

Znameniti fiziki - matematiki iz loške okolice v preteklosti (I. del)

Izvleček

Prispevek opisuje delovanje znamenitih fizikov in tehnikov iz Škofje Loke in loške okolice, ki so pomembno zaznamovali slovensko znanost na prehodu iz 19. v 20. stoletje. Njihovo izobrazbo predstavljamo v povezavi z loškimi izobraženci starejše dobe in še posebej z odličnim naborom strokovnih knjig loškega kapucinskega samostana. Posebej izpostavljamo razmeroma zgodnjo uporabo novih elektrotehniških dosežkov v Škofji Loki; ta je pomagala, da so prav profesorji iz loške okolice prvi objavili elektrotehniške knjige in razprave v slovenskem jeziku.

V prvem delu opisujemo elektrotehniški del loške kapucinske knjižne zbirke kot temelj sodobnega razvoja loških električnih naprav in njihovih poljudnih ter strokovnih opisov izpod peresa Simona Šubica.

Abstract

Famous physicists and mathematicians from Škofja Loka surroundings in the past (1st Part)

The work of famous physicists and technicians from Škofja Loka and surroundings is described. They stimulated the development of Slovenian science around the year 1900. Their knowledge is presented in connection with the older Škofja Loka intelligentsia and especially with the excellent collection of books in Škofja Loka Capuchin monastery. The comparatively early use of new electric generating machinery in Škofja Loka is highlighted because it helped the professors from Škofja Loka surroundings to publish the first books and articles on electro-technology in the Slovenian language.

In the first part are described the electro-technology works in Škofja Loka Capuchin monastery library as the basis for the modern development of electricity generating facilities in Škofja Loka, and their expert and popular science description by Simon Šubic.

Uvod

Znanje loških izobražencev je bilo tesno povezano s prizadevanji njihovih predhodnikov v Škofji Loki. Terpin iz Selc je v Gornjem gradu sestavil enega prvih katalogov kranjskih knjig. Odločilno vlogo pri loški ljubezni do znanja je odigrala prvovrstna zbirka strokovnega branja loškega kapucinskega samostana, ustanovljenega 28. aprila 1707. Anton Feichtinger je leta 1760, kot devetnajstleten študent filozofije v Ljubljani, skupaj s svojim ljubljanskim sošolcem na Kranjskem prvi javno zagovarjal Kopernikov nauk, nekaj let po uradnem papeževem dovoljenju. Tako je bilo mogoče pričakovati, da bo prav loško območje dalo Slovencem prvega pisca znanstvene razprave v slovenskem jeziku Simona Šubica (1869), prvega ravnatelja slovenske Državne obrtne šole Ivana Šubica (od 1888 do 1911) in prvega predavatelja fizike na ljubljanski univerzi Valentina Kušarja, izrednega profesorja po letu 1924. Pod peresoma obeh Šubicev sta nastali prvi slovenski tehniški monografiji o telegrafiji (1876) in elektriki (1897), kar je bilo povezano s prvo slovensko javno elektrarno, ki so jo postavili prav v Škofji Loki. Kušar je tedaj nosil še kratke hlače, Ivan Šubic pa je začel svojo učiteljsko življenjsko pot; tako ju je prav loški uspeh spodbudil k pisanju o elektrotehniki.

Razprave o elektriki in magnetizmu pri loških kapucinih



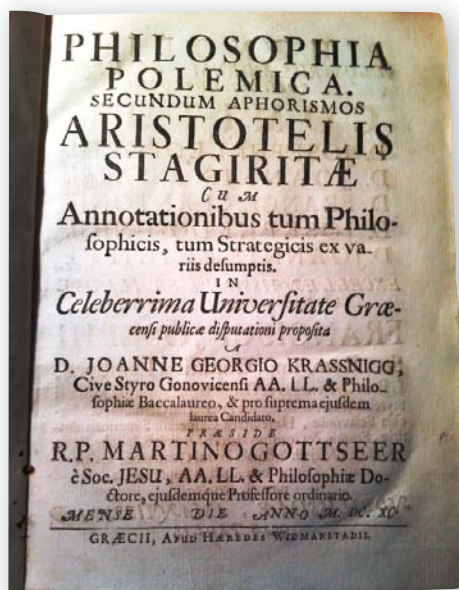
Barometri v Khellovi fiziki. (Khell, 1754, tabla slik 12; fotografiral pisec, s prijaznim dovoljenjem prof. dr. Mirana Špeliča, OFM).

