

**KAREL
ZAHRADNÍK
1848. – 1916.**



ZAGREB 2007.

HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI
SPOMENICA PREMINULIM AKADEMICIMA SVEZAK 134

HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI
SPOMENICA PREMINULIM AKADEMICIMA SVEZAK 134

ISBN 978-953-154-765-9

ISSN 1330-0865

Uredio
Akademik SIBE MARDEŠIĆ

RAZRED ZA MATEMATIČKE, FIZIČKE I KEMIJSKE ZNANOSTI

KAREL
ZAHRADNÍK
1848. – 1916.



ZAGREB, 2007.



Dr. Karel Zahradník

SPOMENICA

posvećena preminulom

AKADEMIKU KARELU ZAHRADNÍKU

redovitom članu Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti

SADRŽAJ

Martina Bečvářová

Život i djelo Karela Zahradníka 9

Žarko Dadić

Prilog poznavanju rada i djelovanja Karela Zahradnika 37

Slika na naslovnoj stranici:

Karel Zahradník, fotografija snimljena oko godine 1900. i potpis
(iz nekrologa M. Lercha [3]).

ŽIVOT I DJELO KARELA ZAHRADNÍKA (1848.-1916.)*

Martina Bečvářová¹

Uvod

Karel Zahradník bio je istaknuti češki matematičar, pedagog i organizator na polju obrazovanja. Objavio je oko 100 publikacija (znanstvenih i stručnih članaka, monografija i udžbenika) i to na češkom, njemačkom, hrvatskom i francuskom jeziku. Glavna je svrha ovog članka pružiti informaciju o životu Karela Zahradníka i o njegovu radu u matematici i u nekim drugim područjima, koji je ostvario u češkim zemljama i Hrvatskoj. Članak se oslanja na dokumente o Zahradníkovu životu i radu, koji se čuvaju u arhivima Praga, Brna, Zámrska, Litomyšľa (Češka Republika) i Zagreba (Hrvatska). Neki su podaci pronađeni u objavljenim i neobjavljenim zapisima rodbine i Zahradníkovih kolega i prijatelja.

Zahradníkov djetinjstvo

Zahradník je rođen 16. travnja 1848. u Litomyšlu (Češka Republika). Otac Karel Zahradník (1814.-1898.) bio je uspješni vlasnik dućana u Litomyšlu. Majka Anastázie Slámová (1824.-1866.) iz Chotěbořa (gradića u istočnoj Češkoj) bila je kći imućnog trgovca suknom. Imali su lijepu veliku kuću na glavnom trgu u Litomyšlu. Karel Zahradník imao je stariju sestru Kateřinu (1846. - poslije 1921.)² i šestero mlađe braće: Otakara (1850.-?), Františka (1852.-?)³, Bedřicha (1855.-1915.)⁴, Rudolfa (1857.-1914.)⁵, Josefa (1859.-?)⁶ i Bohumila (1866.-?)⁷.

* S engleskog preveo Sibe Mardešić

¹ Martina Bečvářová, Katedra aplikované matematiky, Fakulta dopravní, ČVUT v Praze, Na Florenci 25, Praha 1, 11000, Czech republic, e-mail: nemcova@fd.cvut.cz

² Nije se udavala, a nakon smrti majke odgojila je braću i vodila kućanstvo svog oca.

³ Otakar i František umrli su kao djeca.

⁴ Držao je dućan u Prostějovu; imao je četvero djece.

⁵ Postao je odvjetnik u Kyjovu, kasnije u Brnu; imao je troje djece.

⁶ Bio je mlinar u mjestu Podlužany u Rožďalovicu; imao je jednu kćer.

⁷ Bio je sudac u Prostějovu; imao je dvoje djece.

Studij i postignuti stupnjevi

Kad mu je bilo šest godina počeo je pohađati osnovnu školu u Litomyšlu. Od 1860. do 1868. pohađao je gimnaziju u svom gradu i već je tada uočen njegov izvanredan talent za matematiku. Ispit zrelosti položio je 1868. Po okončanju srednjeg obrazovanja studirao je na Češkoj visokoj tehničkoj školi u Pragu (České vysoké učení technické v Praze) (1868.-1870.). Zaokupljala ga je matematika i geometrija, dok ga studij tehnike nije zanimao. Od 1869. do 1872. dok je studirao na Karlovom sveučilištu u Pragu (Karlova Univerzita v Praze), posebno ga je zanimala matematika. Pohađao je sljedeće kolegije: matematika (Durège, Matzka), fizika (Mach, Lippich), astronomija (Hornstein), povijest i filozofija.⁸ Studij matematike na Karlovom sveučilištu završio je 1874. postigavši stupanj doktora filozofije.⁹ Kako je namjeravao predavati u srednjoj školi, položio je i ispit za srednjoškolskog nastavnika (zkouška učiteljské způsobilosti).¹⁰

Zaposlenje

Godine 1872. dok je još bio student na Sveučilištu, imenovan je asistentom za matematiku na Češkoj visokoj tehničkoj školi; na tom je mjestu ostao četiri godine. Suradivao je s profesorom Gabrielom Blažekom (1842.-1910.).¹¹ Godine 1874. dobio je prvo namještenje kao nastavnik matematike i fizike s djelomičnim radnim vremenom na Prvoj češkoj realnoj gimnaziji u Pragu (První české gymnasium realní). Na tom se mjestu zadržao dvije godine. Poučavao je matematiku, fiziku i filozofiju i to 15 do 18 sati tjedno. Ujedno je bio i kustos fizičkog laboratorija i zbirke.¹²

⁸ Više obavijesti o Zahradníkovim studijima na Češkoj visokoj tehničkoj školi u Pragu i na Karlovom Sveučilištu može se naći u arhivima tih škola i to u *Studentskom katalogu* (*Katalog studentů*).

⁹ U skladu s tada važećim pravilima morao je položiti četiri ispita (1872. ispit iz povijesti, 1873. ispite iz matematike, fizike i filozofije); nije se tražila disertacija. Više obavijesti može se naći u Arhivu Karlovog sveučilišta u rukom pisanom dokumentu K. Beránek: *Doktoři filosofie* (1793.) 1848.-1918.

¹⁰ Godine 1874. s odlikom je položio ispit za srednjoškolskog nastavnika (svjedodžba n. 1115) i tako postao nastavnik matematike i fizike za češke srednje škole.

¹¹ Više obavijesti o Zahradníkovim nastavnim aktivnostima na Češkoj visokoj tehničkoj školi u Pragu može se naći u arhivima te škole i to u zapisnicima sjednica profesorskog zbora (Zápisy ze zasedání profesorského sboru).

¹² Za daljnje obavijesti vidi *Druhá a třetí zpráva o cis. král. prvním českém gymnasiu realním v Praze*, Praha 1875., 1876.

Karijera u Hrvatskoj

Prava Zahradnikova matematička karijera započela je 1876. godine kad je postavljen za redovitog profesora matematike na novoosnovanom Sveučilištu Franje Josipa I. u Zagrebu u Hrvatskoj.¹³ Bilo mu je samo 26 godina! Tu je predavao 23 godine i za to je vrijeme dvaput bio dekan Mudroslovnog fakulteta (1883./4. i 1892./3.). Od 1876. do 1899. bio je predstojnik Katedre za matematiku. Od 1876. do 1890. bio je jedini profesor matematike. Zahradnikovi studenti D. Segen i V. Varićak započeli su predavati geometriju i matematiku 1891., odnosno 1895. Godine 1886. Zahradnik je osnovao Matematički seminar, kojeg su pohađali kandidati za nastavnike i talentirani studenti. Godine 1893. pokrenuo je *Matematičku zbirku* matematičkih modela i udžbenika.¹⁴ Zahradnik je običavao raditi istovremeno na više područja; cilj mu je bio razviti hrvatsko sveučilište i hrvatski znanstveni život. Bilo je to doba njegove najveće pedagoške i znanstvene aktivnosti.

Kako je bio jedini profesor matematike na Sveučilištu, posao mu je bio vrlo složen. Morao je predavati algebru, diferencijalni i integralni račun i geometriju te teoriju brojeva, vjerojatnost i kompleksnu analizu. Spektar njegovih predavanja bio je mnogo širi nego što je danas slučaj sa sveučilišnim profesorima. Sedamdesetih je godina predavao 4 do 5 sati tjedno jer je još imao teškoća s hrvatskim jezikom.¹⁵ Početkom osamdesetih godina predavao je 7 do 9 sati tjedno. Prvenstveno ga je zanimalo obrazovanje budućih hrvat-

¹³ Za detaljnije informacije o tom sveučilištu vidi: *Spomenica o 25-godišnjem postojanju Sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu*, Zagreb, 1900; J. Šidak: *Spomenica u povodu proslave 300-godišnjice sveučilišta u Zagrebu*, Zagreb, 1969; *Spomenica Prirodoslovno-matematičkog fakulteta 1874.-1974. Prilikom stogodišnjice organiziranog znanstvenog i nastavnog rada iz prirodnih i matematičkih znanosti*. (M. Vučić: Matematički odjel), Zagreb, 1974. Podaci o Zahradnikovim znanstvenim i nastavnim aktivnostima mogu se naći u *Akademike oblasti, osoblje i red predavanja na kr. Sveučilištu Franje Josipa I. u Zagrebu 1876./7.,...,1899./1900.* (te se knjige nalaze u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu) i u *Česi među prvim nastavnicima na hrvatskom sveučilištu u Zagrebu*, *Alma mater Croatiae* 1 (1938.), 203-209.

¹⁴ Modele je izrađivao L. Brilla iz Darmstadta. Svake godine Hrvatska vlada donirala je 300 fr. u razdoblju od 1893./1894. do 1896./1897., a po 100 fr. počeo od 1897./1898. Godine 1899./1900. zbirka je posjedovala 120 modela izrađenih od kartona i gipsa.

¹⁵ Kad je došao u Zagreb, nije govorio hrvatski i tek ga je bio počeo učiti. Predavanja je pripremao na njemačkom jeziku koji je poznavao iz škole (Zahradnik je pohađao češku osnovnu školu, dok je gimnazija bila na njemačkom jeziku; predavanja na Češkoj visokoj tehničkoj školi bila su na češkom, a predavanja na Karlovu sveučilištu u Pragu na njemačkom jeziku). Predavanja je zatim prevodio na češki te ih je onda uz pomoć svojega hrvatskog učitelja prevodio na hrvatski. Nakon dvije godine mogao je predavati i pisati hrvatski bez teškoća.



Slika 1. Sveučilište u Zagrebu devedesetih godina devetnaestog stoljeća



Slika 2. Karel Zahradník, fotografija snimljena početkom osamdesetih godina 19. stoljeća u fotografskom atelijeru "Braća Varga", Zagreb - Velika Kaniža, važnom za zagrebačku portretnu fotografiju toga vremena.



