

Znameniti fiziki - matematiki iz loške okolice v preteklosti

(2. del)

Izveleček

Opisujemo delovanje znamenitih fizikov, matematikov in tehnikov iz Škofje Loke in loške okolice, na prehodu iz 19. v 20. stoletje. Posebno pozornost posvečamo prispevkom Poljancev k razvoju fotografske in filmske umetnosti na Slovenskem. V drugem delu prispevka opisujemo življenjske poti in dosežke Ivana Šubica, Valentina Kušarja ter Ivana Molinara.

Abstract

Famous physicists and mathematicians from Škofja Loka surroundings in the past (2nd Part)

The work of famous physicists, mathematicians and technicians from Škofja Loka and its surroundings at the transition from the 19th to 20th century is described. Particular attention is devoted to the contribution of Poljane citizens to the development of photography and film art in Slovenia. The lives and achievements of Ivan Šubic, Valentin Kušar and Ivan Molinaro are described in the second part.

Znanstvenik pri svojem delu vedno znova črpa ideje iz sveta, ki ga obdaja; tako je tudi loška okolica z napredno Krennerjevo sukarno od nekdaj privlačila učenjake.¹ Tehniški napredek je vabil mladino, da se mu pridruži. Razmeroma napredna tehnologija loških podjetnikov je bila osnovna spodbuda, ki je številne Ločane prepričala, da so se lotili študija tehniških ved. Skušali bomo opisati le nekaj najbolj izrazitih tehniško usmerjenih mislecev iz Škofje Loke in okolice, ki so zaznamovali polpretekli slovenski vsakdan.

1 Petkovšek, Škofja Loka in naravoslovci iz dobe razsvetljenstva, str. 149-166; Šega, Delovni red Krennerjeve sukarne, str. 69-74.



Ivan Šubic (*hrani: NUK*)

Ivan Šubic

Ivan Šubic iz Poljan nad Škofjo Loko je najbolj zaznamoval napredek tehniških ved na Kranjskem, in sicer na prelomu iz 19. v 20. stoletje. Bil je tudi odličen risar in je med Slovenci najbolj pristno združeval tehniko in umetnost. V svoji knjigi *Elektrika* je še posebej izpostavil *bratomorne* politične zdrahe med Slovenci, ki jim je kot protiutež ponudil raziskovanje tehniškega napredka, in še posebej električnih naprav, ki so se takrat pojavljale v luči žarometov dunajske in drugih mednarodnih razstav. Kot tehniško izobražen mislec se je Ivan Šubic še posebej uveljavil pri razvoju kranjskega obrtnega šolstva, predvsem kot prvi ravnatelj tehniške srednje šole, v Vegovi ulici v Ljubljani.

Ivan Šubic je med letoma 1867 in 1875 obiskoval gimnazijo v Ljubljani, čeprav je takrat (1862/63–1878) že delovala prva gorenjska realna gimnazija v Kranju in je tam od 14. 9. 1862 do 1868/69 poučeval Mihael Wurner, profesor matematike in fizike ter meteorolog. Morda se je Ivanu Šubicu zdela ljubljanska klasična izobrazba bolj obetavna, gotovo pa je izbral pravo, kot so pokazala njegova blesteča študijska leta. 29. 9. 1875 je kot maturant na obisku pri očetu zapisal slavospev slovenskemu narodnostnemu boju proti nemštvu, po katerem je pozneje kot ravnatelj obrtne šole (predhodnice poznejše Šole za oblikovanje in drugih) postal znan svojim nasprotnikom. Kljub temu pa Ivan Šubic v strokovnem pogledu ni spregledal dosežkov svojih poglavitnih zoprnikov, kot je bil Karl Dežman.²

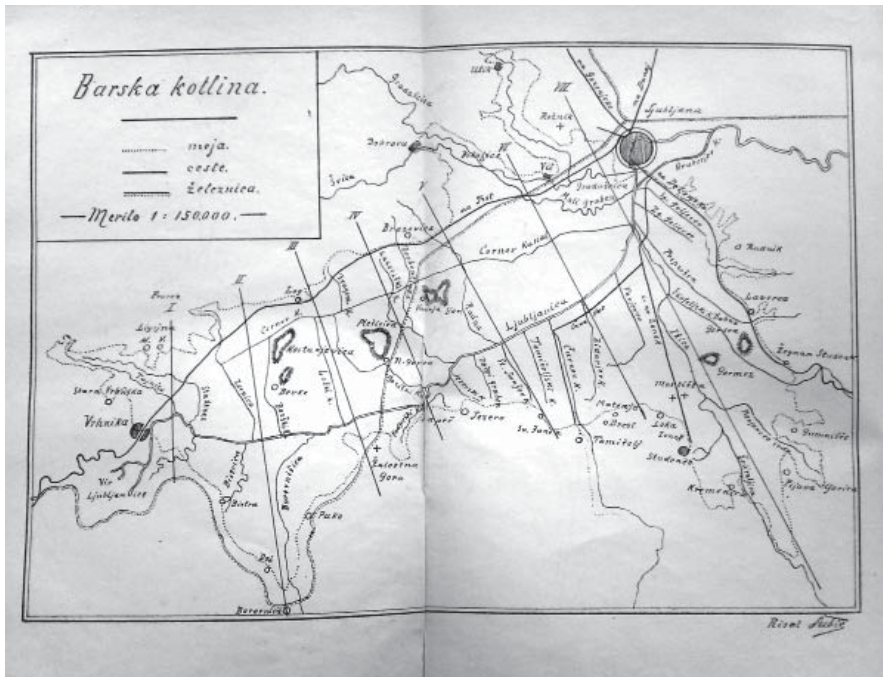
Na Dunaju je Ivan Šubic študiral prirodopis in matematiko ter prvič poslušal Stefanova predavanja leta 1878.³ Stefan je bil tehniško-znanstveni vodja 3. mednarodne električne razstave na Dunaju (jeseni 1883), svoje delo ocenjevalca novih elektrotehniških dosežkov je opravljal še v naslednjih letih in tako za elektrotehniko navdušil svojega mladega študenta Ivana Šubica.

Leta 1881 je Ivan Šubic opravil izpit, zahtevan za bodočega profesorja; še istega leta je začel predavati kot pomožna učna moč na Mahrovi trgovski šoli v Ljubljani, pozneje še na ljubljanski realki in gimnaziji. Leta 1886 je v gimnazijskem glasilu objavil naravoslovno-arheološko raziskavo Ljubljansko barje,⁴ nasle-

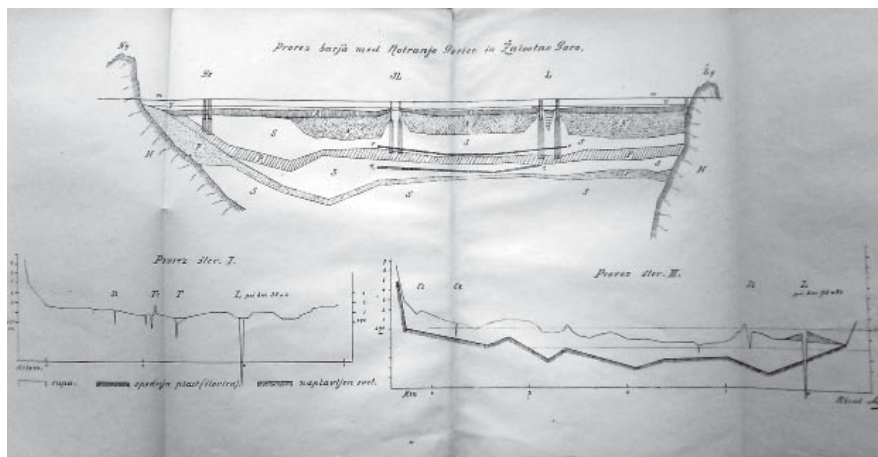
2 Golob, Ivan Šubic, utemeljitelj obrtne in umetno-obrtne šole na Slovenskem, str. 100–101, 107; I. Šubic, Ljubljansko barje, str. 1, 8.