Navdušenje nad novodobnimi zmogljivostmi elektrotehnike je v 19. stoletju izšlo iz poldruega stoletja igranja s statično elektriko po domovih petičnežev, ki je opredelilo tudi kapucinsko knjižnico v Škofji Loki. Ta je bila sicer ustanovljena v času, ko so bile elektrostatične igrčke že na voljo; zato pa je konec 18. stoletja podedovala številne knjige iz ukinjenega sosednjega kranjskega in drugih samostanov. Med dotlej kranjskimi zakladi je bilo tudi razmišljanje o povezavah med vojaškimi vedami in Aristotelovim naravoslovjem, ki sta ga priobčila graški profesor Martin Gottscheer (*1648; SJ; †1731) in njegov študent Johann Georg Krassnigg. Enako knjigo so s pridom prebirali tudi ljubljanski frančiškani.¹

1 Gottscheer, *Philosophia polemica* ..., Gradec 1690.

Loški kapucini so od manj srečnih sobratov iz Kranja podedovali tudi knjigo o magnetnih in podobnih privlačnih silah v obliki simpatije, ki ga je objavil koroški jezuit Jožef Perbegg kot graški profesor filozofije s fiziko (1711). Perbegg je predaval poetiko v gimnazijskih razredih, filozofijo in teologijo, predvsem na univerzi v Gradcu, končno pa je bil od leta 1725 do smrti rektor jezuitskega kolegija v Pasauu. Kot pisec se je kalil z odo o avstrijskih mučenikih, tiskano na Dunaju (1708). Po opisu magnetizma je leta 1712 v Gradcu objavil še geografijo Evrope, priobčil pa je tudi turški in kitajski potopis. Leta 1722 in 1724 je v Gradcu objavil še teološka spisa.²

Med nekoč kranjskimi spisi, ki so jih podedovali loški kapucini, je bila še tretja pomembna jezuitska zbirka fizike, po najnovjših opazovanjih dunajskega profesorja Khella, ki so jo prav tako hranili ljubljanski franciškani.³



Slika ladij na morju pred naslovom Gottscheerjeve knjige in naslovnica istega dela.
(Gottscheer, 1690; fotografiral pisec, s prijaznim dovoljenjem prof. dr. Mirana Špeliča, OFM).

- 2 Glonar, Jožef Perbegg, geslo v *SBL*; Perbegg *P: Perbegg Josephi SJ Magnetismus, et Sympatia rerum ...*, Gradec 1711; Perbegg, *Geographicum Europae compendium*, Gradec 1712; Perbegg, *Dialogi de Variis ...*, Gradec 1724.
- 3 Khell von Khellburg, *Physica ex recentiorum ...*, Dunaj 1751, 1754/55.

Ločani so nabavili še fizikalno učno knjigo rimskega jezuitskega profesorja Ramusa Andreea Semeryja, pozneje pa še novejši učbenik dunajskega jezuita Josepha Redlhammerja.⁴

Da ne bi brali zgolj jezuitskih fizikalnih del, so si loški kapucini kupili še skotistično fiziko frančiškana Josepha Antona Ferrarija iz Monze.⁵

Elektrotehnika Simona Šubica

Izjemno bogata bera knjig o zgodnjih električnih in magnetnih poskusih v loški kapucinski knjižnici je spodbudila izobražence iz Škofje Loke in okolice k razmišljanjem o novodobnih možnostih za uporabo elektrike in magnetizma. Dodatno spodbudo so prispevali začetki elektrotehnike v Škofji Loki. Leta 1894 je tovarnar sukna Alojzij Krenner del ustvarjene električne energije hidroelektrarne ponudil v odkup občini, za potrebe javne razsvetljave Škofje Loke.⁶ Loška občina je Krennerju plačevala po 360 goldinarjev na leto. Krenner je v pogodbi, podpisani 8. maja 1894, zagotovil, da bo 30 let osvetljeval ulice mesta »vsaki dan od pričetka mraka do dveh čez polnoč in od tričetrt (sic!) na šest zjutraj do belega dne s 40 električnimi žarnicami po 16 normalnih sveč«, po sistemu podjetja Siemens & Halske. Tržičanom in Kočevarjem so žarnice sicer zasvetile že nekoliko prej, vsekakor pa so Ločani v elektrifikaciji prehiteli celo Ljubljančane, ki se sprva nikakor niso mogli odreči vabljivim ponudbam plinske razsvetljave.