Slika 3. Karel Zahradník, fotografija snimljena poslije 1890., a prije 1896. u Zagrebu u atelijeru Ivana Standla.

skih srednjoškolskih nastavnika. Razina njegovih predavanja bila je visoka. Kao ispitivač nije bio blag.

Dolaskom u Zagreb utjecao je na obrazovni sustav izradom programa za sveučilište i promjenama programa za srednje škole. Obrazovao je prve

hrvatske nastavnike matematike i prve matematičare te utjecao na formiranje prvih doktora matematike u Hrvatskoj. Kao nastavnik matematike napisao je neke od prvih matematičkih knjiga i udžbenika na hrvatskom jeziku. Za učenike srednjih škola napisao je knjigu *O determinantih drugoga i trećega stupnja. Za porabu viših srednjih učilišta* (Zagreb, 1878., 39 str.).¹⁶ Zajedno s D. Segenom napisao je knjigu *Geometrijska vježbenica za više razrede srednjih učilišta* (I. dio, 1896., Zagreb, 195 str., II. dio, 1899., Zagreb, 146 str.).¹⁷ Za svoje je studente na Sveučilištu pripremio litografirane tekstove *O determinantima. Predavanja u zimskom semestru godine 1897./8.* (Zagreb, 112 str.) i *O plohama i krivuljama u prostoru. Predavanja u ljetnom semestru godine 1898.* (Zagreb, 152 str.). Te se knjige sada nalaze u Nacionalnoj i sveučilišnoj biblioteci u Zagrebu. Zahradník se našao pred teškim zadatkom jer je napisao jedan od prvih hrvatskih udžbenika o determinantama i analitičkoj geometriji. Stoga je morao stvarati hrvatsku terminologiju i otvoriti to područje budućim generacijama hrvatskih nastavnika i studenata. Za češke je studente napisao dva udžbenika: *Prvé počátky nauky o determinantech. Pro vyšší střední školy* (Praha, 1879., 48 str.)¹⁸ i *Analytická geometrie v rovině. Pro školu* (Praha, 1883., 144 str.)¹⁹. Zahradník je bio i organizator ispita za srednjoškolske nastavnike kao i ispita na srednjim školama.

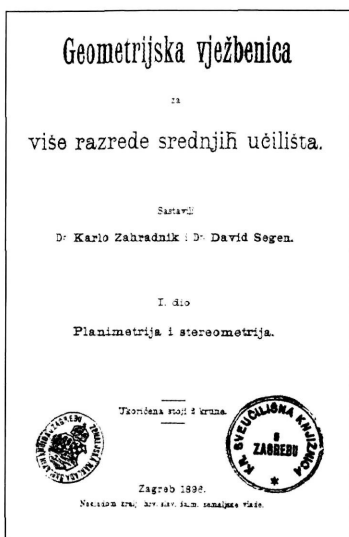
Zahradník je autor jednog od prvih matematičkih radova na hrvatskom jeziku. Za to je morao stvoriti odgovarajuću terminologiju (osobito u geometriji). Za vrijeme svog boravka u Hrvatskoj objavio je više od 50 članaka i to gotovo isključivo u hrvatskim, njemačkim i češkim časopisima. Vidljivo je da je Zahradník bio vrlo zaposlen i energičan čovjek. Godine 1892. izabran je za člana povjerenstva za ispite zrelosti u srednjoj školi. Godine 1893. odlukom Odjela za bogoštovje i nastavu Kraljevske zemaljske vlade upućen je na matematički kongres u München, a 1894. na matematički kongres u Beč. Dok je živio u Zagrebu Zahradník se služio i hrvatskim verzijama svog imena, Karlo, od-

¹⁶ Knjiga je modificirani tekst predavanja što ih je Zahradník držao u zimskom semestru 1876./1877. na Sveučilištu.

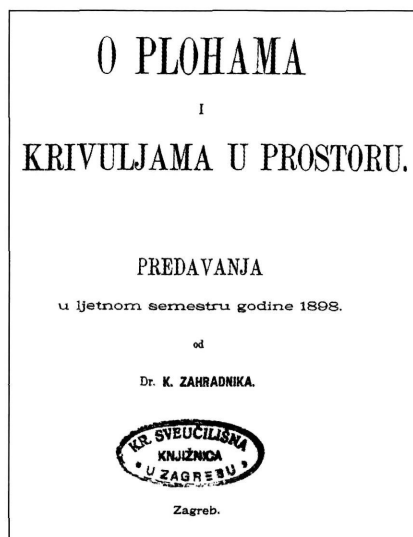
¹⁷ Drugo izdanje objavljeno je 1905.; treće izdanje objavila je u Zagrebu 2003! izdavačka kuća Element, pod naslovom *Planimetrija i stereometrija. Geometrijska vježbenica*. Vrlo je zanimljivo da je ta knjiga u uporabi u srednjoj školi gotovo stotinu godina nakon smrti autora. Knjigu je 1904. preveo na bugarski jezik V. N. Ikonov.

¹⁸ To je češka verzija hrvatskog udžbenika iz 1878.

¹⁹ Drugo izdanje je iz godine 1884. Taj udžbenik nije na visokoj razini i dosta je staromodan, napisan u stilu koji odgovara kraju 18. stoljeća. Vrlo nepovoljnu recenziju napisao je A. Kostěnek. Recenzija, Zahradníkova reakcija i komentar uredništva mogu se pročitati u *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky* 13 (1884.).



Slika 4. Naslovna stranica Zahradnikova i Segenova udžbenika *Geometrijska vježbenica* (1896.)



Slika 5. Naslovna stranica Zahradnikovih litografiranih skripata *O plohama i krivuljama u prostoru* (1898.)

nosno Dragutin. Karel Zahradnik značajno je pridonio razvitku hrvatskoga znanstvenog života i istraživanja pa ne čudi što je dobro poznat u Hrvatskoj, dok je gotovo zaboravljen u Republici Češkoj.²⁰

Prva obitelj (1876.-1899.)

14. kolovoza 1876. u Litomyšlu vjenčao se Karel Zahradnik s Annom Zálešská (1858.-1888.), koja je također bila iz Litomyšla (bila je kći bogatog građanina, ozbiljno bolesna od djetinjstva).²¹ U braku je rođeno dvoje djece: Ana Aloysia (1878.-1896.) i Karel (1881.-1899.); oboje je rođeno u Zagrebu. Čitava obitelj svakog se ljeta vraćala u češke zemlje u posjet rodbini u Litomyšlu i Zahradnikovom prijatelju u Prag.²² Anna je provodila određeno vrijeme u poznatim češkim ljekovitim kupalištima Františkovy Lázně i Karlovy Vary kako bi obnovila zdravlje.

²⁰ Podaci o Zahradnikovim aktivnostima na Sveučilištu osnivaju se na dokumentima iz arhiva Sveučilišta u Zagrebu

²¹ Umrla je od tuberkuloze u Zagrebu 4. travnja 1888.

²² Vrlo zanimljivi podaci o Zahradnikovoj obitelji, njegovu životu, položaju i radu u Zagrebu, o političkoj situaciji itd. mogu se naći u njegovim pismima, napisanim od 1874. do 1899., prijatelju Františku Josefu Studnički (1836.-1903.), profesoru matematike na Karlovom sveučilištu u Pragu. Preko 70 Zahradnikovih pisama, napisanih od 1874. do 1903., nalazi se u Pragu u arhivu *Památník národního písemnictví* (ostavština F. J. Studničke).

Ana Aloysia, zvana u obiteljskom krugu Anita, pohađala je srednju djevojačku školu u Zagrebu. Bila je jako bolesna od djetinjstva kao i njezina majka te je umrla od tuberkuloze 12. prosinca 1896. Karel je također pohađao srednju školu u Zagrebu. Bio je odličan učenik, osobito nadaren za jezike. Po završetku srednje škole studirao je pravo na Sveučilištu u Zagrebu. Od godine 1896. njegovo se zdravlje pogoršalo; nakon smrti sestre poslan je u Crikvenicu. Međutim, umro je od tuberkuloze 21. srpnja 1899. Sva tri člana Zahradníkové obitelji pokopana su u Zagrebu na gradskom groblju Mirogoj. Grobovi i danas postoje i u dobrom su stanju zahvaljujući brizi države i Sveučilišta.²³



Slika 6. Anna (1858.-1888.)



Slika 7. Ana Aloysia (1878.-1896.)
i Karel (1881.-1899.)

Karijera u češkim zemljama

Nakon osobnih tragedija Karel Zahradník osjećao se vrlo nesretnim u Zagrebu i želio se vratiti u češke zemlje. Tijekom cijelog svog života osjećao se Čehom i nije bio posve zadovoljan boravkom u inozemstvu iako je bio priznat kao matematičar i kao organizator hrvatskoga znanstvenog života. Od 1898. češki zastupnici u Beču pokušavali su dobiti carev pristanak da se u Brnu osnuje druga češka politehnika. 19. rujna 1899. car Franjo Josip I. potpisao je

²³ Podaci o Zahradníkovoj obitelji temelje se na dokumentima pohranjenim u Državnom arhivu u Zagrebu (knjiga rođenih i umrlih župe sv. Marko; Ana Aloysia rođena je 29. ožujka 1878., a Karel je rođen 14. svibnja 1881.) i u registru Gradskih groblja. RegistarSKI su brojevi grobova: dio I., polje 10, grob 68a-c.

ispravu o osnivanju te druge škole te je 1. listopada 1899. imenovao četiri prva profesora (K. Zahradník za matematiku, J. Sobotka za nacrtanu geometriju, J. J. Jahn za mineralogiju i H. Schwaiger za crtanje). 3. studenoga 1899. održana je u Brnu svečana inauguracija i otvoren je prvi razred s 53 studenta. Idućeg je dana u Brnu organiziran bogat banket za zastupnike i imućne građane iz čeških zemalja. Bilo je to u suprotnosti s vrlo skromnim uvjetima na novoosnovanoj školi (na primjer, rektorov ured i stan bili su u hotelu "Slávia", dok su male predavaonice unajmljene u češkom ženskom društvu "Vesna").²⁴