3 I. Šubic, Dr. Josip Stefan, str. 62–85.

4 I. Šubic, Ljubljansko barje.



Skica Ljubljanskega barja, objavljena v raziskavi Ivana Šubica (1886).
(foto: Stanislav Južnič)



Prerez plasti Ljubljanskega barja med Notranjimi Goricami in Žalostno goro
v raziskavi Ivana Šubica (1886). (foto: Stanislav Južnič)

dnje leto je v *Letopisu Matice Slovenske* pisal o ljubljanski vodi. Ta zapis predstavlja uvod v njegovo delo, opravljeno med letoma 1890 in 1907, ko je bil svetovalec Mestne občine Ljubljana in je kot načelnik direktorija (upravnega odbora) vodovoda in elektrarne vodil njuno gradnjo.

Seveda nikakor ni pozabil na čare dunajske elektrotehnike in na svojega dunajskega učitelja Stefana. Leta 1888 je dobil daljši dopust za študij v Tehnološkem obrtnem muzeju na Dunaju, kjer je obiskoval še druge šole in umetnostne akademije. Študijski obisk velenesta mu je zelo koristil, saj je bil sedaj že uveljavljen profesor, in ob prihodu na Dunaj nikakor ni pustil trebuha zunaj, kot se je sicer rado dogajalo siromašnejšim kranjskim študentom. Poln novega znanja je avgusta 1888 postal učitelj in vodja novoustanovljene strokovne šole za obdelavo lesa ter strokovne šole za umetno vezenje in šivanje v Ljubljani, svoje novo delovno mesto pa je ozaljšal z zanimivimi objavami.⁵ Po združitvi obeh šol je leta 1911 postal direktor Državne obrtne šole. Tej so se pozneje pridružili še novi višji oddelki za gradbeništvo in mehaniko, leta 1920/21 jo je preuredil v tehniško srednjo šolo.

V Ljubljani Ivan Šubic nikakor ni pozabil Ločanov in je bil že pred 1. svetovno vojno nepogrešljiv zunanji član loške Narodne čitalnice. Med letoma 1898 in 1901 je bil tudi deželni poslanec za Kranj in Škofjo Loko. Kot dolgoletni odbornik Slovenske matice je med letoma 1904 in 1911, skupaj s Franom Levcem, postal načelnik knjižnega odseka Matice. Od leta 1904 je bil nadzornik slovenskih nadaljevalnih obrtnih šol na Kranjskem, Štajerskem in Primorskem, leta 1922 je postal višji nadzornik za trgovsko in obrtno šolstvo. Sedemnajst let je deloval kot konservator pri Osrednji komisiji za varstvo umetniških in zgodovinskih spomenikov, kjer se je uveljavljal predvsem s svojo zavidanja vredno tehniško podkovanostjo. Poleg knjige o elektriki je v *Izvestjih ljubljanske gimnazije*, *Ljubljanskem zvonu* in *Letopisu Matice Slovenske* objavil še številna druga prirodoslovna dela. Po očetu je podedoval nadarjenost za risanje, v duši pa je bil strojnik; tako je na kiparskem oddelku leta 1908 predaval tehnologijo in nauk o motorjih.⁶

Leta 1897, v letu »odkritja« elektrona, v Cambridgeu v Angliji, je Stefanov dunajski študent Ivan Šubic objavil prvo slovensko knjigo o elektriki, s poudarkom na elektrotehniki. Opisal je poskuse z Geisslerjevimi elektronkami in bežno omenil rentgenske žarke.⁷

Primerjava med opisi telegrafa, ki sta jih objavila Simon Šubic in Ivan Šubic

Ivan Šubic je objavil enega boljših opisov telegrafije v slovenskem jeziku v 19. stoletju, in sicer v svoji *Elektriki*, ki je izšla leta 1897. Posvetil ji je celo poglav-

5 I. Šubic, Barve in njih uporaba v ornamentiki, str. 211.

6 Golob, Ivan Šubic, utemeljitelj obrtne in umetno-obrtne šole na Slovenskem, str. 102.

7 I. Šubic, *Elektrika*, str. LXIV, 344.

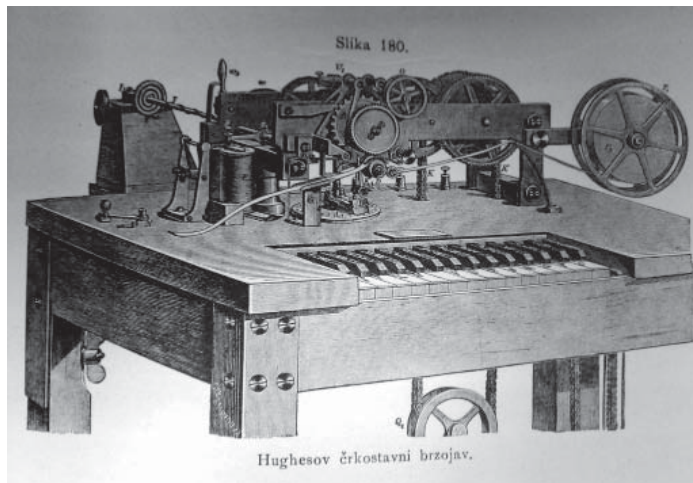
je, dolgo 75 strani.⁸ Tako lahko to zanimivo izvajanje primerjamo z dvaindvajset let starejšo *Telegrafijo* Ivanovega poljanskega rojaka Simona Šubica. Najprej si na kratko oglejmo opis telegrafa ali »daljnopisnika« v slovenskem jeziku, ki so ga brez Bleiweisovega podpisa objavile Novice med 6. februarjem in 23. marcem 1850. Ta spis je »uravnan po Moravskih narodnih novinah«,⁹ torej je nekakšna priredba in ne izviren spis. Uporabljeno izrazoslovje je Robidovo (1849). Telegraf je tu že razdeljen na tri glavne dele, ki jih bodo poznejši avtorji le še različno poimenovali, včasih pa tudi pozabili na katerega. Tako je Andrej Senekovič pozabil omeniti brzojavne žice kot del telegrafa, kar je nadobudni bralec pripisal s svinčnikom v knjigo.¹⁰ Takole beremo v *Novicah* (5. 2. 1850):

»Pervi del je posoda, v kateri se toliko električne moči napravlja, kolikor je za pošiljanje oznanih treba. Drugi del je kufren drat. ... Tretji del je tisti, na katerega po dratu v daljni kraj peljana električna moč udarja, da se znamenja narejajo ...«.