Ob zori loške elektrifikacije je Poljanec Ivan Šubic (1856–1924) ravno nastopil prvo učiteljsko službo v Ljubljani, tako da je napredek elektrotehnike sprejel z navdušenjem in dobro mero ponosa na svojo ožjo loško domovino. Prvenstvo v paleti novodobnih loških učenjakov pa nedvomno pripada Ivanovemu starejšemu rojaku Simonu Šubicu (1830–1903) iz Brodov,⁷ profesorju teorije toplote in meteorologije na graški univerzi. Svoje delovanje v nemškem jezikovnem okolju je med počitnicami brusil z obiski domače loške okolice, kjer pa je bil deležen tudi dobrohotnih šal sosedov, saj si ni mogel pomagati in si je v domačih gostilnah vedno znova 'izposojal' jedilni pribor; njegova služkinja ga je morala skrivaj nositi nazaj. Simonova slovita varčnost, zaradi katere si je le redko kupil kakšen nov kos obleke ali obutve, je postala hvaležen predmet natolcevanj; kljub temu so vsi cenili njegovo znanje in denar, ki si ga je nabral s številnimi (poljudno)znanstvenimi objavami v slovenskih častnikih.

Simon Šubic je kupil več Geisslerjevih cevi med osemnajstimi elektromagnetnimi instrumenti za zbirko svojega fizikalnega kabineta v Pešti na Ogrskem, v

4 Semery, *Triennium Philosophicum ...*, Benetke 1690; Redlhamer, *Philosophia naturalis*, Dunaj 1755.

5 Joseph Anton Ferrari da Monza, *Josephi Antoni Ferrarii Philosophia peripatetica ...*, Modest Fentius, Benetke 1746–1747. Thoma Betinelli, Benetke 1754.

6 Štukl, Prispjevki k privatni proizvodnji, str. 39.

7 Življenjepis Simona Šubica je bil objavljen v Loških razgledih 46/1999, str. 349–366 (op. ur.).

letih 1858–60, le štiri leta po iznajdbi in tri leta pred Mitteisom v Ljubljani. Šubic je v svojem srednješolskem učbeniku le omenil »krasen« električni tok v izpraznjeni cevi, ne da bi opisal kakšen poskus z Geisslerjevimi elektronkami. Ob siceršnji eksperimentalni naravnosti učbenika domnevamo, da si Šubic med letoma 1872 in 1874 ni bil na jasnem, kaj v resnici sveti v Geisslerjevi cevi.

Šubiceva teorija elektrolize je temeljila na gibanju in trkanju molekul; podobne ugotovitve je prenesel na pline. Pri tem ga je najbolj zanimalo dogajanje v vakuumski cevi, z električno napetostjo na krajiščih. Hitrost širjenja trkov med molekulami, napetost, prevodnost in dolžina iskre so bile obratno sorazmerne gostoti plina v vakuumski cevi; od tod redkejšim plinom višja hitrost širjenja trkov molekul, boljša prevodnost in večja svetilnost.⁸ Žal pa je sodobna kinetična teorija, razvita v 80-ih letih 19. stoletja, zagotavljala, da toplotna prevodnost plina sploh ni odvisna od njegovega tlaka in gostote na širokem območju, vse dokler pri nizkih tlakih ne postanejo pomembne interakcije med površino in plinom. Leta 1862 Šubic bržkone še ni poznal prav tedaj objavljenih Clausiusovih izboljšav teorije prevodnosti plinov iz let 1859–60.⁹

Šubica je najbolj zanimalo »zlaganje električne svetlobe« v Geisslerjevi cevi; že tedaj je domneval, da gre pri tem iskrenju za zvezno razelektritev v plinu.¹⁰ Plin v Geisslerjevi cevi naj bi svetil zaradi gretja ob prevajanju elektrike, ki ga povzroča električni upor oziroma notranje trenje. Šubic je poznal pravkar izumljeno spektralno analizo. Vodnik naj bi bil svetlejši, čim večji je njegov električni upor. Šubic in večina drugih so menili, da v Geisslerjevih ceveh ni kemičnih reakcij, razen zelo počasnih. Po Šubicu naj bi bila pri prevajanju v plinih povprečna prostota pot delcev obratno sorazmerna gostoti plina, masa delcev pa obratno sorazmerna kvadratu njihove hitrosti.

Obe enačbi izhajata iz kinetične teorije. V plinih je upor sredstva mnogo manjši kot v kapljevinah, kjer po Šubicu druga trditev ne velja, ko hitrost gostejših delcev preseže hitrost redkejših z manjšim ali enakim polmerom.

Šubic je temno področje ob katodi Geisslerjeve cevi pojasnil s širjenjem trkov med molekulami, ki jo je proglasil za električni tok. Neposredno ob viru gibanja v katodi ni dovolj bleščočih trkov z molekulami plina v vakuumski cevi, zato svetlikanje opazimo le v bolj oddaljenih delih Geisslerjeve cevi.