Slika 8. Češka visoka tehnička škola u Brnu devedesetih godina 19. stoljeća

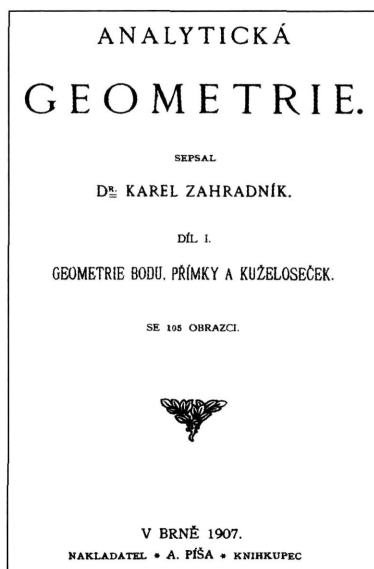
Godine 1899. Karel Zahradník vratio se u Moravsku i postao redoviti profesor na Češkoj visokoj tehničkoj školi u Brnu (České vysoké učení technické v Brně). Od 1899. do 1901. bio je prvi rektor Sveučilišta. Školske godine 1910./1911. bio je dekan Fakulteta za arhitekturu (kulturní inženýrství). Od prvog dana ulagao je svu snagu u formiranje te nove škole. Pripremao je nove udžbenike, predavanja i programe za svoje studente. Pri tome je morao u potpunosti promijeniti način poučavanja jer je sada pripremao buduće inženjere,

²⁴ O povijesti Češke visoke tehničke škole u Brnu vidi: O. Franěk: *Dějiny České vysoké školy technické v Brně do roku 1945* (1. díl), VUT, Brno, 1956; B. Kladivo (izd.): *Památník České vysoké školy technické v Brně ke 25. výročí založení*, nakladem VUT, Brno, 1925; L. Záruba: *Vznik a vývoj VUT v Brně (1725-1849-1899-1939)*, Sborník VUT v Brně, č. 3 a 4, 109-130; *Památník c. k. české vysoké školy technické Františka Josefa v Brně*, VUT, Brno, 1911. Podaci o Zahradníkovim nastavnim i znanstvenim aktivnostima mogu se naći u *Cís. král. česká vysoká škola technická v Brně. Programm na studijní rok 1900/1901, ..., 1915/1916, Brno*.

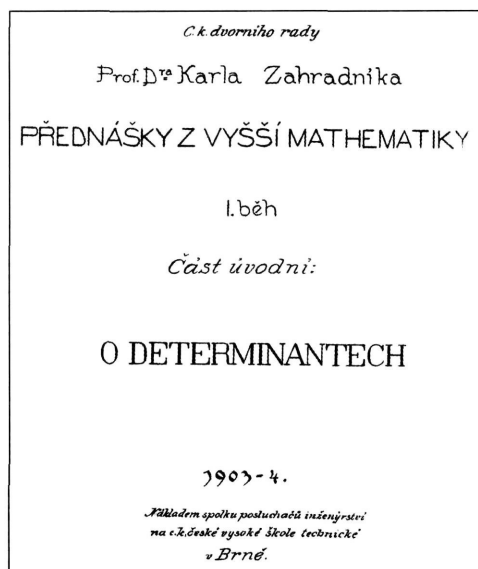
a ne više matematičare i nastavnike matematike. Svjedočio je brzom razvitku Češke visoke tehničke škole u njezinim prvim godinama postojanja (1899. škola je imala samo 53 studenta, dok je 1916. tu studiralo više od 500 studenata). Za svoje je studente napisao dva udžbenika: *O determinantech* (Brno, J. Barvič, 1905., 50 str.), *Analytická geometrie, I. díl, Geometrie bodů, přímky a kuželoseček* (Brno, A. Píša, 1907., 184 str.) i tri litografirana materijala *Analytická geometrie v rovině. Přednášky z vyšší matematiky I. běh* (Brno, 1903.-1904., 198 str.), *O determinantech. Přednášky z vyšší matematiky I. běh, část úvodní* (Brno, 1903.-1904., 62 str.) i *Přednášky o integraci diferenciálních rovnic obyčejných. Letní semestr* (Brno, 1904., 174 str.). U svojim je udžbenicima polagao veliku pažnju na jezik i tipografiju. U to je vrijeme objavio više od 20 članaka; gotovo svi su na češkom i njemačkom jeziku.

Druge aktivnosti

Karel Zahradník bio je velik radnik, koji je sudjelovao i u mnogim aktivnostima za dobrobit siromašnih studenata. Godine 1900. izabran je za počasnog člana studentskih udruženja u Brnu (*Akademický čtenářský spolek Zora*,



Slika 9. Naslovna stranica Zahradníkovu udžbenika *Analytická geometrie* (1907.)



Slika 10. Naslovna stranica Zahradníkovih skripta *Přednášky z vyšší matematiky* (1903.-1904.)

Podpůrný spolek Hlávka, Spolek Kaunicových studentských kolejí). Godine 1909. postao je počasni član studentskog društva *Akademskoje udruženje Jugoslavija* u Brnu, koje je potpomagalo studente iz Hrvatske, Srbije, Slovenije itd. Također je postao počasni građanin mjesta *Královo Pole* (danas je to dio Brna). Početkom 20. stoljeća podijeljena mu je vrlo ugledna titula *dvorskí savjetník* (dvorní rada, Hofrat) Austro-Ugarske Monarhije. Od 1900. do 1907. bio je član *Zemaljskog školskog savjeta Moravske županije* (zemská školní rada pro markrabství Moravské.) te predsjednik Ispitnog povjerenstva u srednjim školama.

Druga obitelj (1901.-1916.)

19. studenoga 1901. oženio se po drugi put i to u Brnu s *Marijom Prchalovom* (1875.-1955.) iz Třebíča (kći Františka Prchala, bankovnog činovnika, i Marie Klimentová); nisu imali djece. Zahradník je umro od upale pluća 23. travnja 1916. Pokopan je na središnjem groblju u Brnu 15. travnja 1916.; danas grob više ne postoji.²⁵

Znanstvene aktivnosti

Od 1868. Karel Zahradník bio je član Društva za slobodna predavanja iz matematike i fizike (*Spolek pro volné přednášky z matematiky a fysiky*).²⁶ Od 1869. bio je pravi član Društva čeških matematičara (*Jednota českých matematiků*). 1870. uredio je Prvo izvješće Društva čeških matematičara (*První zpráva Jednoty českých matematiků*). Godine 1879. izabran je za dopisnog, a 1882. za pravog (redovitog) člana *Jugoslavenke akademije znanosti i umjetnosti*. Od 1891. do 1899. bio je predsjednik Matematičko-prirodoslov-



Slika 11. Karel Zahradník, fotografija snimljena 1899.-1900. u Brnu u atelijeru Rafael, najpoznatijem ekskluzivnom fotografskom atelijeru u Brnu u 19. stoljeću

²⁵ Podaci o Zahradníkovom pogrebu i grobu osnivaju se na dokumentima koji se nalaze u arhivu središnjeg groblja u Brnu i na novinskim vijestima *Národní politika* 34 (1916.), n. 114 od 25. travnja 1916., str. 6.

²⁶ Bio je jedan od prvih studenata tehnike koji je postao članom tog društva. Za detaljnije informacije o društvu vidi M. Bečvářová: *Z historie Jednoty (1862-1869)*, edice Dějiny matematiky, sv. 13, Praha, Prometheus, 1999, 135 str. i 17 sl.

nog razreda Akademije. Bio je i dopisni član sljedećih akademija i društava: *Královská Česká Společnost Nauk*, *Česká Akademie věd Františka Josefa I.*, *Srpska akademija nauka i umjetnosti*, *Circolo matematico di Palermo* i *Deutsche Mathematiker-Vereinigung*.

Znanstvene publikacije



Slika 12. Karel Zahradník kao dvorski savjetnik, fotografija snimljena oko 1910. u Brnu

Karel Zahradník objavio je više od 100 članaka, knjiga i monografija iz različitih grana matematike. Bavio se širokim krugom matematičkih disciplina: algebrom (determinante, logaritmi, jednačbe), analizom (infinitesimalni račun, diferencijalne jednačbe) i geometrijom. Njegovi se radovi mogu podijeliti u sljedeće četiri skupine:

7 matematičkih udžbenika i monografija (na češkom i hrvatskom)

82 članka (na njemačkom, češkom, hrvatskom i francuskom)

14 članaka za studente i nastavnike (povijest matematike, kratka biografija, didaktika, na češkom i hrvatskom)

1 prijevod - G. Bellavitis: *Methoda equipollentii čili rovníc geometrických*, Praha, JČM, 1874.

Karel Zahradník pisao je na njemačkom, češkom, hrvatskom i francuskom. Prvi članak koji je napisao 1872. bio je na češkom, isto kao i posljednji članak koji je napisao 1912. Svoje je najvažnije rezultate pretežno objavljivao u njemačkim časopisima (*Zprávy ze zasedání Královské České Společnosti Nauk*, *Archiv der Mathematik und Physik*, *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien* i *Věstník Královské České Společnosti Nauk*) jer je znao da se radovi na češkom i hrvatskom neće čitati u Europi.

Objavio je i jedan rad u francuskom časopisu *Nouvelles annales de mathématiques*. Referativne članke o svojim istraživanjima pisao je za hrvatski časopis *Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti* i katkad za češke časopise *Časopis*

pro pěstování matematiky a fysiky i *Archiv matematiky a fysiky*. Isti je članak često objavljivani na oba jezika. Radovi namijenjeni studentima i nastavnicima objavljivani su na češkom i hrvatskom u časopisima *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky* i *Nastavni vjesnik*.

Sljedeća tablica sadrži broj članaka na danom jeziku i vremensko razdoblje objavljivanja tih članaka.

njemački	39	1873.-1911.
češki	36	1872.-1912.
hrvatski	20	1877.-1897.
francuski	1	1899.

Znanstveni rad

Karel Zahradník mogao se fokusirati na istodobno rješavanje više problema. Bilo mu je stalo do stila svojih članaka. Postigao je vrijedne rezultate u geometriji algebarskih krivulja i teoriji ploha. Svoj je rad usredotočio na algebarske krivulje trećeg i četvrtog reda. Bilo je to najvažnije područje kojim se bavio. Služio se isključivo analitičkim metodama koje su se zasnivale na izboru posebnih parametarskih jednadžbi. U dvosveščanom radu *O krivuljab u ravnini* [Z52] dao je prikaz rezultata svojih dugotrajnih istraživanja. Prvi svezak osniva se na posebnim parametarskim jednadžbama krivulja u ravni u "tangencijalnim" koordinatama. Stoga se na krivulje može gledati kao na anvelope pravaca određenih udaljenošću od koordinatnog ishodišta i kutem između pravca i koordinatne osi x . U drugom se svesku bavi posebnom vrstom ravninskih krivulja. Zahradník je pokazao njihova svojstva, jednadžbe, transformacije te mogućnost rektifikacije i komplancije. U njegovim litografiranim skriptama *O ploham i krivuljama u prostoru* [Z105] bavi se sličnim problemima.