Spis se nadaljuje s kmečkemu stanu izredno priročno analogijo med elektriko in vodo:¹¹ »To trojno orodje telegrafa menda vsak lahko zapopade, cela naprava je nekako enaka vodi, ki po žlebu teče, da na malin pride in ga suče. Kar je v tem zgledu voda, je v telegrafu elektrika, kar je v tem zgledu žleb, je v telegrafu drat po visokih kolih zraven ceste peljan, kar je pa malin, ki ga suče, je magnetična sila pri telegrafu, ktera znamenja dela.«

I. Šubicov opis telegrafa (1897) prekaša Simonovega (1875), tako po izrazih kot po točnosti informacij. Ivan je gotovo pri delu uporabljal tudi objavo Simona Šubica, kljub temu pa sta si pisca mestoma celo nasprotovala. Po Ivanu Šubicu: » ... Od reke Rene do Berolina (sic!) je potrebovalo optično telegrafsko poročilo le nekoliko ur.«

Natančne letnice Ivan Šubic ni zapisal, vendar se zgornji stavek nanaša na Napoleonove vojne. Simon Šubic (1875) je poročal, da se je optični telegraf neka-ko takole širil po svetu:



Hughesov telegraf s pisalom, ki ga je opisal tudi Simon Šubic (1875).

(iz: I. Šubic, *Elektrika*, 1897, str. 257, slika 180; foto: Stanislav Južnič)

8 I. Šubic, *Elektrika*, str. 237

9 *Novice*, 6. 2. 1850, str. 27; *Moravské národní noviny*, Brno, 1849–1852.

10 Senekovič, *Osnovni nauki iz fizike in kemije za meščanske šole*, A, poglavje 6. Izvod hranijo v NUK-u, pod signaturo 34677/2.

11 *Novice*, 27. 2. 1850, str. 37.

1792 Francija, 1796 Anglija in Švedska, 1802 Danska, 1823 Angleška Indija in Egipt, 1832 Nemčija, 1835 Avstrija in leta 1839 Rusija. Po Simonovem mnenju torej optičnega telegrafa v Nemčijo niso vpeljali do dobe, ko sta Gauss in Weber preizkušala električni telegraf.

Prehod od optičnega k električnemu telegrafu je Ivan Šubic povzel po knjigi münchenskega profesorja židovskega rodu Lea Graetza, iz leta 1885. Električna ima dve izredno ugodni značilnosti za uporabo v telegrafiji:

1. veliko hitrost,

2. električni tok se strogo drži predpisane poti. Graetz je temu še dodal, da prav ta lastnost prinese odločilno prednost električnemu telegrafu, saj se »*svetloba ne drži vodnikov*.« To je zelo zanimiva trditev v luči sodobnih poskusov z optičnimi vodniki (fibri), ki so jih svoj čas delali tudi v ljubljanski Iskri, na oddelku za elektrooptiko, danes pa so najhitrejša povezava s svetovnim spletom.

Začetne poskuse Thomasa pl. Sömmeringa¹² z električnim telegrafom na Bavarskem je Ivan Šubic zanimivo opisal kot neposredno posledico velikih uspehov Napoleonovih vojsk v Münchnu in drugod na Bavarskem, kjer:

»... je *Chappeov telegraf hitro odnesel to vest v Pariz, in štirinajst dni pozneje so bili Francozi že na Bavarskem ter so pregnali zmagovalce*« (tj. habsburške enote volilnega kneza Maksa Josipa).

Najbolj zanimiva in upam, da tudi samosvoja misel Ivana Šubica je bila:

»*Pri porodu in razširjevanju električnega telegrafa razločujemo zategadelj troje več ali manj samostojnih panog (sic!): nemško, rusko-angleško in ameriško.*«

Ta način Ivanove obravnave se krepko razlikuje od Simonovega (1875), ki je skušal ugotoviti prvenstvo pri iznajdbi telegrafa in jo je, v duhu slovanske vzajemnosti, Rusom pripisal pred Američani. Prvo uspešno uporabo telegrafa na izmenični tok je pripisal Gaussu in Webbru, torej Nemcem. Ivan se v tako grobo narodnostno obarvane zadeve ni spuščal. Živel je namreč v dobi, ko je šla »patentna mrzlica« h koncu, ko se je končeval boj za prioriteto pri odkritju energijskega zakona in mehničnega ekvivalenta toplote (Mayer in Tyndal proti Joulu in W. Thomsonu), pa tudi boj za prioriteto pri izumu dinamoa (Gramme, Wheatstone, Stemens) ni bil več tako aktualen. Zato je lahko Ivan Šubic (1897) navajal izume, ne da bi se spuščal v to, kateri med njimi resnično pomeni iznajdbo telegrafa. Tako je po ovinkih opisal telegraf kot izum mnogih očetov. Podobno je obravnaval poskuse z električno žarnico, ki so jih opravili predhodniki že deset let pred Edisonom. Takole je napisal Ivan Šubic:¹³

»*Ideja Sömmeringa je padla najprej na Nemškem na rodovitna tla, a tu je dolgo časa tlela skoraj nepoznana. Ob enem so se je oprijeli Rusi*« (Jablonskov, pravilno Jabločkov) »*in za njimi Angleži,*« (Cooke, Wheatstone) »*dokler ni dospe-la do Amerikancev, ki so takoj prehiteli počasno Evropo in si z Morsejevim*

12 Samuel Thomas von Sömmering, leta 1809.

13 I. Šubic, *Električna*, str. 239.

brzjavom pridobili venec zmage.«

I. Šubicov opis telegrafa je bil izredno poljuden:¹⁴ »Vsak črkostavni brzjav sestoji torej iz kolesja, ki žene črkovno kolo in druge postranske dele, iz elektromagneta, ki dviga papirnat trak proti črki in iz klaviature, ki sklepa glavni tok.«

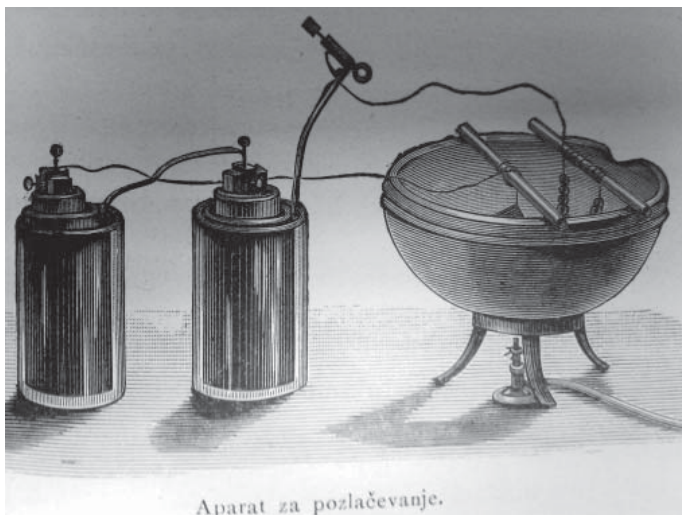
Podobno kot Simon Šubic je tudi Ivan Šubic z velikim veseljem opisal uspehe telegrafske industrije, ki je postavila kabel pod Atlantskim oceanom med letoma 1857–1867. Navajal je mnogo števil o dolžinah kablov in predvidel, da ga bodo kmalu položili tudi pod Tihi ocean in Beringovo morje.

Ivan Šubic je v navdušenju nad novimi tehnikami ob opisu telegrafije brez žice močno prekašal Simona Šubica.¹⁵ Delo Williama Preeceja, welškega rodu, iz leta 1894, in berlinske dosežke Ericha Rathenauja je navedel kot predhodnico Marconijevih uspehov, čeprav ju danes nimamo za tako zelo pomembna. Marconija je predstavil kot mladega italijanskega inženirja, ki je porabil »slovečo Hertzovo iznajdbo o žareči elektriki in o njenem valovanju za zgradbo svojih aparatov.«¹⁶ Pomen nove iznajdbe je Ivan Šubic položil kar Marconiju na jezik:¹⁷

»Zato je izumitelj prepričan, da bodo njegove telegrafije osobito v vojne namene mnogo koristile. Iz trdnjav bodo takorekoč čez glavo oblegajočega sovražnika pošiljali brzjave odaljenemu prijatelju in obratno od njega sprejemali poročila, zlasti pa mora Marconijeva telegrafija brez žice dobiti velik pomen za brodarstvo.« Ivan Šubic očitno ni bil podrobno seznanjen z modernim napredkom tehnike vojskovanja, zaradi katerega je postalo obleganje trdnjave že močno zastarelo.