Šubiceve ideje so bile zelo podobne Crookesovim iz leta 1869. Vendar ni naravnost zapisal, da bi bila dolžina temnega področja ob katodi kar sorazmerna s povprečno prostoto molekul v plinu. Temno področje katode danes imenujemo po Crookesu. Pri normalni razelektritvi, kjer gostota električnega toka ni odvisna od njegove intenzitete, velja Crookesova teorija z dolžino »temnega

8 Šubic, *Lehrbuch der Physik*, str. 345; Šubic, *Grundzüge einer Molekular-Physik*, str. 106, 113.

9 Brush, *The kind of motion*, str. 84.

10 Šubic, *Grundzüge einer Molekular-Physik*, str. 106; Hittorf, Über die Elektrizitätsleitung, v: *Ann. Phys.*, 136, str. 1–31, 197–234; *Ann. Phys.*, 20, str. 705–755; *Ann. Phys.*, 21, str. 90–139. Prevod iz leta 1889, str. 181.



Simon Šubic (1830–1903) kmalu po letu 1870, ko je kot profesor fizike poučeval v Gradcu.

(vir: NUK)

področja« obratno sorazmerno tlaku oziroma gostoti plina v cevi. Pri zelo nizkih tlakih se lahko »temno področje« raztegne čez vso cev.

Po Šubicu se plin zgosti v ozkih področjih Geisslerjeve cevi, saj se tam pri enaki masi plina zmanjša njegova prostornina. Pretok snovi skozi cev je torej zvezen, saj nima ne ponorov ne izvirov v cevi s samo dvema elektroda. Po Šubicevem mnenju se dejansko zgoščuje plinasta vsebina cevi in ne le njen sevajoči del.

Podobno se je Šubicu zdela svetilnost sorazmerna z uporom plina v cevi.¹¹ Plini naj bi, podobno kot elektroliti, prevajali elektriko z gibanjem ionov; v resnici pa se v katodni elektronki ne gibljejo ioni, temveč Šubicu še neznani elektroni.

Bolj sodobna je Hittorfova teorija prevajanja v vakuumski cevi,¹² ki plinom, ob gibanju ionov, ponuja še drugi način prevajanja. Ta povzroča svetlikanje v plinu, danes bi rekli prehode med vzbujenimi stanji atomov plina.

Šubic v svoji obravnavi niti ni zapisal, da je sevanje iz katode negativno nabito in ga je mogoče odkloniti z magnetom. Njegov zapis iz leta 1862 je nastal celo desetletje preden je raziskovanje Geisslerjevih cevi začelo obetati razrešitev problema elektrike in odpravo električne snovi brez teže¹³ in je J. J. Thomson pokazal, da sevanja in prevajanja v plinih le ne moremo pojasniti s samim valovanjem. »Katodne žarke« v vakuumski cevi sestavljajo elektroni, ki jim je J. J. Thomson nameril razmerje med nabojem in maso. Zmagala je Crookesova domneva o delčni naravi »katodnih žarkov«.

Dobro desetletje po svojih nemško pisanih teoretskih razmišljanjih o elektriki se je Simon Šubic kot prvi lotil slovenskega zapisa elektrotehniških novosti, in sicer v spisu *Telegrafija, Zgodovina njena in današnji njen stan* (1875). Takrat je telegraf že skoraj 30 let deloval v avstrijskih deželah in tudi v njenem, s Slovenci posejlenem delu. Sprva so leta 1846 uporabljali Bainov, pozneje pa Morseov telegraf.

11 Reitlinger, Über die Schichtung str. 15; Šubic, *Grundzüge einer Molekular-Physik*, str. 92–93, 107, 109, 112, 113, 202.

12 Hittorf, Über die Elektrizitätsleitung, 1889, str. 157.

13 Hittorf, Über die Elektrizitätsleitung, 1889, str. 157.

Šubic ni bil prvi pisec, ki je opisal delovanje telegrafa v slovenskem jeziku, čeprav je bil njegov opis mnogo popolnejši od vseh prejšnjih. Naslednja tabela prikazuje posamezne opise telegrafa, ki so bili v 19. stoletju objavljeni v slovenskem jeziku:

- 1849: Karel Robida, Naravoslovje ali fizika ... str. 101.
- 13. marec 1850: Janez Bleiweis, Telegraf ali daljnopisnik, Novice.
- 1869: Ivan Tušek, Fizika (prevod Schoedlerja), VIII. poglavje.
- 1875: Simon Šubic, Telegrafija ... str. 1–57.
- 1889: Henrik Schreiner, Fizika ali nauk o prirodi, Družba sv. Mohorja, Celovec, XV. poglavje.
- 1897: Ivan Šubic, Električna ... str. 237–311.
- 1899: Andrej Senekovič, Osn. nauki iz fizike in kemije za meščanske šole. V treh stopnjah, III. stopnja, Ljubljana, 6. poglavje.