Drugo područje njegova interesa bile su "trojke točaka" koje leže na čunjosječnicama i specijalnim algebarskim krivuljama trećeg i četvrtog reda.

Opisao je "trojke točaka" koje leže na tangenti krivulje koja prolazi danim točkama ravnine. Zatim je opisao "trojke točaka" koje tvore nožišta normala koje prolaze nekom danom točkom. Također je opisao i "trojke točaka" koje su dodirne točke oskulacijskih kružnica koje prolaze točkama krivulje. Usredotočio se na izračunavanje površine trokuta koji definiraju "trojke točaka" te na radijus upisane kružnice i oskulacijske kružnice. Proučavao je geometrijska mjesta koja tvore te točke kad su konstantne površine trokuta, radijusi kružnica ili radijusi zakrivljenosti itd. Bavio se i specijalnim krivuljama (npr. parabolom, cisoidom, strofoidom, Descartesovim listom, kardiodom, lemniskatom).

Treće područje njegova interesa bile su geometrijske konstrukcije kubičnih i kvadratičnih krivulja. Evo osnovne ideje njegove konstrukcije tzv. "cisoidale" (poopćenje Dioclesove cisoide). Kao polazište odabere se čunjosječnica, točka na njoj i jedan pravac. Na zraci koja polazi iz odabrane točke nanose se segmenati čija je duljina jednaka duljini segmenta koji na zraci isijecaju čunjosječnica i zadani pravac. Tada krajnje točke nanesenih segmenata opisuju tzv. cisoidalu. Godine 1873. u člancima *Křivky cisoidálné* [Z4] i *Theorie der Cissoide auf Grundlage eines rationalen Parameters* [Z5] Zahradník je objavio svoju slutnju da se na taj način mogu dobiti sve racionalne krivulje trećeg reda, ali nije objavio nikakav dokaz. Godine 1906. u članku *Einheitliche Erzeugung der bekannten rationalen Kurven dritter Ordnung als Zissoidalen* [Z93] vratio se svojoj slutnji te ju je i dokazao. Usto je dao detaljan opis svojstava 15 osnovnih tipova kubičnih krivulja kojima su dvostruke točke u konačnosti, a asimptote im nisu u beskonačnosti. U članku *Konstruktion der rationalen Kurven dritter und vierter Ordnung respektive Klasse vermittelt der kollinear incidenten Elemente* [Z95] (1908.) i u članku *Einige Bemerkungen zu den zirkulären Zissoidalen als Fusspunktkurven* [Z97] (1909.) proširio je svoje rezultate iz 1906.

Posljednje područje Zahradníkovra rada bile su geometrijske transformacije. U radovima *O jisté biracionální kubické transformaci a jejím upotřebení v theorii křivek* [Z89] i *Über eine birationale kubische Verwandtschaft und deren Anwendung* [Z91] analizirao je 1-1 transformacije trećeg reda. Točkom P povuku se paralele s koordinatnim osima. Dobije se pravokutnik. Zatim se iz ishodišta koordinatnog sustava spusti okomica na dijagonalu tog pravokutnika. Pre-sjecište s dijagonalom označi se s P' . Proučava se transformacija $P \rightarrow P'$. Za-

hradník je tu transformaciju istraživao i analitičkim sredstvima. Promatrao je njezin inverz i detaljno je proučavao krivulje trećeg i šestog stupnja koje nastaju transformacijom pravaca i čunjosječnica.

Zahradník se bavio i linearnim diferencijalnim jednadžbama, diferencijalnim jednadžbama drugog reda i njihovom primjenom u analitičkoj geometriji. U tom području nije postigao važnijih rezultata s jednom iznimkom. Pokazao je da opća linearna diferencijalna jednadžba drugog reda ima opći integral koji predstavlja mrežu krivulja, tj. radi se o dvodimenzionalnom sustavu. Zahradník je analizirao i geometrijsko mjesto centara oskulacijskih kružnica koje prolaze nekom točkom. Spoznao je da te točke tvore krivulje trećeg stupnja četvrte vrste i da u beskonačnosti dodiruju pravac. Teorija diferencijalnih jednadžbi izložena je i u njegovim litografiranim skriptama *Přednášky o integraci diferenciálních rovnic obyčejných* [Z108], koja su bila namijenjena češkim studentima tehnike. Pored nekoliko kraćih članaka o integralnom računu, napisao je i jedan pregledni članak *O souvislosti kriterií konvergence nekonečných řad* [Z35] (na hrvatskom je to [Z31]) u kojemu su objašnjeni kriteriji konvergenције i divergencije.

Pojedini Zahradníkoví rezultati bili su citirani u stranim monografijama i člancima više autora. U poznatoj monografiji: *Gino Loria: Curve piane speciali algebriche e trascendenti. Teoria e storia*, Milano, prima edizione italiana, 1930., Ulrico Hoepli, Milano (vol. 1 Curve Algebriche, vol. 2 Curve Trascendenti) navodi se više Zahradníkovih rezultata (U njemačkom izdanju: *Gino Loria: Spezielle algebraische und transcendente ebene Kurven. Theorie und Geschichte. Autorisierte, nach dem italienischen Manuskript bearbeitete deutsche Ausgabe von Fritz Schütte. Leipzig, B. G. Teubner, 1902.*, za rezultate o kubičnim algebarskim krivuljama vidi str. 28, o cisoidi str. 40, 41, 46, o kardioidi str. 142 i o lemniskati str. 204).

U članku: *W. Gaedeker, Über das Zentrum der mittleren Entfernungen gewisser Punktquadrupel auf den rationalen zirkulären Kurven 3. Ordnung mit Symmetrie*, Sitzung. Berl. Mathem. Gesellschaft 16 (1917), 3-9, autor navodi posljednji Zahradníkov rad o cisoidi i njezinoj konstrukciji [Z97]. Zahradníkovе radove o algebarskim krivuljama još su citirali: francuski matematičari *G. de Longchamps* (u više članaka objavljenih od 1887. do 1891.) i *P. Mainson* (u članku iz 1876.), češki matematičari *J. Pour* (u članku iz 1899.), *Emil Weyr* (u više članaka objavljenih 70-tih i 80-tih godina 19. stoljeća), *J. Vojtěch*

(1917. u članku [6]), *M. Lerch* (1917. u članku [3]) te češki geometričari *K. Pelz*, *J. Sobotka* i *M. Pelíšek*.²⁷

Metodički i popularizatorski članci

Za nastavnike i talentirane studente Zahradník je pisao kratke članke o algebri te elementarnoj i analitičkoj geometriji. U članku *O suvislosti Neperovih logarithama s naravnými* [Z32], pokazao je usklađenost tzv. Neperovih logarithama s “prirodnim” logaritmima. Bavio se i tzv. Gaussovim logaritmima te ih je pokušao iskoristiti pri rješavanju kvadratnih jednadžbi. U članku *Prilog za rešitbu kvadratičkůb jednačaba pomoću Gauss-ievih logarithama* [Z58] (češka verzija je [Z62]), dao je jednostavan dokaz tvrdnje da se s pomoću logarithama koeficijenta kvadratne jednadžbe mogu lako izračunati njezini korijeni. Teorija determinanata bilo je područje koje je privlačilo njegovu pažnju. Smatrao je da će determinante odigrati vrlo važnu ulogu u budućoj matematici i zato ih je nastojao objasniti svojim studentima. O njihovim osnovnim svojstvima pisao je kratke članke. Za učenike srednje škole objavio je udžbenike *O determinantih drugoga i trećega stupnja* [Z42] i *Prvé počátky nauky o determinantech* [Z47]. Za studente politehnike i sveučilišta napisao je udžbenik *O determinantech* [Z92] te litografirana skripta *O determinantima* [Z104] i *O determinantech* [Z107]. Da bi pokazao široku primjenu determinanata preveo je s francuskog članak H. Durrande: *O upotřebení determinantů v theorii momentů sil* [Z110], gdje se determinante koriste u mehanici. Zahradník je pisao i o nekim elementarnim geometrijskim problemima. Prikazivao je jednostavne dokaze elementarnih teorema (površina trokuta, Pitagorin poučak, Pappusov poučak, neke geometrijske i trigonometrijske formule). Objašnjavao je neke transformacije i glasovite probleme starogrčke matematike (kvadratura kruga i rektifikacija kružnice). U članku *Izvodí iz Pitagorína poučka* [Z68] ([Z72] je njemačka verzija, a [Z73] češka verzija) opisao je neke posebne primjene Pitagorína poučka. U članku *Izvodí iz Pappusova poučka* [Z74] ([Z81] je češka verzija, a [Z82] je

²⁷ Osnovni podaci o cisoidi mogu se naći u knjizi: Luciano Cresci, *Le curve celebri. Invito alla storia della matematica attraverso le curve piane più affascinanti*, Franco Muzio Editore, Padova, 1998., 194 str. (Dioklesova cisoida je obrađena na str. 85-86). O glasovitim krivuljama može se čitati i na mrežnim stranicama:

<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/~history/Curves/Curves.html>

http://www.best.com/~xah/SpecialPlaneCurves_dir/specialPlaneCurves.html

njemačka verzija) promatrao je analogone Pappusova poučka. U prvom slučaju analizirao je odnos između pravokutnog trokuta i trokuta čiji su vrhovi središta kvadrata konstruiranih nad stranicama tog pravokutnog trokuta. U drugom slučaju proučavao je odnos između raznostraničnog trokuta i trokuta čije su stranice središta paralelograma konstruiranih nad stranicama tog trokuta.

Analitička geometrija za srednje škole prikazana je u udžbeniku *Analytická geometrie v rovině* [Z56] i u zbirci zadataka *Geometrijska vježbenica za više razrede srednjih učilišta* [Z75]. Obje knjige bile su vrlo popularne u svoje vrijeme. U litografiranim skriptama *Analytická geometrie v rovině* [Z106] i udžbeniku *Analytická geometrie* [Z96] detaljno objašnjava teoriju pravca i ravnine, fundamentalne transformacije, simbolički račun točkama, teoriju čunjosječnica i elemente projektivne geometrije.

Zaključak

Na osnovi navedenih podataka i dokumenata može se ustvrditi da je Karel Zahradník bio velik radnik i da je bitno utjecao na hrvatsku i češku kulturu i razvitak matematike i njezine terminologije u tim zemljama.

