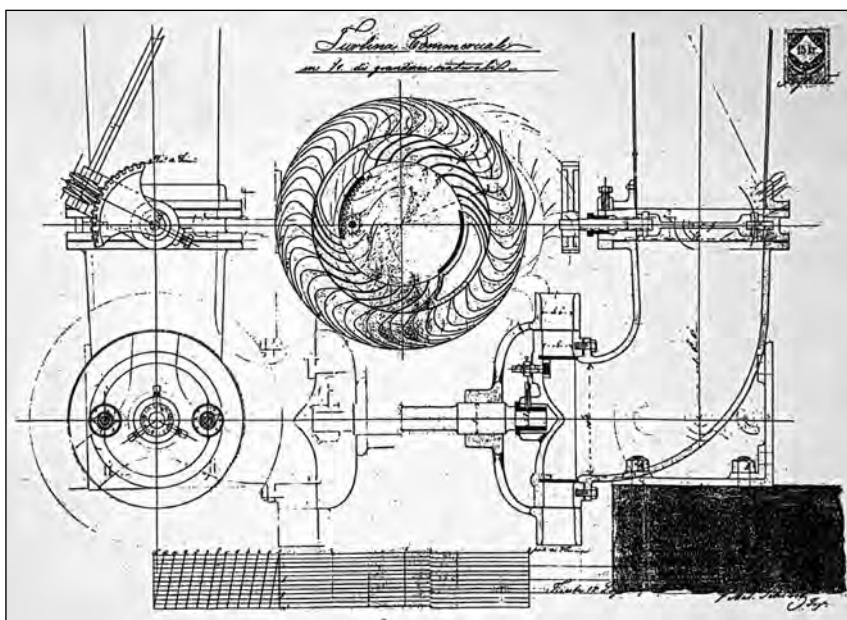
Razprava o oskrbi z vodo se seveda tudi po tistem ni poleгла. V igri je bilo več rešitev: od črpanja vode v Rižani do povečanja kapacitet nabrežinskega vodovoda oziroma iskanja novih zajetij podtalne Reke/Timave. Vedno se je zapletlo pri višini stroškov za izgradnjo napeljave in tako se je reševanje problema spet prestavilo na naslednji rod.

²¹ Davis, Riscatto dalla povertà, 60.

²² Veronese, *Trieste calpestata - storia degli acquedotti e dei sotterranei della città*, 23–26.

²³ *Edinost*, 16. 4. 1896, 3, Najnovejši načrt za tržaški vodovod.

²⁴ Guglia, Halupca in Halupca, *Sotterranei della città di Trieste*, 25. Guglia, *L'acquedotto teresiano di Trieste*, 4.



Načrt patentiranega hidravličnega motorja – turbine

Vir: *Življenje in tehnika*, 32, št. 3, 1983, 14

IZUMITELJSKO PODROČJE

Valentin Matija Živic je bil, kot rečeno, tudi inovator. Zgodovinar tehnike Sandi Sitar, ki se je prvi poglobil v njegovo življenje in delo, navaja enajst njegovih priznanih patentov; dejansko je bilo izumov še več, le da vsi niso bili priznani. Nekateri od teh so bili povezani z vodo.

Enega od teh je v začetku sedemdesetih let 19. stoletja Živic poslal na ministrstvo za kmetijstvo, in sicer načrt modernega napajališča za živino, ki bi zamenjalo kale (tj. mlake za napajanje živine). Predlagal je, da bi odprt zbiralnik (rezervoar) s podzemnimi cevmi povezali z nižje ležečim koritom v senci. Da bi zagotovili čistejšo in pitno vodo, bi namestili filter in napravo za odpiranje in zapiranje. Časnik *Soča*, ki je o tem poročal, je dodal: »Taka naprava bi stala sicer nekoliko več, kakor dosedajni kali, bila pa bi tudi veliko boljša.«²⁵

Najbrž je bila prav cena eden od razlogov, zaradi katerih predlog ni prodr. Društvo inženirjev na Dunaju se je namreč opredelilo za stari način napajanja z utemeljitvijo, da bi se dodatne tehnične naprave kvarile.²⁶

²⁵ *Soča*, 22. 8. 1872, 3, Važna iznajdba za Kras.

²⁶ Sitar, *Inženir Valentin Matija Živic*, 99.

Je pa uspel leta 1870 patentirati hidravlični motor oziroma komercialno turbino, ki je omogočala obratovanje tudi v sušnih obdobjih, ko je bila količina vode omejena, in leta 1906 zračni razbremenilni ventil za pretočne sisteme, ki se zaradi zračnega pritiska vklopi pri iztekanju vode iz cevovoda.²⁷

Čez nekaj let bo 200-letnica rojstva tega inženirja. Mogoče bo takrat čas, da bolje ovrednotimo njegovo delo.

VIRI IN LITERATURA

ARHIVSKI VIRI

AST - Državni arhiv v Trstu:

Fond trgovskega in pomorskega sodišča v Trstu.

ČASOPISNI VIRI

Edinost, 1890, 1896.

Glas Crnogorca, 1890.

Naše jame, 1960.

Soča, 1872.

Življenje in tehnika, 1983.

LITERATURA

Cimeša, Borislav in Srđan Pejović. *Cetinjski vodovod: istorijski pregled*. Cetinje: Državni arhiv Crne gore, 2001.

Davis, James C. *Carso - Riscatto dalla povertà*. Gorica: Editrice Goriziana, 1988.

Galli, Mario. Documenti inediti e biografie per una »storia della speleologia« (Friuli-Venezia Giulia). *Mondo Sotterraneo*, tematska št. 1974/1975.

Guglia, Paolo, Armando Halupca in Enrico Halupca. *Sotterranei della città di Trieste*. Trst: Lint, 2002.

Guglia, Paolo. *L'acquedotto teresiano di Trieste. Monografie della Societa' adriatica di speleologia*, št. 1 (2009).

Kranjc, Andrej. O imenu in zgodovini pokrajine Kras. *Annales*, 3, št. 4 (1994).

²⁷ Sitar, *Podoba slovenskega izumitelja*, 12–18.

Perhinek, Daniela, Maurizio Radacich in Moreno Tommasini. *La Caverna sotto il Monte Spaccato, da Foro Speranza a Grotta dei Morti*. Trieste: Club Alpinistico Triestino - Gruppo Grotte, Trst, 2016.

Rože, Aneja. Občinski vodnjak v vaškem središču Na placu v Dutovljah. *Goriški letnik*, 44 (2020): 115–40.

Savnik, Roman. Prvi raziskovalci našega kraškega podzemlja. *Naše jame*, 2, št. 1–2 (1960): 16–24.

Sitar, Sandi, Podoba slovenskega inženirja. *Življenje in tehnika*, 34, št. 3 (1983): 12–22.

Sitar, Sandi. Inženir Valentin Matija Živic. V: *Zbornik za zgodovino naravoslovja in tehnike*, ur. Sandi Sitar. Ljubljana: Slovenska matica, 1993, 95–128.

Sitar, Sandi. *Letalstvo in Slovenci I*. Ljubljana: Borec, 1985.

Sitar, Sandi. Živeti po inženirsko. *Življenje in tehnika*, 33, št. 3 (1982).

Veronese, Leone jr. *Trieste calpestata - storia degli acquedotti e dei sotterranei della città*. Trst: Luglio editore, 2010.

Vogrič, Ivan. *Valentin Matija Živic, kraški inženir in izumitelj*. Ljubljana: Buča, 2023.