Nobeden od naštetih opisov ni bil znanstveno delo. Robida, Tušek, Schreiner in Senekovič so svoje opise telegrafa vključili v učbenike za nižje stopnje srednjih šol. Bleiweis je svoj opis telegrafa povzel po *Marskih narodnih novinah*, pri tem pa je slovensko terminologijo povzel po Robidinem učbeniku iz leta 1849.¹⁴ Simon in Ivan Šubic sta v svojih delih predvsem naštevata naprave, ki prenašajo informacije s pomočjo elektrike brez nadgrajevanja obstoječe tehnologije.

Sestava S. Šubiceve Telegrafije (1875)

Telegrafija je bila prva od treh razprav, ki jih je Šubic objavil v nadaljevanjih pri *Letopisu Slovenske Matice*; predsednik Matice Janez Bleiweis, je podprl izid Telegrafije, saj sta bila s Šubicem prijatelja in člana Jugoslovanske akademije znanosti in umetnosti v Zagrebu.

Šubicevo razpravo bi lahko razdelili na dva dela. Prvi obravnava razvoj in teorijo elektrike glede na uporabo v telegrafiji in se konča s stranjo 17. Drugi obravnava posamezne izvedbe telegrafa in sorodnih naprav in obsega ves ostali del razprave. Šubic sam je razpravo razdelil na celo vrsto kratkih poglavij, z naslednjimi naslovi:

- Uvod
- Pota, po katerih so se spoznavale na terne (sic!) moči, ki se rabijo pri električni telegrafiji, stran 1.
- Nekaj glavnih pravil o galvanizmu, stran 8.
- Nekaj posebnih del galvanskega toka, ki se rabijo pri telegrafiji, stran 10.
- Steinheilov telegraf s pisajočima iglama, stran 17.
- Wheatstonov telegraf na magnetične igle, stran 18.
- Bainov telegraf z zvonci in brez njih, stran 21.

¹⁴ Novice, 6. februar 1850.

- Morseov elektromagnetični telegraf, stran 22.
- Aparat za priprezanje močnega domačega električnega toka, stran 24.
- Telegrafne vezi med oddaljenimi telegrafnimi postajami, stran 25.
- Morseov telegraf z barvo pišoč, stran 26.
- O rabi Morseovega telegrafa v primeri z drugimi, stran 26.
- Casellijevi vsakere obraze posnemajoči telegraf, tj. pantele, stran 28.
- Hughes-ovi telegraf tiska telegrame s tiskarskimi črkami, stran 31.
- Telefon ali telegraf, po katerem se sliši petje v tuje kraje, stran 36.
- Kako in kodi se je razširjal električni telegraf, stran 37.
- Podmorski telegraf, stran 38.
- Telegrafija po hišah, stran 41.
- Električni popki s katerimi se pozvonuje, stran 43.
- Naprave s katerimi se opazujejo telegrafska znamenja, stran 44.
- Berguet-ova naprava z elektromagnetičnim mačkom in plohom, stran 45.
- Cela osnova hišnega telegrafa, stran 47.
- Hišni telegrafi v podobi električne ure, stran 48.
- Rémondov telegraf s tiskarskim vodom, stran 49.
- Hagendorffev hišni telegraf z uro, ki kaže črke, stran 53.
- Ozir po občnih telegrafnih osnovah, strani 55–57.

Teorijski del S. Šubiceve Telegrafije (1875)

V prvem delu svoje razprave je Šubic na straneh od 1 do 17 opisal razvoj teoretičnih osnov in zgodnjih izvedb telegrafije. Najprej opiše akustične in optične telegrafe. Optični telegraf so prvič vpeljali »pred francosko revolucijo v dejansko življenje«. ¹⁵ V habsburški monarhiji se je pojavil šele leta 1835, ko je tam »gospodaril Metternich, vsemogoči zatiralec vnašnjih misli in iznajdb«. ¹⁶

Takšne sodbe o dogajanjih polpretekle habsburške zgodovine nedvomno pričajo o Šubicevi svobodomiselnosti; Metternich je namreč izgubil oblast šele leta 1848. Tako radikalna sodba je močno zmanjševala Šubicevo možnost, da dobi mesto rednega profesorja na univerzi v Gradcu.