Publikacije Karela Zahradníka

Kronološki popis Zahradníkovih publikacija koji slijedi sastavljen je oslanjajući se na članak²⁸ koji sadrži popis najvažnijih Zahradníkovih publikacija. Referencije su pažljivo provjerene i ispravljene, popis je upotpunjen, a dodani su i brojni podaci o Zahradníkovim skriptama, prijevodima, udžbenicima i drugim radovima. Naslovi članaka tiskani su kurzivom, dok su naslovi udžbenika i monografija tiskani polumasnim kurzivom. Zahradníkovе publikacije označene su slovom Z, npr. [Z14], kako bi se razlikovale od ostalih referencija. U popisu su korištene sljedeće kratice:

- ČPMF Časopis pro pěstování matematiky a fysiky
- AMF Archiv matematiky a fysiky

²⁸. K. Vojtěch: Karel Zahradník. O životě a činnosti jeho, Časopis pro pěstování matematiky a fysiky 46 (1917), pp. 289-304. U članku se komemorira smrt Karela Zahradníka i ocjenjuje se njegov znanstveni i pedagoški rad.

- KČSN Sitzungsberichte der königlichen böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe (od 1874. tiska se pod nazivom Zprávy ze zasedání Královské České Společnosti Nauk v Praze, kasnije pod naslovom Věstník Královské České Společnosti Nauk v Praze)
- AMP Archiv der Mathematik und Physik
- SAWW Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien
- RJAZU Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu
- NV Nastavni Vjesnik (časopis za srednje škole).

Članci, udžbenici i monografije

- [Z1] *Jaké jest geometrické místo průseku téčen jedné kuželosečky s polárami bodů dotýčných vzhledem ke kuželosečce druhé?* ČPMF 1 (1872), 146-147.
- [Z2] *O vřorcích goniometrických*, ČPMF 2 (1873), 146.
- [Z3] *O symbolech analytické geometrie a jich upotřebení*, ČPMF 2 (1873), 172-183, 266-276; 3 (1874), 91-96, 153-164, 199-206.²⁹
- [Z4] *Křivky cissoidální*, ČPMF 2 (1873), 183-185.
- [Z5] *Theorie der Cissoide auf Grundlage eines rationalen Parameters*, KČSN 1873, 221-234.
- [Z6] *Zur Theorie der Curven dritter Ordnung und dritter Classe*, KČSN 1873, 298-305.
- [Z7] *Zur Theorie der Curven dritter Ordnung und vierter Classe*, KČSN 1873, 310-325.
- [Z8] *Über harmonische Punktsysteme auf rationalen Curven dritter und vierter Ordnung*, KČSN 1874, 12-15.
- [Z9] *Theorie der Cardioide*, KČSN 1874, 180-188.
- [Z10] *Cissoidalcurven*, AMP 56 (1874), 8-10.
- [Z11] *Ein geometrischer Lehrsatz*, AMP 56 (1874), 11-15.
- [Z12] *Welche ist die Bedingungsgleichung unter welcher 4 Punkte in einem Kreise liegen*, AMP 56 (1874), 15-16.

²⁹ Rad je objavljen i pod imenom *O symbolech analytické geometrie a jich upotřebení*, Praha, Jednota českých matematiků, 1876., 26 str.

- [Z13] *Rationale ebene Curven 3. Ordnung*, AMP 56 (1874), 134-152; 58 (1876), 23-36; 61 (1877), 1-18.
- [Z14] *Harmonische Punktsysteme auf rationalen Curven und Ordnung*, AMP 56 (1874), 349-353.
- [Z15] *Theorie kardioidy*, AMF 1 (1875), 25-40.
- [Z16] *Theorie křivek racionálních třetí třídy*, AMF 1 (1875), 120-131.
- [Z17] *Aufgabe über berührende Kreise*, AMP 57 (1875), 327.
- [Z18] *Geometrie kruhu*, ČPMF 5 (1876), 10-23, 67-77, 151-157, 215-220, 252-260.
- [Z19] *O jistém geometrickém vztahu vznikajícím křivkami třetího stupně a třetí třídy*, AMF 2 (1876), 101-104.
- [Z20] *Výtvary jednoznačně příslušných prvků dvou racionálních rovinných křivek*, AMF 2 (1876), 109-112.
- [Z21] *Vlastnosti jistých trojín oskulačních na kuželosečce*, AMF 2 (1876), 227-235.
- [Z22] *Beitrag zur Theorie der Cissoide*, AMP 59 (1876), 335-336; 62 (1878), 443-447.
- [Z23] *Theorie der Cardioide*, AMP 59 (1876), 337-350.
- [Z24] *Eine Quadratur*, AMP 59 (1876), 448.
- [Z25] *O místě bodu, jehož tětiva styku má pro danou kuželosečku stálou délku*, ČPMF 6 (1877), 139-142.
- [Z26] *Transformace souřadnic pravoúhelných*, ČPMF 6 (1877), 257-262.
- [Z27] *Geometrischer Ort der Punkte constanter Berührungsdreiecke in Bezug auf die Cissoide*, KČSN 1877, 125-128.
- [Z28] *Pole constanter Berührungsdreiecke bei der Cardioide*, KČSN 1877, 184-188.
- [Z29] *Zusammenhang zwischen dem Pole und dem Schwerpunkte des Berührungsdreieckes bei der Cardioide*, KČSN 1877, 188-190.
- [Z30] *Über eine geometrische Verwandtschaft in Bezug auf Curven dritter Ordnung und dritter Classe*, SAWW 75 (1877), 437-440.
- [Z31] *O skladu kriterija konvergentnosti i divergentnosti bezkonačnih redova*, RJAZU 40 (1877), 147-158.
- [Z32] *O suvislosti Neperovih logarithama s naravskimi*, RJAZU 40 (1877), 159-165.
- [Z33] *O nekih krivuljah izvedenih iz sjeka čunja*, RJAZU 40 (1877), 166-171.
- [Z34] *Ort der Punkte constanter Berührungssehnens in Bezug auf einen Kegelschnitt*, AMP 61 (1877), 220-224.

- [Z35] *O souvislosti kriterií konvergence nekonečných řad*, ČPMF 7 (1878), 91-102.
- [Z36] *O některých křivkách z kuželosečky odvozených*, ČPMF 7 (1878), 168-173.
- [Z37] *Příspěvek k trigonometrii*, ČPMF 7 (1878), 245-248.
- [Z38] *Z analytické geometrie roviny*, ČPMF 7 (1878), 248-252.
- [Z39] *Über die Krümmungcurve des Basispunktes eines Curvenbüschels n-ter Ordnung*, KČSN 1878, 250-253.
- [Z40] *Neue Eigenschaften der Kegelschnitte*, AMP 62 (1878), 111-112; 63 (1879), 93.
- [Z41] *Beitrag zur Trigonometrie*, AMP 62 (1878), 330-332.
- [Z42] *O determinantih drugoga i trećega stupnja. Za porabu viših srednjih učilišta*, Zagreb, 1878, 39 str.
- [Z43] *Příspěvek k upotřebení determinantů*, ČPMF 8 (1879), 32-33.
- [Z44] *O hmotě trojosého elipsoidu. (Příklad na integraci trojnásobnou)*, ČPMF 8 (1879), 188-189.
- [Z45] *Über das Normalenproblem für die Parabel*, KČSN 1879, 98-109.
- [Z46] *Beitrag zur Theorie der Cardioide*, AMP 63 (1879), 94-97.
- [Z47] *Prvé počátky nauky o determinantech. Pro vyšší střední školy*, Praha, 1879, 48.
- [Z48] *Neke vlastitosti trojina točka oskulacije kod lemniskate*, RJAZU 53 (1880), 207-213.
- [Z49] *Vlastitosti trojina oskulacije kod strophoide*, RJAZU 53 (1880), 214-225.
- [Z50] *Vlastnosti trojin oskulačních na strophoidě*, ČPMF 10 (1881), 261-271.
- [Z51] *Vlastitosti nekib trojina točka na cisoidi*, RJAZU 61 (1882), 69-102.
- [Z52] *O krivuljah u ravnini*, RJAZU 64 (1882), 1-65; 75 (1885), 79-180.
- [Z53] *Teorija parabole na temelju racionalnoga parametra*, RJAZU 64 (1882), 105-152; 75 (1885), 145-154.
- [Z54] *Vlastnosti jistých trojin bodových na cisoidě*, ČPMF 12 (1883), 105-137.
- [Z55] *Osculationstripel am Kegelschnitte*, AMP 69 (1883), 419-426.
- [Z56] *Analytická geometrie v rovině. Pro školu*, Praha, K. Bellman, 1883, 144 str.; 2. izd. Praha, 1884, 144 str.
- [Z57] *Geometrijske opazke*, RJAZU 75 (1885), 211-220.
- [Z58] *Prilog za rešitbu kvadratičkih jednačaba pomoću Gauss-ievih logarithama*, RJAZU 83 (1887), 153-161.
- [Z59] *Prilog k teoriji kubične involucije na čunjosjeku*, RJAZU 92 (1888), 73-101; 95 (1889), 1-23.
- [Z60] *Eigenschaften gewisser Punkttripel auf der Cissoide*, AMP (2) 6 (1888), 392-414.

- [Z61] *Über einige Winkel- und Längenrelationen am Dreiecke*, AMP (2) 6 (1888), 415-423.
- [Z62] *O řešení kvadratických rovnic logaritmicky Gaussovými*, ČPMF 18 (1889), 9-17.
- [Z63] *Vlastitost skupina stičiště na Descartesovu listu*, RJAŽU 104 (1891), 115-119.
- [Z64] *Prilog k teoriji strophoide*, RJAŽU 104 (1891), 120-142.
- [Z65] *Prilog k teoriji cisoide*, RJAŽU 106 (1891), 130-132.
- [Z66] *O hiperboličkoj transformaciji*, NV 1 (1893), 60-63.
- [Z67] *Geometrijski značaj izraza $d^2r/d\varphi^2$, $d\varphi^2/d^2r$* , NV 1 (1893), 364-365.
- [Z68] *Izvodi iz Pitagorina poučka*, NV 3 (1895), 189-191.
- [Z69] *O skupinách bodů dotýčných na listu Descartesově*, ČPMF 24 (1895), 282-286.
- [Z70] *Dalnji prilog teoriji cisoide*, RJAŽU 122 (1895), 95-124.
- [Z71] *Prilog k teoriji krivulja trećega stupnja i trećega razreda*, RJAŽU 123 (1895), 1-16.
- [Z72] *Zum Pythagoräischen Lehrsatz*, AMP (2) 14 (1895), 105-108.
- [Z73] *K větě Pythagorově*, ČPMF 25 (1896), 261-265.
- [Z74] *Izvodi iz Pappusova poučka*, NV 4 (1896), 124-132.
- [Z75] ***Geometrijska vježbenica za više razrede srednjih učilišta***, s D. Segenom, sv. 1, Planimetrija i stereometrija, Zagreb, 1896, 105 str.; 2. izd., Zagreb, 1905, 119 str.; 3. izd., Zagreb, 2003; sv. II, Trigonometrija i analitična geometrija, Zagreb, 1899, 146 str. God. 1904. Ovu je knjigu preveo V. N. Ikonomov' na bugarski jezik.
- [Z76] *Nov prilog teoriji Descartesova lista*, RJAŽU 131 (1897), 41-62.
- [Z77] *Prilog teoriji čunjosječica*, RJAŽU 131 (1897), 63-71.
- [Z78] *Zur Theorie der Lemniskate*, AMP (2) 16 (1898), 327-332.
- [Z79] *Príspevek k theorii lemniskaty*, ČPMF 28 (1899), 27-31.
- [Z80] *Príspevek k theorii kuželoseček*, ČPMF 28 (1899), 37-45.
- [Z81] *O větě Pappusově*, ČPMF 28 (1899), 111-122.
- [Z82] *Zum Pappus'schen Lehrsatz*, AMP (2) 17 (1899), 79-88.
- [Z83] *Zur Kegelschnittslehre*, AMP (2) 17 (1899), 89-96.
- [Z84] *Contribution à la théorie des cubiques cuspidales*, Nouvelles annales de mathématiques (3) 18 (1899), 389-407.
- [Z85] *Dr. Fr. J. Studnička. Životopisná vzpomínka*, Osvěta 1903, 438-441.
- [Z86] *Príspevek ku theorii Descartesova listu*, ČPMF 33 (1904), 481-500.
- [Z87] *Beitrag zur Theorie der rationalen Kurven dritter Ordnung*, SAWW 113 (1904), 973-986.