Ivan Šubic ni poizabil popisati rezultate Marconijevih raziskav v italijanskem kraju La Spezia (1897) za italijansko vojno mornarico, ki kažejo, kakšna prihodnost je bila najprej namenjena »tej novi panogi telegrafije«:¹⁸

»I. Pri ugodnih zračnih razmerah in



Električna galvanska naprava za nanašanje zlate prevleke.

(iz: I. Šubic, *Elektrika*, 1897, str. 223, slika 156; foto: Stanislav Južnič)

14 I. Šubic, *Elektrika*, str. 255.

15 I. Šubic, *Elektrika*, str. 309–312.

16 I. Šubic, *Elektrika*, str. 309–310.

17 I. Šubic, *Elektrika*, str. 311.

18 I. Šubic, *Elektrika*, str. 311–312.

sicer osobitno tedaj, ko je atmosfera prosta električne napetosti, je mogoče telegrafovati 16.5 kilometra daleč. 2. Prisotnost električne napetosti v zraku omogočali vsako občevanje z Marconijevem aparatom. 3. Tudi pri jasnem, vsake napetosti prostem zraku ovirajo, oziroma onemogočujejo telegrafiranje pomoli, polotoki, otoki in hribi, ležeči med postajo na hribu in med ladjo na morju. 4. Tudi če ni ravnokar naštetih ovir, se zmanjša razdalja, v kateri se dohajajo različne brzozjavke, ako se ladja pomika proti bregu in se nahajajo jambori in dimniki na črti med prejemalom in dajalom.«

Vidimo, kako počasi se je »brezžična telegrafija« razvijala v smeri današnjega radia. Tako Ivan Šubic seveda ni mogel predvideti industrije zabave, informacij in reklame, ki je dvajset let pozneje prinesla slavo »brezžičnemu telegrafu«. Tisti čas »brezžičnega telegrafa« niso imeli za novo industrijo, temveč le za izboljšano vrsto že delujoče telegrafske industrije. Podobno napako, ki ga je stala slave, je storil Elisha, ko je leta 1876 G. Bellu prepustil izkoriščanje telefona za izventelegrafsko uporabo prenosa glasu in glasbe. Ivan Šubic je Grayja omenil le kot izumitelja *teletavtografa*, ki prenaša pisavo. Simon Šubic (1875) telefonu ni pripisal nikakršne prihodnosti: » ... *Telefon ne more družega, kot ponavljati glasovni red ali ritem, ter ne more telegrafovati niti petja niti godbe.*« Ivan Šubic je menil popolnoma nasprotno. V zadnjem, X. poglavju *Telefon in mikrofonski*, dolgem 33 strani, Ivan Šubic ni prav nič dvomil v velikanski napredek sporazumevanja, ki ga prenaša telefon.¹⁹ Razlika v mnenju obeh poročevalcev je le odraz 23-ih let, ki so pretekla med njunima poročiloma. V času pisanja Simona Šubica (1875) osnovni Bellov patent o telefonu še sploh ni bil objavljen. Ob objavi Ivana Šubica (1897) pa je bilo po svetu že nad milijon telefonskih naročnikov, med temi tudi 550 v Ljubljani in 13.336 na Dunaju.

Simon Šubic je svoja razmišljanja *O imenitnejših električnih iznajdbah* nadaljeval leta 1882.²⁰ Dve leti po natisu je opisal *Elektriko* svojega rojaka Ivana Šubica.²¹ Ivan se mu je nekaj let pozneje oddolžil s prijaznim posmrtnim zapisom, s ponatisom S. Šubičeve avtobiografije, poslana Glaserju, predvsem pa z zahtevo, naj »*bi naše osrednje literarno društvo Slovenska Matica zbrala pri raznih ureadništvih, osobito pa pri Ljubljanskem zvonu in pri Domu in svetu nahajajoče se manuskripte ter skrbela, da pridejo o priliki na svetlo. To smo dolžni spomenu prof. dr. Simona Šubica*«. ²²

Ivan Šubic o astronomiji in fiziki

Ivan Šubic je strogo zavrnil domneve o morebitnih prebivalcih Lune. Žal pa je ob tem zavrnil tudi možnost za vesoljske polete: »*In kako plovilo hočemo*

19 I. Šubic, *Elektrika*, str. 312–344.

20 S. Šubic, *O imenitnejših električnih iznajdbah*, str. 479–485, 533–538, 585–590.

21 S. Šubic, *Recenzija knjige*, str. 509–510.

22 I. Šubic, *Prof. dr. Simon Šubic*, str. 746, 748.

vzeti, ki bi nas privedlo skozi one brezračne kraje, ki se prično potem, ko je naše atmosfere konec? – in to je prav naglo. Osem milj visoko je zrak uže tako redek, da je oni v naših zračnih sesalnicah v primeri ž njim prava gosta zmes. Z balonom bi tedaj ne prišli daleč – kajti vsa pot je dolga 50 tisoč milj!«

Pri svojih razglabljanjih je uporabil najnovejša dognanja svojih dni: »W. Beer in Madler sta dokončala 1. 1836 mesečno karto, ki meri jeden meter v presečnici. Vse pa prekosi mesecevid, ki je zagledal beli dan stoprav pred par leti s pomočjo pruske vlade. Risal ga je J. Schmidt, ravnatelj zvezdarni v Atenah več nego trideset let, vedno opazuje in delaje – pač lep vzgled človeške pridnosti in vztrajnosti! Njegova karta ima dva metra v premeru in sestoji iz petindvajsetih posameznih listov.« Pri tem se je skliceval tudi na astronomska opazovanja vatikanskega jezuita P. Secchija, Herschla in Schroterja.²³

Ivan Šubic se je zanimal tudi za rastline; leta 1882 in 1885 je poročal o dosežkih profesorja realke, botanika Viljema Vossa, ki so bili leta 1881 objavljeni v dunajskih strokovnih glasilih, o Scopoliju in botaniku, župniku Valentinu Plemlju.²⁴ Seveda pa je Ivana Šubica še bolj zanimala fizika; glede nje se nikakor ni pustil ugnati v kozji rog štajerskemu kolegu, ravnatelju Henrichu Schreinerju (1850, Ljutomer–1920, Maribor), ki je do leta 1890 pomagal ravnatelju v Bolzanu, nato pa je samostojno vodil učiteljsiše v Mariboru. Schreiner je končal študij matematike pri Jožefu Stefanu, na Dunaju, leta 1877, ko se je Ivan Šubic tam komaj zasedel kot bruc; zamera med obema strokovnjakoma je gotovo izvirala še iz študentskih let. Šubic je Schreinerju v oceni prvega dela njegovega učbenika dokaj ostro očital strokovne in jezikovne pomanjkljivosti, pri oceni drugega dela o kemiji pa se je že nekoliko unesel.