Po tem uvodu se je Šubic lotil razvoja znanosti o elektriki. Tu se je posebej ustavil pri galvanizmu, ki je že pred odkritjem elektromagnetizma prinesel nekaj drugače telegrafa. Vendar so imeli ti telegrafi sprejemnike zasnovane na kemičnih in fizioloških učinkih električnega toka, ki niso omogočali točne komunikacije. ¹⁷

Bistvo sodobne telegrafije je omogočilo Oerstedovo odkritje elektromagnetizma (1820). To odkritje je obdelal Ampère, ki je že istega leta opisal teorijsko osnovo delovanja sodobnega elektromagnetnega telegrafa. ¹⁸ Tu se Šubic ni poglo-

¹⁵ S. Šubic, *Telegrafija*, str. 3.

¹⁶ S. Šubic, *Telegrafija*, str. 4.

¹⁷ S. Šubic, *Telegrafija*, str. 14.

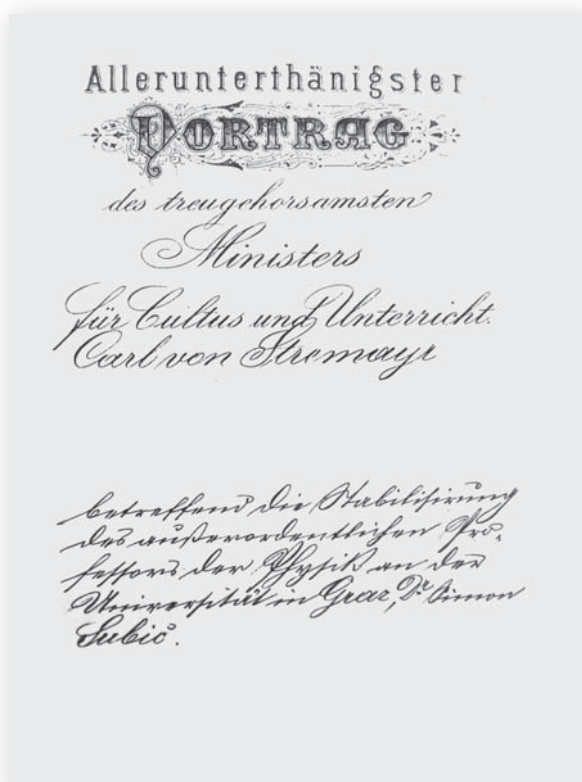
¹⁸ S. Šubic, *Telegrafija*, str. 15–16.

bil v Ampèrovo teorijo električnih magnetilnih tokov, ki jo je zagovarjal v drugih svojih razpravah (1862).

Zanimivo je, da Šubic (1875) med raziskovalci električnih pojavov prav nič ne omeni Feradaya, ki ga je v svojih razpravah sicer pogosto citiral.¹⁹ Za hitrost elektrike Šubic (1875) povzema Wheatstonovo mnenje, po katerem je elektrika v blisku ali bakrenem vodniku še hitrejša od svetlobe.

Charles Wheatstone je leta 1834 in 1835 meril hitrost elektrike v bakrenem vodniku. Dobil je vrednost, ki je bila več kot za 50 % večja od hitrosti svetlobe. Vendar je imel Šubic leta 1875 na razpolago že mnogo bolj natančne meritve. Weber in Kohlrausch sta že leta 1856 teorijsko določila hitrost električne motnje. Dobljena vrednost je bila zelo blizu svetlobni hitrosti, kar je bilo tudi temelj Maxwellove elektromagnetne teorije svetlobe iz leta 1873. Šubic je Webrova dela poznal, saj jih je citiral v svoji dobrohotni kritiki Robidine optike (1862). Vendar s sprejemanjem novih meritev za hitrost električne motnje očitno ni šlo vse tako gladko, kot bi si mislil sodobni opazovalec. Tako je Šubicev prijatelj Karel Robida teorijsko izpeljal skoraj šestkrat prenizko vrednost za hitrost električne motnje v snovi;²⁰ pri tem ni svojih teorij niti poskusil primerjati z rezultati poskusov.

Simon Šubic je sporno vprašanje iznajdbe telegrafa rešil v prid Rusom.²¹ S tem se je močno razlikoval od Ivana Šubica, ki je zapisal, da prvo obdobje razvoja telegrafije pripada nemškemu raziskovalcem, drugo angleškim in ruskim in tretje, po predoru Morseovega telografa, Američanom.²²



Dokument, s katerim je minister Karl Edler von Stremayr potrdil Šubicevo profesuro, 1878.