- [Z88] *Descartesův list jako cisoidala*, ČPMF 34 (1905), 19-21.
- [Z89] *O jisté biracionální kubické transformaci a jejím upotřebení v teorii křivek*, ČPMF 34 (1905), 105-123, 329-341; 38 (1909), 6-25.
- [Z90] *Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen*, KČSN 1905, no. XVI, 5 str.
- [Z91] *Über eine birationale kubische Verwandtschaft und deren Anwendung*, SAWW 14 (1905), 669-691.
- [Z92] *O determinantech*, Brno, J. Barvič 1905, 50 str.
- [Z93] *Einheitliche Erzeugung der bekannten rationalen Kurven dritter Ordnung als Zissoidalen*, KČSN 1906, no. XXX, 19 str.
- [Z94] *Příspěvek k teorii diferenciálních rovnic lineárních*, ČPMF 36 (1907), 9-13.
- [Z95] *Konstruktion der rationalen Kurven dritter und vierter Ordnung respektive Klasse vermittle der kollinear incidenten Elemente*, SAWW 117 (1908), 1167-1190.
- [Z96] *Analytická geometrie, sv. I. Geometrie bodu, přímky a kuželoseček*, Brno, A. Piša, 1907, 184 str.
- [Z97] *Einige Bemerkungen zu den zirkulären Zissoidalen als Fusspunktkurven*, KČSN 1909, no. III, 8 str.
- [Z98] *Věta o trojúhelníku*, ČPMF 39 (1910), 35-36.
- [Z99] *Geometrický význam koeficientů rovnice kuželosečky opsané danému trojúhelníku*, ČPMF 39 (1910), 36-37.
- [Z100] *Einige Eigenschaften der Osculationstripel am Kegelschnitte*, KČSN 1910, no. V, 6 str.
- [Z101] *Zur Theorie der Fokale*, KČSN 1911, no. IV, 16 str.
- [Z102] *O půsecích kuželosečky s fokálou*, ČPMF 40 (1911), 1-9.
- [Z103] *Některé vlastnosti oskulačních trojic na kuželosečce*, ČPMF 41 (1912), 519-523.

Litografirana skripta

- [Z104] *O determinantima. Predavanja u zimskom semestru godine 1897/8*. Zagreb, 112 str.
- [Z105] *O plohama i krivuljama u prostoru. Predavanje u ljetnom semestru godine 1898*. Zagreb, 152 str.³⁰
- [Z106] *Analytická geometrie v rovině. Přednášky z vyšší matematiky I. běh*. Brno, 1903-1904, 198 str.

³⁰ Ti se materijali nalaze u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

- [Z107] *O determinantech. Přednášky z vyšší matematiky I. běh, část úvodní.* Brno, 1903-1904, 62 str.
- [Z108] *Přednášky o integraci diferenciálních rovnic obyčejných, Letní semestr 1904.* Brno, 1904, 174 str.³¹

Prijevodi

- [Z109] G. Bellavitis: *Methoda equipollenci čili rovnic geometrických*, Praha, Jednota českých matematiků, 1874, 104 str.
- [Z110] H. Durrande: *O upotřebení determinantů v theorii momentů sil*, ČMPF 5 (1876), 229-232.³²

Prikazi i bilješke

- [Z111] *Několik slov k recenzi p. A. Kostěnce*, ČPMF 13 (1884), 156-157.
- [Z112] *Řešení úlohy 7*, ČPMF 1 (1872), 153-154.

Urednički rad

První zpráva Jednoty českých matematiků, Praha, Jednota českých matematiků, 1870, 87 str. (s M. Neumannom).

Popis doktorskih disertacija za koje je Karel Zahradník bio izvijestitelj

Za vrijeme svog djelovanja na Sveučilištu u Zagrebu Karel Zahradník bio je izvijestitelj za deset doktorskih disertacija (šest iz matematike i četiri iz fizike). Svoje prvo izvješće napisao je školske godine 1888./1889., a posljednje godine 1898./1899.³³

Doktorske disertacije ocjenjivane su prema austro-ugarskom zakonu o

³¹ Ti se materijali nalaze u knjižnici Matematičkog instituta Akademije znanosti Češke Republike u Pragu.

³² Članak je na francuskom objavljen 1873. u časopisu *Nouvelles annales de mathématiques*.

³³ Na Sveučilištu u Zagrebu prvi doktorat podijeljen je Gjuri Arnoldu iz filozofije i to 1880. Slijedili su doktorati M. Kišpatića iz geologije 1881., F. Divića iz fizike 1881., V. Horvata iz kemije 1886., A. Heinza iz biologije 1887., D. Segena iz matematike 1889. i M. Šenoe iz geografije 1895. godine

doktoratu iz 1872., koji je pored disertacije tražio i *polaganje glavnog i popunjujućeg strogog ustmenog izpita* (rigoroza).

Postojala su dva tipa disertacija. Prvi je bio originalan znanstveni rad, dok je drugi bio kompilacija. Na sveučilištima Austro-Ugarske Monarhije većina disertacija bila je drugog tipa. Disertacije su nastajale daljnjom razradom studentskih teza i studentskih domaćih radova, pisanih u sklopu ispita za srednjoškolskog nastavnika.³⁴ Karel Zahradník bio je predstojnik Matematičkog odjela i Matematičkog seminara i član Povjerenstva za nastavničke ispite te je uvelike utjecao na izbor tema za doktorske disertacije. Disertacije kojima je Karel Zahradník bio izvjestitelj sačuvane su do danas jer je bilo propisano da se objave, kao posebna knjiga ili dio neke druge publikacije. Stoga je moguće provjeriti jesu li doktorski kandidati razvijali i razrađivali Zahradníkovu ideju ili se naprotiv Zahradník koristio rezultatima koje su dobili njegovi doktorski kandidati.³⁵

Glavni je izvor za niže navedeni popis disertacija knjiga *Filozofski fakultet*³⁶, koja sadrži popis doktorskih kandidata. Popis je pažljivo provjerila i korigirala autorica. Dodatne informacije dobivene su proučavanjem arhiva Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i uvidom u knjigu *120 godina nastave prirodoslovja i matematike na Sveučilištu u Zagrebu*.³⁷ U arhivu postoji poseban registar naslovljen *Doktorati 1878-1933*, koji sadrži i zanimljive podatke o doktorskim ispitima.

Slijedi popis kandidata (ime, prezime, datum i mjesto rođenja), naslov disertacije i imena izvjestitelja³⁸, područje te datumi glavnog i popunjujućeg ispita. Dodane su i bilješke o ispitima.

³⁴ U razdoblju od 1878. do 1899. na Sveučilištu u Zagrebu samo je 75 studenata položilo ispit za srednjoškolskog nastavnika potreban da se postane nastavnik u hrvatskim srednjim školama. Postojale su sljedeće studijske kombinacije: matematika, fizika i filozofija (1 student), matematika i fizika (30), matematika, fizika i prirodne znanosti (33), matematika, fizika i kemija (5), matematika, kemija i prirodne znanosti (2), matematika i geometrija (4).

³⁵ Za daljnje pojedinosti o disertacijama vidjeti Poglavlje 4. *Zahradníkoví doktorandi na Mudroslovnomoj fakultetu u Zagrebu* u članku Ž. Dadića: *Prilog poznavanju rada i djelovanja Karela Zahradníka* u ovoj Spomenici.

³⁶ *Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Monografija*. Urednik Stjepan Damjanović, Zagreb, 1998; posebno stranice 325-358, koje su posvećene doktorskim disertacijama.

³⁷ Ž. Kučan (urednik): *120 godina nastave prirodoslovja i matematike na Sveučilištu u Zagrebu*. 21. travnja 1876.- 21. travnja 1996. *Spomenica PMF, Sveučilište u Zagrebu*, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1996. O doktorskim disertacijama vidi stranice 403-411.

³⁸ Drugi izvjestitelj bio je Vincenc (Vinko) Dvořák (1848.-1922.), koji je od 1875. bio profesor fizike na Sveučilištu u Zagrebu.

Matematika

David Segen (rođen 19. 12. 1859. u Zagrebu)

rad: *O asteroidi* ($x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$)

izvjestitelji: K. Zahradník, V. Dvořák³⁹

glavni ispit:⁴⁰ matematika i fizika, 12. 7. 1888.

popunjujući ispit:⁴¹ filozofija, 6. 4. 1889.

Vladimir Varičak (rođen 26. 3. 1865. u Švici pokraj Otočca)

rad: *Teorija nožištnih krivulja*

izvjestitelji: K. Zahradník, V. Dvořák

glavni ispit: matematika i fizika, 4. 1. 1890.

popunjujući ispit: filozofija, 5. 1. 1890.

Lubomir Ivanković (rođen 7. 5. 1868. u Karlovcu)

rad: ?

izvjestitelji: K. Zahradník, V. Dvořák

glavni ispit: matematika i fizika, 17. 5. 1895.

popunjujući ispit: ?⁴²

Stanko Hondl (rođen 22. 10. 1873. u Zagrebu)

rad: *Teorija sfernih funkcija*

izvjestitelji: K. Zahradník, V. Dvořák

glavni ispit: matematika i fizika, 22. 5. 1897.

popunjujući ispit: metafizika i povijest filozofije, 2. 5. 1898.