Ivan Šubic se je obregnil predvsem ob njegovo obravnavo elektrike, predvsem električnih strojev, saj je očitno čutil, da tu Schreiner posega v njegovo področje. Ob njegovi napovedi glavnega namena je ostro pribil: »... razložiti pisalni brzozjav, a o drugih učinkih električnega toka je hotel le nekaj važnih stvari ob kratkem povedati. Ta razdelba pisateljeva nam ne ugaja popolnoma. Pisalni brzozjav je pač silno važen, a zdi se nam, da so ga dandanes skoro že dohitele druge iznajdbe, katerim bi bilo želeti več prostora, kakor ga je odmenil gospod pisatelj. Tudi priprosti čitatelj se zanima za električno luč, za telefon itd.« Schreinerju je za zgled postavljaj svojega ljubljanskega kolega, ravnatelja Andreja Senekoviča, ki se je v svojih učbenikih izražaj krajše in točneje, a zato nič manj umljivo.²⁵

23 I. Šubic, Na meseci, str. 614, 677, 680.

24 I. Šubic, Dva kranjska prirodopisca, str. 305–308; I. Šubic, Versuch einer Geschichte der Botanik in Krain (1754–1883).

25 I. Šubic, Fizika ali nauk o prirodi, I. knjiga, *Dom in svet*, str. 61; I. Šubic, II. knjiga, *Dom in svet*, str. 183–184; Schreiner, *Fizika ali nauk o prirodi s posebnim ozirom na potrebe kmetskega stanu*, I. knjiga, O toploti, magnetizmu in elektriki z ozirom na vremenske prikazni; Schreiner,

Film med Slovenci

4. 3. 1840 je profesor Ettingshausen prvi na svetu posnel fotografijo skozi mikroskop, in sicer z Daguerrejevimi postopkom. Leta 1852 je postal profesor inženirskih ved na dunajskem politehniškem inštitutu. Prijatelj Simona Šubica, Karl Robida, je v Celovcu uporabil suhi člen Giuseppa Zambonija (1776–1846), profesorja fizike na liceju v Veroni, ki je imel leta 1812 na eni strani poseben papir, na drugi pa je bil prevlečen z zmesjo rjavega kamna in smodnika. Robida je dokazoval obstoj električnih nihanj s tem, da razlika intenzitet obeh polov členu ni bila odvisna od smeri trenja. Lahko je drgnil vzdolž robov ali vzdolž stranske ploskve elektrode v obliki paralelopipeda.²⁶ Močan Robidov dokaz za obstoj električnih valov je bila tudi počrtnitev fotografskega papirja med platinastima vodnikoma.²⁷ Tako je prav benediktinec Robida (1858) med prvimi uporabil fotografijo v znanstvene namene. Njegov kolega Heinrich Mitteis (1822, Praga–1878, Dunaj), ljubljanski profesor fizike in ravnatelj, je dal kmalu za Robido, 16. 2. 1859, v predavanju pred Društvom kranjskega deželnega muzeja, na ogled dva primerka mikrofotografij. Prodor nove tehnike med Kranjce se je začel kmalu po izumu rentgenskih žarkov s pomočjo fotografije (1895); sledila je slovita filmska projekcija bratov Louisa in Augusta Lumière v Parizu, 28. 12. 1895, takoj za njo (16. 11. 1896) pa prva ljubljanska filmska predstava z Lumièrovo kamero Nizozemca Charlesa Crasseja. Simon Šubic je takoj pristavil svoj lonček v revijo *Dom in svet*, katere urednik in izdajatelj dr. Frančišek Lampe (1859, Zadlog pri Idriji–1900, Ljubljana) je bil navdušen fotoamater, leta 1888 pa je, sicer brez podpisa, objavil tudi članek o našem sončnem sistemu. Lampe je v svoji reviji prvi med Slovenci objavil fotografijo in jo poslal samemu cesarju. Simon Šubic je o fotografiji leta 1896 v *Domu in svetu* objavil paletu treh člankov: *Fotografovanje v prirodnih barvah*, *Fotografovanje nevidnih stvari in Človeško telo – prozorno*. Lampe je o podobnih temah objavljaj že leta 1890 in 1893, potem ko je dr. Janez Bleiweis Slovincem odprl fotografska obzorja z razpravo *Kako fotografi delajo podobe*, objavljeno v *Letopisu Matice Slovenske* za leto 1866. Ivan Šubic je zaoral ledino v istem letopisu leta 1889, s široko zasnovanim spisom *Fotografija*, potem ko je ob petdesetletnici izuma fotografije, 17. 7. 1889, v Ljubljani skupaj s sodelavci ustanovil Klub fotografov amaterjev. Ivan Šubic je lepo orisal predzgodovino izuma fotografije: »L. 1801. je dokazal Ritter, da svetloba vpliva celo čez barvane dele spektra. Na podlagi teh poskušanj začel je Anglež Wedgewood (= Uedšvud) svoja zanimiva raziskavanja ter v družbi s slavnim rojakom Davyjem (= Devy) delal prve slike s pomočjo svetlobe. Bel papir ali svetlo usnje sta napojila s solitarnokislim srebrom, potem pa pritisnila nanj ploščnat predmet, n. pr. drevesni list ali žužkovo krilo.« Obsežna razprava Ivana Šubica je bila

Fizika ali nauk o prirodi, II. knjiga, O kemiji.

26 Robida, Magnetismus, str. 59.

27 Robida, Vibrations - Theorie der Elektrizität, str. 17.

z umetelnimi enačbami in preglednicami namenjena že kar dobro podkovanemu slovenskemu ljubiteljskemu fotografu, naštevanje uporabljenih knjig in predvsem časopisov pa dokazuje, da je bil prvovrstni fotograf. Žal ni poznal izuma fotografije na steklo gorenjskega duhovnika Janeza Avgušтина Puharja (1814–1864), s katerim se je ta uveljavil s kratkim zapisom v ljubljanski nemško pisani *Carnioli*, kasneje pa predvsem med angleškimi turisti na Bledu.²⁸

Podoben klub, namenjen bolj petičnežem modre krvi, je desetletje pozneje ustanovil Peter Kozler, ljubljanski pivovar kočevskega rodu, ki ga bolj poznamo po zdrakah v zvezi z njegovim zemljevidom slovenskih dežel in pokrajin. V januarski številki *Doma in sveta* je Simon Šubic leta 1898 pisal o filmskih *živih fotografijah*, ki so zanimive še danes.²⁹

Desetletje pozneje se je s fotografijo ukvarjal baron Anton Codelli, dedič Kodeljevega v Ljubljani. 23. 4. 1908 mu je prijatelj, grof Arco, poslal najnovejši izum ojačevalnika fotografije po Loeweju in Schoemlichovo konstrukcijo, s katero je bilo mogoče hkrati brati in fotografirati. Codelli se mu je za poslani fotografski trak zahvalil v nedatiranem pismu.³⁰ Nekaj let pozneje (1913) je Codelli kot producent plačal prvi igrani film, posnet v Afriki, po scenariju Codellijeve matere, baronice Rozalije, roj. Taufferer (1852, Turn pri Višnji Gori–1938, Kodeljevo), zadnje predstavnice svojega rodu. Zoro slovenskih novodobnih umetnosti je oblila zarja. Poljanski rod Šubicev je dal vrsto priznanih slikarjev, njihova rojaka Simon in Ivan Šubic pa sta vsaj po tehniški plati omogočila kranjski Codellijev prodor v svet negibne in premične fotografije.