19 S. Šubic, *Grundzüge einer Molekular-Physik*; S. Šubic, *Die neuesten Untersuchungen ...*

20 Robida, *Grundzüge einer naturgemassen Atomistik*, str. 20.

21 S. Šubic, *Telegrafija*, str. 16.

22 I. Šubic, *Elektrika*, str. 239.

Šubicev opis telegrafov in sorodnih naprav²³

V drugem delu razprave se je Šubic lotil opisov telegrafov s čisto tehničnega zornega kota in značilnosti posameznih izvedb. Razprave je ponazoril z osemindvajsetimi skicami, priloženimi na koncu knjige. Med njegovimi opisi so bile tudi povsem nove iznajdbe, kot npr. Rémondov pariški telegraf iz leta 1869.²⁴ Seveda je Šubic v svoji razpravi o eksplozijah parnih kotlov leta 1866 poročal še o bolj svežih odkritjih; tam je opisal tudi poskus profesorja fizike na lausannski akademiji Louisa Dufourja (1832–1892) iz leta 1864 in poročilo o eksploziji parnega kotla v Wormsu, objavljeno v nemškem industriji namenjenem časopisu (1865).²⁵

Pri tem je Šubic zelo malo prostora posvetil avstrijskim raziskovalcem. V habsburško monarhijo so optični telegraf vpeljali leta 1835, na progi med Dunajem in zgornjo Donavo. Električne Bainove telegrafe so začeli postavljati po letu 1846.²⁶ Dunajski mehanik Johann M. Ekling ga je dopolnil z zvončki, ki so telegrafista opozarjali na prihajajoče sporočilo.²⁷ Ob koncu knjige je Šubic opisal še zanimive dogodke ob polaganju Someringovih telegrafskih žic na Dunaju, pod vodstvom univerzitetnega profesorja fizike Baumgartnerja,²⁸ ki je bil kot predsednik dunajske akademije med poglobitnimi oporami znanstvenega delovanja Simona Šubica.

Zaključek

Simon in Ivan Šubic sta na najbolj odmeven način ponesla sodobni napredek škofjeloške elektrotehnike na širša območja Slovenije. Kljub generacijski razliki sta se njuna prispevka k napredku slovensko pisane tehniške besede prepletala in dopolnjevala. Čeprav sta večinoma delovala zunaj loškega območja, kjer zanju primernih služb seveda ni bilo, sta ohranila zavest o skupnem poreklu kot temelju za pristno znanstveno sodelovanje.

OKRAJŠAVE:

FSLJ – signature knjig v ljubljanskem frančiškanskem samostanu

FSNM – signature knjig v novomeškem frančiškanskem samostanu

KSSKL Kranj – signature nekoč kranjskih knjig v škofjeloškem kapucinskem samostanu

KSSKL Loka – signature knjig v škofjeloškem kapucinskem samostanu

NUK – signature knjig v ljubljanski Narodni in univerzitetni knjižnici

23 S. Šubic, *Telegrafija*, str. 17–57.

24 S. Šubic, *Telegrafija*, str. 49–53.

25 S. Šubic, *Die neuesten Untersuchungen* str. 4.

26 S. Šubic, *Telegrafija*, str. 38.

27 S. Šubic, *Telegrafija*, str. 21.

28 S. Šubic, *Telegrafija*, str. 56.

VIRI IN LITERATURA:

Novice, 6. februar 1850.

Brush, Stephen G.: *The kind of motion we call heat*, North - Holland 1976.

Ferrari da Monza, Joseph Anton: *Josephi Antoni Ferrarii Philosophia peripatetica adversus veteres et recentiores: praesertim philosophos firmioribus propugnata rationibus Joannis Dunsii Scoti subtilium principis doctrinis accommodata, atque in tres tomos distributa*. Venetiis : Modest Fentius, 1746-1747 (KSSKL-Loka S 11). Ponatis: Benetke: Betinelli, Thoma, 1754 (FSLJ-2 i 10-12).

Glonar, Joža: Jožef Perbegg (geslo). V: *SBL*, Ljubljana : SAZU, 1988.

Gottscheer, Martin: *Philosophia polemica (secundum aphorismos Aristotelis Stagirtae cum annotationibus tum philosophicis, tum strategicis ex variis desumptis ... in celeberrima Universitate Graecensi publicae disputationi*, Gradec : Widmanstand, 1690. (KSSKL-Kranj V 104; FSLJ-16 b 27; FSLJ-22 e 69).

Hittorf, Johann Wilhelm: Über die Elektrizitätsleitung der Gase. V: *Ann. Phys*, 136, 1869, str. 1-31, 197-234; *Ann. Phys*, 20, Leipzig 1883, str. 705-755; *Ann. Phys*, 21, Leipzig 1884, str. 90-139. Prevod iz leta 1889.