Juraj Majcen (rođen 18. 1. 1875. u Zagrebu)

rad: *O nekojim projektivnim svojstvima paraboličkog cilindroida*

izvjestitelji: K. Zahradník, V. Dvořák

glavni ispit: matematika i fizika, 18. 1. 1898.

popunjujući ispit: logika i povijest filozofije, 29. 7. 1898.

³⁹ Izvješće se nalazi u arhivu Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

⁴⁰ Glavni je ispit trajao dva sata, a odnosio se na glavno područje kandidatovih studija.

⁴¹ Popunjujući ispit trajao je jedan sat.

⁴² U knjizi *Doktorati 1878.-1933.* nema podataka ni o disertaciji ni o popunjujućem ispitu. Moguće je da kandidat nije uspio i vjerojatno je da mu nije dodijeljen doktorat.

Oton Kučera (rođen 1. 1. 1857. u Zagrebu)

rad: *O Marinu Getaldici: patrijarhu dubrovačkom, znamenitom matematiku i fiziku na početku 17. vijeka*

izvjestitelji: K. Zahradník, V. Dvořák

glavni ispit: matematika i fizika, 29. 7. 1899.

popunjujući ispit: psihologija, metafizika, književnost i filozofija, 8. 7. 1899.

Fizika

Franjo Divić (rođen 10. 11. 1854. u Beravcima)

rad: *Uzroci djelovanja zemlje na magnete i električne struje*

izvjestitelji: V. Dvořák, K. Zahradník

glavni ispit: fizika i matematika, 30. 7. 1881.

popunjujući ispit: filozofija, 30. 7. 1881.

Andrija Mohorovičić (rođen 25. 1. 1857. u Voloskom pokraj Istrie)

rad: 1) *Nekoliko opažanja o vertikalnoj komponenti gibanja oblaka*

2) *Nekoji rezultati opažanja oblaka na nautičkoj školi u Bakar*

3) *Dnevna i godišnja perioda oblaka u Bakar*

izvjestitelji: V. Dvořák, K. Zahradník

glavni ispit: fizika i matematika, 18. 3. 1893.

popunjujući ispit: filozofija, 5. 3. 1894.

Stanko Plivelić (rođen 3. 5. 1868. u Karlovcu)

rad: *Kritički prijedlog dosadanih teorija o atmosferskom električitetu s osobitim obzirom na Palmierovu teoriju kondenzacije*

izvjestitelji: V. Dvořák, K. Zahradník

glavni ispit: fizika i matematika, 27. 10. 1899.⁴³

popunjujući ispit: -.

Ladislav Stjepanek (rođen 7. 11. 1874. u Novom Sadu)

rad: *Maxwellova teorija o električitetu*

izvjestitelji: V. Dvořák, K. Zahradník⁴⁴

⁴³. Prema knjizi *Doktorati 1878.-1933.*, disertacija Stanka Plivelića vrlo je dobro ocijenjena 29. 3. 1898. od strane V. Dvořáka i K. Zahradníka. Međutim, kandidat nije položio glavni ispit kod profesora Dvořáka i Segena te mu nije dodijeljen doktorat.

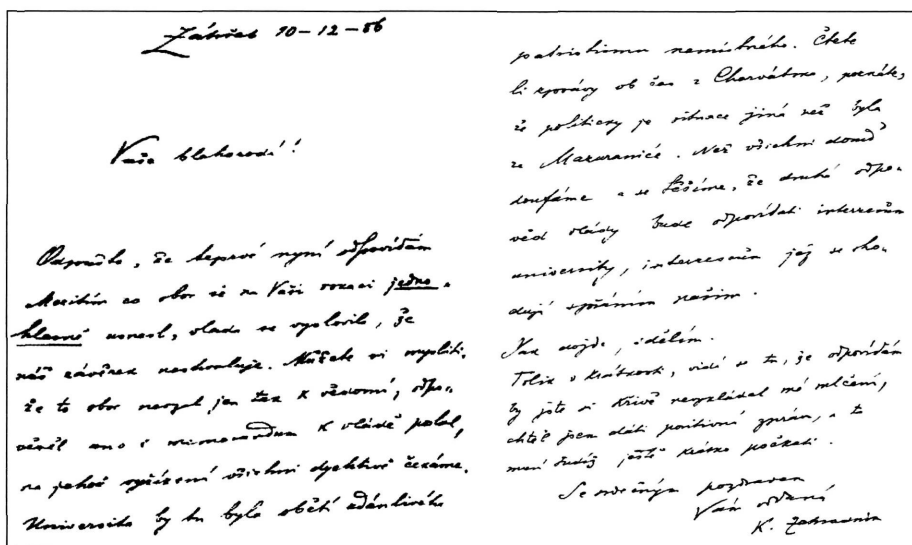
⁴⁴. Disertacija Ladislava Stjepaneka vrlo je dobro ocijenjena 15. srpnja 1898. od strane V. Dvořáka i K. Zahradníka. Prema knjizi *Doktorati 1878.-1933.*, kandidat je 26. 7. 1900. položio glavni ispit iz fizike i matematike kod profesora V. Dvořáka i V. Varičaka te mu je 1900. dodijeljen doktorat.

popunjujući ispit: logika, književnost i filozofija, 6. 10. 1898.

Za vrijeme svojeg boravka u Zagrebu Karel Zahradník bio je u kontaktu s rodbinom, prijateljima i školskim kolegama u češkim zemljama. Samo su neka Zahradníkova pisma sačuvana, rasuta diljem Češke Republike. Nakon dugotrajne potrage pronađena su 84 pisma koja je Zahradník napisao u razdoblju od 1874. do 1915. i to na češkom jeziku.

Ta su pisma pružila bogat materijal za biografski dio ovog članka. Korištena su pri opisu Zahradničkih znanstvenih i nastavnih aktivnosti, obiteljskih i društvenih problema, kao i pri opisu njegovih širokih društvenih, političkih i kulturnih aktivnosti u Hrvatskoj u drugoj polovici 19. stoljeća. Mnoga pisma govore o Zahradničkovu položaju na Sveučilištu u Zagrebu, o nostalgiji za domom i naporima da se vrati u Prag.

Popis sačuvane korespondencije nastao je na osnovi istraživanja u češkim arhivima i privatnim ostavštinama. U priloženoj tablici korespondencija je navedena abecednim redom prezimena primatelja. Naveden je broj



Slika 13. Pismo Karela Zahradníka upućeno 10. 12. 1886. iz Zagreba Františku Josefu Studnički u Prag. U pismu ga Zahradník informira da vlada nije odobrila određenu jednoglasnu odluku Sveučilišta.

pisama, trajanje korespondencije te kratice za nazive arhiva gdje su pisma pohranjena. Treba napomenuti da ovaj popis nije potpun jer možda nisu sva Zahradníkova pisma pronađena. Postoji mogućnost da su neka pisma u privatnom posjedu. Za vrijeme istraživanja u Hrvatskoj autorica nije mogla istraživati korespondenciju. Stoga se popis odnosi samo na pisma koja se nalaze u Češkoj Republici.

Ime primatelja	Vrijeme	broj pisama	Arhiv ⁴⁵
Adolf Heyduk ⁴⁶	1905.-1915.	3	LAPNP
Arnošt Kraus ⁴⁷	1893.	2	AVČR
August Seydler ⁴⁸	1889.	1	AVČR
František Josef Studnička ⁴⁹	1874.-1903.	73	LAPNP
František Karel Studnička ⁵⁰	1900.-1901.	2	AVČR
Josef Velenovský ⁵¹	1886.	2	AVČR
Vincenc Vávra ⁵²	1902.	1	LAPNP

Literatura

Život i djelo Karela Zahradníka

- [1] V. Havel: *Profesor dr. Karel Zahradník*, Glasnik matematički 8 (1973), 335-337.
- [2] B. Hruža: *Karel Zahradník*, Události na VUT v Brně 9 (1999), 21.
- [3] M. Lerch: *Karel Zahradník*, Almanach České akademie věd a umění 27 (1917), 132-142.

⁴⁵ Kratica LAPNP znači arhiv *Literární památník národního písemnictví v Praze*, kratica AVČR označava arhiv Akademie znanosti České Republike. Sačuvana pisma pohranjena su u osobnim ostavštinama primatelja.

⁴⁶ Adolf Heyduk (1835.-1923.), poznati češki pjesnik, bio je Zahradníkov kolega iz srednje škole u Pragu.

⁴⁷ Arnošt Kraus (1858.-1945.), profesor njemačkog jezika i povijesti na Češkom sveučilištu u Pragu.

⁴⁸ August Seydler (1848.-1891.), profesor fizike i astronomije na Češkom sveučilištu u Pragu (od 1882.).

⁴⁹ František Josef Studnička (1836.-1903.), profesor matematike na Češkoj politehnici u Pragu (od 1864.) i na Sveučilištu u Pragu od 1871. Bio je Zahradníkov učitelj i kasnije prijatelj.

⁵⁰ František Karel Studnička (1870.-1955.), sin Františka Josefa Studničke, profesor biologije i zoologije na Sveučilištu u Brnu i poslije u Pragu.

⁵¹ Josef Velenovský (1858.-1949.), profesor botanike na Sveučilištu u Pragu.

⁵² Vincenc Vávra (1859.-?), češki pisac i povjesničar književnosti; poučavao je na srednjim školama u Pragu, Brnu i Přerovu.

- [4] V. Novák: *Vzpomínky a paměti*, Nákladem vlastním. Brno, 1939.
- [5] F. Nachtikal: *Slavnostní schůze brněnského odboru Jednoty českých matematiků a fysiků na počest památky prof. Dra. Karla Zahradníka*, Časopis pro pěstování matematiky a fysiky 46 (1917.), 375-376.
- [6] J. Vojtěch: *Karel Zahradník*, Časopis pro pěstování matematiky a fysiky 46 (1917.), 289-304.
- [7] *Karel Zahradník*, Matematika i škola, Zagreb 1 (2000.), 179-180.