Valentin Kušar – prvi slovenski predavatelj fizike na univerzi v Ljubljani

Tako kot je bil Ivan Šubic generacijo mlajši od rojaka Simona Šubica, je bil tudi Valentin Kušar skoraj generacijo mlajši od njega. Rodil se je, ko je Ivan Šubic že zaključeval gimnazijska leta. Družina očeta Jožefa Kušarja (1816–1889) je že več generacij kmetovala v Ratečah št. 2, prav tako družina matere Elizabete Kalan (1829–1905), na Godešiču št. 30. Valentinov ded, posestnik Jakob Kušar (1782–1858), po domače Krivc, je bil takoj po koncu Ilirskih provinc (1815/16) podrihtar podobčine Reteče, ki je vključevala vasi Reteče in Gorenja vas. V virih je zapišan kot Jakob Bizant, recte (pravilno) Kušar.³¹



Valentin Kušar v najboljših letih. (hrani: ZAL, Enota v Škofji Loki)

28 I. Šubic, Fotografija, str. 222; Puhar, *Carniola*.

29 Šturm, Živeče slike pridejo, v: *Klio*; S. Šubic, Žive fotografije, str. 18–20; Šimenc, Poljudnoznanstveni pisatelj dr. Simon Šubic, str. 104–105.

30 *Dokumenti Slovenskega gledališkega muzeja* 13/1977, št. 29, str. 119.

31 Štukl, Nadrihtarji in podrihtarji v občinah Škofja Loka in Stara Loka po letu 1814, str. 50.

Kušar se je že na Gorenjskem izkazal s svojo nadarjenostjo. Po loški osnovni šoli je med študijem na nižji gimnaziji v Kranju in višji gimnaziji v Ljubljani prejemal Schifersteinovo štipendijo za nadarjene učence. Kušar in Plemelj sta bila istih let, družno sta se odločila za študij matematike na Dunaju. Med študijem na dunajski Filozofski fakulteti je Kušar leta 1892/93 prejemal Knafljevo štipendijo,³² deset mesecev mlajši Plemelj pa dve leti pozneje. S Knafljevo podporo je Kušar poslušal predavanja koroškega Slovenca Jožefa Stefana, ki pa je pred koncem drugega semestra nenadoma umrl. Tako je Kušar študij nadaljeval pri Ludwigu Boltzmannu. Leta 1896 je Kušar zaključil študij matematike in fizike in naslednjega leta doktoriral z disertacijo s področja matematike: *Kongruence tretje in četrte stopnje*; morda se za doktorat pri Boltzmannu ni hotel odločiti zaradi vedno bolj izrazitih Boltzmannovih duševnih težav.

Leta 1898 je Kušar opravil še diplomski izpit, po katerem je lahko poučeval matematiko in fiziko na srednjih šolah. Dve leti je predaval v Kranju, štiri leta v Kopru in med letoma 1904–1919 v Ljubljani. Leta 1898 je predaval matematiko in fiziko na Državnem moškem učiteljsšču, dokler ni bil 16. 9. 1898 dodeljen Državni realki v Ljubljani, kjer pa je nastopil dopust. Kranjčan Fran Čadež (1882–1945), ki je imel prav tako doktorat iz filozofije, je na Državni realki v Ljubljani predaval matematiko in fiziko od 4. 6. 1907. Novomeščan brez doktorata, Leopold Andrée (1879–1952), je matematiko in fiziko predaval od 16. 9. 1906, Mengšan Franc Vrhovnik (*1887) pa od 1. 2. 1913. Nadomestni učitelj Jakob Bergant (*1877) je prav tako predaval matematiko in fiziko od 16. 9. 1919.³³ Kušar je bil na strokovnem izpopolnjevanju v Berlinu leta 1903 in v Parizu v letih 1902, 1928 in 1937. Leta 1919 je krajši čas pomagal pri organizaciji šolstva na ministrstvu za uk in bogočastje v Beogradu. Od decembra 1919 je na Tehniški fakulteti vodil tečaj eksperimentalne fizike kot »honorarni nastavnik«, skrbel je tudi za fizikalni inštitut, opremljal laboratorij in vodil knjižnico. Zelo verjetno je h Kušarjevi nastavitvi pripomogel prijatelj Plemelj kot prvi rektor ljubljanske univerze. Leta 1920 je bil naveden kot honorarni predavatelj za fiziko na Tehniški fakulteti, kjer sta *Rikard* (sic!) Zupančič in inženir Teodor Gradinski (*1876) predavala matematiko, Milan Vidmar pa elektrotehniko. Kušar je od leta 1920 predaval fiziko tudi na Filozofski fakulteti.³⁴ Že pred ustanovitvijo Ljubljanske univerze (1919) so se na pobudo inž. Milana Šukljeta začela predavanja na začasnem visokošolskem tečaju za tiste študente, ki so nameravali študirati tehniko. Matematična predavanja Riharda Zupančiča so trajala od marca do novembra 1919 in so štela za dva semestra študija tehnike.

Kmalu se je Kušarju akademska sreča nasmehnila v Ljubljani. Med 24. 7. 1920 in odpovedjo službe 23. 3. 1922 je bil Poljak Rubinowicz prvi redni profesor za

32 Vodopivec, *Luka Knaflj in štipendisti njegove ustanove*, str. 75.

33 *Stalez šolstva in učiteljstva v Sloveniji*, str. 123, 125; Savnik, Pomembnejši Ločani in njih bližnji sosede, str. 83; ZAL-ŠKL, ŠKL 66, Družina Kušar, t. e. 1.

34 *Stalez šolstva in učiteljstva v Sloveniji*, str. 14, 16.

teoretično fiziko Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Po njegovem odhodu je nadobudni profesor na realni Gimnaziji Poljane, Valentin Kušar, prevzel predmet Teorijska fizika na Filozofski fakulteti. V Ljubljani namreč ni bilo prave zamenjave za Rubinowitcza, nadarjeni Kušar se je vsem zdel najboljša rešitev.

1. 9. 1924 je Kušar postal izredni profesor eksperimentalne fizike na Tehniški fakulteti. Pohvalno strokovno mnenje zanj je napisal matematik in drugi rektor ljubljanske univerze profesor Rihard Zupančič, ki je bil v tistem času še pristen Plemljev prijatelj. Zaradi težav z očmi je bil Kušar večkrat na bolniškem dopustu in 31. 10. 1932 upokojen. Predavanja iz eksperimentalne fizike so bila na realni gimnaziji do spomladi 1925, ko je Tehniška fakulteta dobila za svoj fizikalni in matematični inštitut visoko pritličje v vzhodnem traktu glavnega univerzitetnega poslopja, kjer je delovala nadaljnjih dvajset let.³⁵

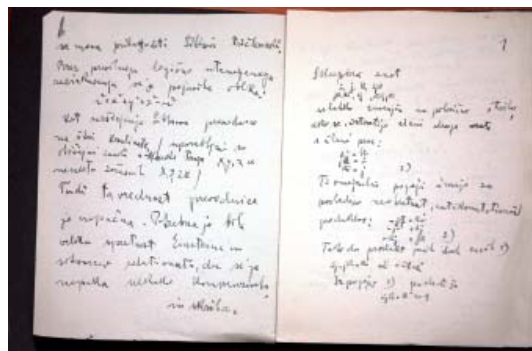
Po Kušarjevi bolezni je fiziko na Tehniški fakulteti leta 1927 honorarno predaval Nardin s tehniške srednje šole, med 18. 1. 1928 oziroma aprilom 1928 in letom 1934 pa dunajski privatni docent Hugo Sirk kot pogodbeni redni profesor eksperimentalne fizike.

Kušar ni veliko objavljajl, tako da so ostale v rokopisih njegove številne razprave o teoretični fiziki; med njimi so: *Analiza in izpopolnitev Newtonovega zakona gravitacije*, *Prehod od klasične mehanike h kvantni mehaniki in Razvijanje matematičnega sredstva, ki bi nadomestil uporabo vektorjev pri fizikalnih in tehničnih problemih*.