Khell von Khellburg, Joseph: *Physica ex recentiorum observationibus accommodate*, 1-2. Dunaj : Trattner, 1751, 1754/55 (KSSKL-Kranj V 29, Loka T 2-3; NUK-8206).

Perbegg, Jožef: *Dialogi de Variis Antiquitatibus Ecclesiasticis Etiamnum Inter Eruditos in Utramque Partem Controversis*, Gradec 1724.

Perbegg, Jožef: *Geographicum Europae compendium*. Gradec : Widmanstadt, 1712 (NUK-21488).

Perbegg Jožef: *P. Perbegg Josephi SJ Magnetismus, et Sympatia rerum, seu experientia quadam physica ex probatis auctoribus collecta*, Gradec 1711 (KSSKL-Kranj V 110).

Redlhamer, Joseph: *Philosophia naturalis*, Dunaj 1755 (NUK-8199; FSNM; KSSKL-Loka S 8; FSLJ-11 g 76; FSLJ-16 g 23/ 16 f 19).

Reitlinger, Edmund: Über die Schichtung des elektrisches Lichtes. V: *Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften*, zvezek 43, Dunaj 1861.

Robida, Karel: *Grundzüge einer naturgemassen Atomistik mit den deraus abgeleiteten Schwingungsgleichungen*, 1. del. Celovec : Johann Leon, 1860.

Semery, Andreas: *Triennium Philosophicum quod P. Andreas Semeryremus e Societate Jesu in Collegio Romano Philosophiae iterum Professor Detabat Qu. Ac Editione ab Authori Recognitum & Auctum. Annus Secundus*, Benetke 1690 (NUK-4449, 2. izdaja; KSSKL-Loka S 25); Benetke 1708 (NUK-5188, 4. izdaja, ekslibris ljubljanskih bosonogih avguštincev).

Šubic, Ivan: *Elektrika, nje proizvodnja in uporaba*. Ljubljana : Matica slovenska, 1897.

Šubic, Simon: *Die neuesten Untersuchungen über die Ursache der Dampfkessel - Explosionen*, Gradec 1866.

Šubic, Simon: *Grundzüge einer Molekular - Physik*, Dunaj 1862.

Šubic, Simon: *Lehrbuch der Physik für Ober-Gymnasium und Ober-Realschulen*, Budimpešta 1874.

Šubic, Simon: *Telegrafija. Zgodovina njena in denašnji njen stan*. Ljubljana : Matica slovenska, 1875.

Štukl, France: *Prispevki k privatni proizvodnji v Škofji Loki od cehov do leta 1941*. V: *Loški razgledi* 47, Škofja Loka : Muzejsko društvo, 2000, str. 31-44.

Summary

Famous physicists and mathematicians from Škofja Loka surroundings in the past (1st Part)

The article describes the activities of four famous physicists, scientists and mathematicians from Škofja Loka and the Loka surroundings, who made an important contribution to Slovene science at the turn of the twentieth century. The roots of their success can be sought in Loka scientific books and the atmosphere that reigned in Škofja Loka during the beginnings of electrification. The education of the early Loka professors of mathematical technical sciences is presented in connection with Loka intelligentsia of the earlier period and especially with the excellent stock of professional books in the Loka Capuchin monastery library. When Terpin from Selca composed the first catalogues of Carniolan books and when Loka students first advocated Copernicus' teachings in Carniola, it was possible to expect further achievements from the pen of Loka writers. The Loka environment thus gave Slovenes the first author of a scientific paper in the Slovene language, Simon Šubic (1869), the first headmaster of the Slovene National Craft School, Ivan Šubic (1888/1911), and the first lecturer of physics at Ljubljana University, Valentin Kušar, assistant professor after 1924. The first Slovene technical monographs on telegraphy (1876) and electro-technology (1897) were also created by Ivan and Simon Šubic, the latter of which was certainly connected with the first public power station in Slovenia; it was actually been set up in Škofja Loka. Kušar was still then wearing short trousers, Ivan was beginning his teaching career and Simon Šubic was breaking new ground with Slovene written scientific discussion; so it was precisely the Loka success that first encouraged them to write about electro-technology. The majority of Slovenes certainly took their first steps into the world of modern electro-technology from the publications of Ivan and Simon Šubic who, despite the great difference in age, cooperated in an exemplary way. Their successes marked the career of the Loka citizen Ivan Molinaro, who was born a few days after the death of the Graz professor, Simon Šubic.