Šesta stran Kušarjevega rokopisa, v katerem Einsteinu in soustvarjalcem teorije relativnosti pripisuje spretno prikritje napake. Rokopis je nastal po letu 1924, ko je bil v Berlinu objavljen prevod Edmunda Taylorja Whittakerja *Analytische Dynamik der Punkte und starren Körper*, ki jo je Kušar navajal na strani 16, po objavi Erwin Schrödingerjeve valovne enačbe januarja leta 1926 in Paul Diracovi teoriji spina iz leta 1928, ki jo je Kušar proglasil za nepotrebno. (hrani: ZAL, Enota v Škofji Loki)



Kušarjev portret na izkaznici pariške Nacionalne knjižnice. (hrani: ZAL, Enota v Škofji Loki)



35 Suhadolc, O začetkih pouka fizike na ljubljanski univerzi, str. 182–184; Suhadolc, Dr. Valentin Kušar, str. 147–149; ZAL–ŠKL, ŠKL 66, Družina Kušar, t. e. 1.

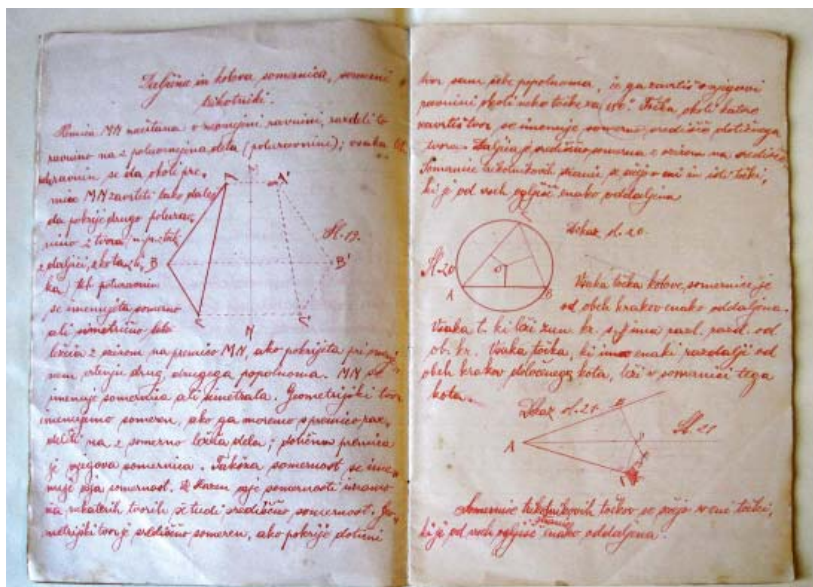
Ivan Molinaro



Ivan Molinaro (hrani: ARS)

Ob obeh Šubicih in Kušarju velja omeniti še Ločana Ivana Molinaro, čeprav se je izkazal bolj v matematiki kot v fiziki. Bil je pranečak stavbarskega mojstra Janeza Krstnika Molinarija (1815, Buia (Humin)–1900, Škofja Loka), ki se je v Škofjo Loko priselil iz okolice furlanskega Vidma in v Loko privabil še nečaka Angela Molinaro (1864–1943). Matematik Molinaro je osnovno šolo končal v Škofji Loki, v času, ko je bila loška elektrotehnika že povsem gotova reč. Nižjo gimnazijo je obiskoval v Novem mestu, višjo pa v Kranju, kjer je maturiral leta 1922. Jeseni istega leta je začel študirati matematiko in fiziko na Filozofski fakulteti v Ljubljani. Skupaj z ing. Antonom Suhadolcem starejšim in Nikom Prijateljem je bil med dodiplomskimi študenti Riharda Zupančiča.

Slednji v Ljubljani ni imel veliko prijateljev, zagotovo pa je mednje štel predvsem Mariusa Rebeka, Maksa Samca in svojega študenta Ivana Molinaro. ³⁶



Zapisi v Molinarovem gimnazijskem zvezku za matematiko. (hrani: ARS)

- 36 Planina, Profesor Ivan Molinaro, str. 86–87; Bitenc, Prof. Molinaro v dijakovih spominih, str. 87–88; Roblek, Profesor Ivan Molinaro, str. 29–30; Štukl, Stavbenik Janez Krstnik Molinaro, str. 198; Vandal, Prof. Ivan Molinaro 80-letnik, str. 126; ARS, AS 2011, Molinaro Ivan.

Ivan Molinaro je po diplomi (1926) začel predavati na Ptuj, desetletje pozneje pa na moški realni Gimnaziji Bežigrad. Leta 1931/32 si je privoščil francosko štipendijo za študij na Sorbonni, s pridobljenim novim znanjem pa je v *Proteusu* pisal o teoriji relativnosti in ocenjeval knjige v reviji *Mentor*, med drugim razprave svojega profesorja Zupančiča o determinizmu in svojega sošolca Adlešiča o naravoznanstvu. Tik pred vojno in med njo je bil profesor na IV. gimnaziji v Ljubljani. Po kratkem dvomesečnem povojnem gostovanju na celjski gimnaziji je poučeval na IV., III. in zadnje desetletje pred upokojitvijo (1961) na X. Gimnaziji Moste. Molinaro je bil po 2. svetovni vojni ravnatelj gimnazije v Vegovi ulici v Ljubljani, še posebno pa se je odlikoval kot soustanovitelj loškega Muzejskega društva. Leta 1955 je objavil pomembno matematično razpravo, ki je služila za zgled številnim bralcem.³⁷

Pisci	Naslov	Zvezki	Leta natisov
Kunc, Molinaro, Sivec, Šušteršič	Vaje iz aritmetike in algebre v dveh delih	1-4	1946, 1. del; 1947, 2. del
Molinaro	Aritmetika in algebra	1-3	1949, 1951, 1953
Molinaro	Zbirka vaj iz aritmetike, algebre in analize za III. razred gimnazije		16 ponatisov med letoma 1972 in 1998

Preglednica Molinarovih učbenikov



Molinaro s svojimi domačimi v Škofji Loki, pred letom 1943. (*hrani: ARS*)

37 Ivan Molinaro, Paraanalitične funkcije, str. 58–61.

Zaključek

Učenjaki, rojeni v loški okolici, so zaznavno doprinesli k napredku fizikalnih ved na Kranjskem. Njihov prispevek je bil še posebej izrazit na prehodu iz 19. v 20. stoletje, ko je na njihovo navdušenje nad tehniškimi novostmi vplival uren razvoj električne javne razsvetljave v Škofji Loki.

Seznam oseb

Claude Chappe (1763–1805).

Leo Graetz (1856–1941).

Pavel Nikolaevič Jabločkov (1847–1894).

Valentin Kušar (10. 2. 1873, Reteče pri Škofji Loki–21. 2. 1962, Ljubljana).

Ivan (Janez) Molinaro (26. 10. 1903, Škofja Loka–19. 7. 1988, Stara Loka).

Sir William Henry Preece (15. 2. 1834–6. 11. 1913).

Erich Rathenau (1871–1903).

Karl (Lucas) Robida (13. 10. 1804, Mala vas pri Ježici–4. 10. 1877, Celovec).

Ivan Šubic (12. 10. 1856, Poljane nad Škofjo Loko–11. 3. 1924, Ljubljana, pokopan v Loki).

Simon Šubic (28. 10. 1830, Brode–27. 7. 1903, Gradec).

VIRI:

Arhiv Republike Slovenije (ARS)

SI_AS_2011, Molinaro Ivan (1910–1983), t. e. 1–7.

Zgodovinski arhiv Ljubljana, Enota v Škofji Loki (ZAL-ŠKL)

SI_ZAL_ŠKL/0066, Družina Kušar, Reteče pri Škofji Loki, 1849–1957, t. e. 1–2.

Časopisni viri:

Novice, 6. 2. 1850, tečaj 8, list 6, str. 27.

Novice, 27. 2. 1850, str. 37.

LITERATURA:

Bitenc, Janez: Prof. Molinaro v dijakovih spominih. V: *Loški Razgledi* 35, Škofja Loka : Muzejsko društvo, 1988, str. 87–88.

Dokumenti Slovenskega gledališkega muzeja, Ljubljana 1977, letnik 13, št. 29, str. 119.

Golob, France: Ivan Šubic, utemeljitelj obrtne in umetno-obrtne šole na Slovenskem. V: *Loški razgledi* 31, Škofja Loka : Muzejsko društvo, 1984, str. 98–114.

Molinaro, Ivan: Paraanalitične funkcije. V: *Obzornik za matematiko in fiziko*, 4/2, Ljubljana 1955, str. 58–61.

Petkovšek, Viktor: Škofja Loka in naravoslovci iz dobe razsvetljenstva. V: *Loški razgledi* 25, Škofja Loka : Muzejsko društvo, 1978, str. 149–166.

Planina, France: Profesor Ivan Molinaro. V: *Loški Razgledi* 35, Škofja Loka : Muzejsko društvo, 1988, str. 86–87.

Robida, Karl: Magnetismus. Fortsetzung und Schluss der Vibrations-Theorie der Elektrizität. V: *VII. Programm des k. k. Gymnasiums zu Klagenfurt. Am Schlusse des Studien-Jahres*

- 1858, Celovec 1758, str. 1–60.
- Robida, Karl: Vibrations-Theorie der Elektrizität. V: *VI. Programm des k. k. Gymnasiums zu Klagenfurt. Am Schlusse des Studien-Jahres 1857*, Celovec 1857, str. 1–37.
- Roblek, Branko: Profesor Ivan Molinaro. V: *Obzornik za matematiko in fiziko* 37, Ljubljana 1990, str. 29–30.
- Savnik, Roman: Pomembnejši Ločani in njih bližnji sosedje. V: *Loški razgledi* 21, Škofja Loka : Muzejsko društvo, 1974, str. 79–93.
- Schreiner, Henrik: *Fizika ali nauk o prirodi s posebnim ozirom na potrebe kmetskega stanu*, I. knjiga: O toploti, magnetizmu in elektriki z ozirom na vremenske prikazni. Celovec : Družba sv. Mohorja, 1889.
- Schreiner, Henrik: *Fizika ali nauk o prirodi s posebnim ozirom na potrebe kmetskega stanu*, II. knjiga: O kemiji. Celovec : Družba sv. Mohorja, 1891.
- Senekovič, Andrej: *Osnovni nauki iz fizike in kemije za meščanske šole*, v treh stopnjah, II. stopnja. Ljubljana : Klainmayr & Bamberg, 1892.
- Stalež šolstva in učiteljstva v Sloveniji*. Sestavil in izdal Višji šolski svet v Ljubljani, Ljubljana : Učiteljska tiskarna, 1923.
- Suhadolc, Anton: Dr. Valentin Kušar, prvi slovenski predavatelj fizike na univerzi v Ljubljani. V: *Obzornik za matematiko in fiziko*, Ljubljana 2000, letnik 47, št. 6, str. 147–149.
- Suhadolc, Anton: O začetkih pouka fizike na ljubljanski univerzi. V: *Obzornik za matematiko in fiziko*, Ljubljana 2000, letnik 47, št. 5, str. 182–184.
- Šega, Judita: Delovni red Krennerjeve suknarne. V: *Loški razgledi* 44, Škofja Loka : Muzejsko društvo, 1997, str. 69–74.
- Šimenc, Stanko: Poljudnoznanstveni pisatelj dr. Simon Šubic. V: *Loški razgledi* 18, Škofja Loka : Muzejsko društvo, 1971, str. 101–106.
- Štukl, France: Nadrihtarji in podrihtarji v občinah Škofja Loka in Stara Loka po letu 1814. V: *Loški razgledi* 36, Škofja Loka: Muzejsko društvo, 1989, str. 45–53.
- Štukl, France: Stavbenik Janez Krstnik Molinaro. V: *Loški razgledi* 35, Škofja Loka : Muzejsko društvo, 1988, str. 198–205.
- Šturm, Ana: Živeče slike pridejo. V: *Klio, glasilo Društva študentov zgodovine SLO-ISHA*, Ljubljana 2009.
- Šubic, Ivan: Barve in njih uporaba v ornamentiki. V : *Letopis Matice Slovenske*, Ljubljana 1891, str. 211.
- Šubic, Ivan: Dr. Josip Stefan. V: *Zbornik znanstvenih in poučnih spisov*, Ljubljana : Slovenska Matica, 1902, str. 62–85.
- Šubic, Ivan: Dva kranjska prirodopisca. V: *Ljubljanski zvon* 2/5, Ljubljana 1882, str. 305–308.
- Šubic, Ivan: *Elektrika, nje proizvodjanje in uporaba*, Ljubljana 1897, str. LXIV, 344.
- Šubic, Ivan: Fizika ali nauk o prirodi s posebnim ozirom na potrebe kmetskega stanu, I. knjiga. V: *Dom in svet* 3/2, Ljubljana 1890, str. 61–62.
- Šubic, Ivan: Fizika ali nauk o prirodi s posebnim ozirom na potrebe kmetskega stanu, II. knjiga. V: *Dom in svet* 5/4, Ljubljana 1892, str. 183–184.
- Šubic, Ivan: Ljubljansko barjé : prirodopisna črtica s 5 prilogami. V: *Šolsko poročilo c. kr. višje gimnazije Ljubljanske*, Kleinmayr & F. Bamberg, Ljubljana 1886, 19 strani s petimi skicami.

- Šubic, Ivan: Na meseci. V: *Ljubljanski zvon* 1/11, Ljubljana 1881, str. 610–615, 676–680, 731–735.
- Šubic, Ivan: Prof. dr. Simon Šubic. V: *Ljubljanski zvon* 23/12, Ljubljana 1903, str. 744–748.
- Šubic, Ivan: Versuch einer Geschichte der Botanik in Krain (1754–1883), zweite Halft. Von Wilhelm Voss. V: *Ljubljanski Zvon* 5/8, Ljubljana 1885.
- Šubic, Simon: O imenitnejših električnih iznajdbah. V: *Kres*, Leposloven in znanstven list 2, Celovec 1882, str. 479–485, 533–538, 585–590.
- Šubic, Simon: Recenzija knjige Ivana Šubica Elektriika. V: *Dom in svet*, Ljubljana 1899, str. 509–510.
- Šubic, Simon: Žive fotografije. V: *Dom in svet*, Ljubljana 1898, str. 18–20.
- Vandal, Alojz: Prof. Ivan Molinaro 80-letnik. V: *Obzornik za matematiko in fiziko* 30/4, Ljubljana 1983, str. 126.
- Vodopivec, Peter: *Luka Knafelj in štipendisti njegove ustanove*. Ljubljana : Kronika, 1971.

Summary

Famous physicists and mathematicians from Škofja Loka surroundings in the past (2st Part)

The contribution 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 Simon and Ivan 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.