Zahradníková aktivnost u Hrvatskoj

- [1] Ž. Dadić: *Povijest egzaktnih znanosti u Hrvata*, SNL, Zagreb, 1982.
- [2] J. Majcen (ur.): *Izvišća o raspravama matematičko-prirodoslovnoga razreda za godine 1876.-1914.*, Zagreb (o Zahradniku od V. Varičaka na stranicama 3-34).
- [3] Ž. Kučan: *120 godina nastave prirodoslovlja i matematike na Sveučilištu u Zagrebu, 21. travnja 1876.-21. travnja 1996.*, Spomenica PMF, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, 1996.
- [4] M. Vučkić: *Nastavni i znanstveni rad na području matematičkih znanosti na mudroslovnom, filozofskom i prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u razdoblju 1876.-1976.*, str. 9-51 u Ž. Dadić (ur.) *Stogodišnjica nastave i organiziranoga znanstvenog rada iz područja matematičkih znanosti na Sveučilištu u Zagrebu*, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Matematički odjel, Društvo matematičara i fizičara Hrvatske, Zagreb, 1977.
- [5] M. Vučkić: *Nastavni i znanstveni rad na području matematičkih znanosti na mudroslovnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u razdoblju 1876.-1976.*, str. 183-189 u Zbornik radova drugog simpozija iz povijesti znanosti, prirodne znanosti u Hrvatskoj u XIX. stoljeću, Zagreb, Hrvatsko prirodoslovno društvo, Sekcija za povijest znanosti, 1980.
- [6] *Ljetopis Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti* 2 (1877.-1887.), Zagreb, 1887. i 3 (1888.)-14 (1899.), Zagreb, 1888.-1899.

Zahradníková aktivnost u Češkom matematičkom društvu

- [1] V. Houdek: *Dějepis jednoty českých matematiků v Praze*, JČM, Praha, 1872.
- [2] R. Košťál: *Vznik a vývoj pobočky JČMF v Brně*, JČMF, Praha, 1968.
- [3] V. Posejpal: *Dějepis Jednoty českých matematiků*, JČM, Praha, 1912.
- [4] F. Veselý: *100 let Jednoty československých matematiků a fyziků*, SPN, Praha, 1962.

PRILOG POZNAVANJU RADA I DJELOVANJA KARELA ZAHRADNIKA

Žarko Dadić

1. Izbor prvog profesora matematike na Mudroslovnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu

Odmah čim je pokrenuto osnivanje modernog sveučilišta u Zagrebu Hrvatski sabor formirao je posebni odbor na čelu s Franjom Račkim koji se trebao brinuti o njegovom ustroju. Taj je Odbor obišao gotovo sva europska sveučilišta kako bi se što bolje moglo ustrojiti zagrebačko sveučilište. U izvješću koji je Rački podnio Saboru posebno je istaknuo Sveučilište u Strassbourgu na kojem su u sklopu Filozofskog fakulteta uspostavljena dva odjela i to uži filozofski i matematičko-prirodoslovni. Rački u svom izvješću ističe da se tako mora učiniti i na zagrebačkom Sveučilištu.¹

Pretpostavljam da je tijekom tog obilaženja europskih sveučilišta došlo i do kontakata s pojedinim matematičarima i prirodoslovcima koji bi mogli preuzeti katedre iz tih područja na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu. Članovi toga Odbora su sigurno potaknuli neke matematičare i prirodoslovce da dođu na novo zagrebačko Sveučilište. Koliko je poznato poticali su samo znanstvenike slavenskih narodnosti i to iz dva razloga. Prvi od njih se sastojao u tome da ti znanstvenici mogu brzo naučiti hrvatski jezik koji je bio predviđen kao nastavni na zagrebačkom Sveučilištu i na njemu obavljati svoja predavanja. Drugi se sastojao u tome da se izbjegnu bilo kakve opasnosti koje bi mogle proisteći iz eventualnog poziva pojedinim profesorima koji bi mogli predavati samo na njemačkom jeziku. Na sveučilištu u Grazu bilo je bez sumnje ponuđeno Slovincu Simonu Šubicu da preuzme katedru iz fizike, pogotovo zato što je on već bio dopisni član Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti. Međutim, on je to odbio iako još nije bio učvrstio svoj položaj na Sveučilištu u Grazu.

Izgleda da im je u Pragu bilo najvažnije naći profesore za matematiku, fiziku i botaniku. Vjerojatno je i uz preporuku Ernsta Macha dogovoreno da katedru fizike preuzme Čeněk Dvořák, koji je bio njegov asistent. Za katedru

¹ Saborski dnevnik 1872.-1875., str. 732., Hrvatski državni arhiv, Zagreb. Navedeno prema: Ivan Šugar i Ivo Trinajstić, *Počeci nastave iz botanike na sveučilištu u Zagrebu i prvi udžbenici*, Zbornik radova Drugog simpozija iz povijesti znanosti, Zagreb 1980., str. 205-211. (posebno str. 206-207)

iz matematike bilo je dogovoreno da bi u Zagreb došao Eduard Weyr, brat Emila Weyra, koji je iako mlad već bio stekao znatna priznanja.

Nakon svog utemeljenja Sveučilište je 21. prosinca 1874. raspisalo natječaj za popunjenje katedara matematičko-prirodoslovnog odjela Mudroslovnog fakulteta. Molbe koje su pristigle na natječaj prosljedio je vladin Odjel za bogoštovje i nastavu u Zagrebu rektoratu Sveučilišta, a taj je trebao dati svoje mišljenje i prijedlog za izbor. U svezi s izborom Odjel je odredio da uvjet za izbor mora biti doktorat kandidata na odgovarajućem fakultetu i preporučio da se izbor za fiziku i kemiju izvrši najprije, kako bi se na vrijeme mogli urediti fizikalni kabinet i kemijski laboratorij.² Lavoslav Geitler, profesor slavenske filologije, rodom Čeh, podnio je profesorskom zboru izvješće o kandidatima za kemiju, fiziku, zoologiju, botaniku i mineralogiju s geologijom, kao i kandidate za matematiku.³ Tu su navedeni ovi kandidati: 1. Fizika: J. Križan, V. Dvořák, K. Domalip; 2. Kemija: O.K. Čech, M. Barač, A. Welkow, M. Nevolet; 3. Zoologija: S. Brusina, A. Slavik; 4. Botanika: Purkyňe (izvan konkurencije), B. Jiruš; 5. Mineralogija i geologija: Đ. Pilar, D. Vrba.

Za matematiku se navodi da su se na natječaj javili Belović i Köröshény, ali da je pitanje matematike već u neku ruku riješeno, pa se tako ne navode posebni podaci za kandidate. To je bilo u skladu s obećanjem Eduarda Weyra da će u Zagrebu preuzeti katedru matematike, ali ipak nije jasno zašto se Eduard Weyr nije javio na natječaj. Usprkos tome cijeli je daljnji postupak bio provođen kao da se on natjecao.

Izgledalo je da su Čeněk Dvořák i Eduard Weyr sigurni da će preuzeti katedre za fiziku i matematiku. Profesorski zbor Mudroslovnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu tako je 23. srpnja 1875. zaključio kako bi Đuro Pilar mogao svoja predavanja započeti na vrijeme i to 1. listopada 1875., a Čeněk Dvořák i Eduard Weyr bi mogli svoja predavanja započeti nekoliko tjedana kasnije i to stoga jer su bili obaviješteni tek kad je prijedlog bio podnesen Vladi. Tom su prilikom oni bili zamoljeni da bi glede hrvatskog jezika učinili potrebne pripreme.⁴

² Ilinka Senčar-Čupović, *Aleksandar Veljkov – prvi profesor kemije na Sveučilištu u Zagrebu, Sto godina sveučilišne kemijske nastave u Hrvatskoj*, *Croatica Chemica Acta*, vol. 50., Supplementum, Zagreb 1977., S45-S46.

³ Izvještaj prof. Lavoslava Geitlera, Spisi bez broja iz god. 1874., Arhiv Filozofskog fakulteta u Zagrebu.

⁴ Zapisnik Profesorskog zbora Mudroslovnog fakulteta u Zagrebu od 23. srpnja 1875., Arhiv Filozofskog fakulteta u Zagrebu.

U svezi s tim Rektorat je obavijestio 11. listopada 1875. Mudroslovni fakultet u Zagrebu da je car svojim rješenjem od 26. rujna 1875. imenovao Pilara i Dvořáka redovitim profesorima. Prethodno je Vlada 9. listopada 1875. pod br. 4611. poslala dekrete o tim imenovanjima Rektoratu, a Rektorat ih je uz navedeni dopis od 11. listopada dostavio Fakultetu. Eduard Weyr (kojega se u svim dopisima kroatizirano naziva Slavoljub) nije imenovan jer je pismeno obavijestio da i dalje kani ostati na Politehnici u Pragu.⁵ To se dogodilo zato što je Emil Weyr u međuvremenu preuzeo katedru na Sveučilištu u Beču, pa je njegovo mjesto na Politehnici u Pragu mogao preuzeti Eduard Weyr.

Jasno je da predavanja iz matematike na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu nisu mogla odmah započeti. Nije poznato kako je došlo do toga da se pozove Karela Zahradnika da preuzme tu katedru, ali je vrlo vjerojatno da ga je predložio Eduard Weyr onda kad je donio odluku da ostaje u Pragu.

2. Matematička istraživanja u Pragu u doba kad je studirao Karel Zahradnik

Od profesora matematike koji su imali određenu ulogu u to doba na Sveučilištu i Politehnici u Pragu najstariji je bio njemački matematičar Wilhelm Matzka koji je rođen u Moravskoj 1798. godine. Nakon studija bavio se raznim problemima i područjima, a tek onda se posvetio matematici. Godine 1849. postavljen je za profesora matematike i praktične geometrije na češkom staleško-tehničkom institutu u Pragu, a godine 1850. je pozvan da preuzme katedru matematike na Sveučilištu u Pragu na kojemu je predavao do godine 1871. U razdoblju dok je bio profesor u Pragu objavljivao je radove iz algebre, teorijske i praktične geometrije, infinitezimalnog računa, teorije brojeva i logaritama.⁶ Usprkos činjenice da je dugo predavao na Sveučilištu u Pragu svojim matematičkim radom nije mnogo utjecao na matematička istraživanja u Pragu.

Nešto veću ulogu imao je međutim njemački matematičar Heinrich Durège koji je rođen u Gdansku 1821. godine. I on se nakon studija matematike u Bonnu bavio raznim područjima, a boravio je i u sjevernoj Americi gdje se bavio glazbom. Kad se vratio u Europu u Zürichu se posvetio ma-

⁵ Arhiv Filozofskog fakulteta u Zagrebu.

⁶ Constant von Wurzbach, *Wilhelm Matzka, Biographisches Lexicon des kaiserthums Oesterreich*, sv. 17., Wien 1867., str.126-128.

tematičkim istraživanjima. Godine 1862. postao je profesor na Politehnici u Pragu. Godine 1869. prešao je na Sveučilište gdje je predavao do 1892. godine. Pisao je o eliptičkim funkcijama (1861.), teoriji funkcija kompleksne promjenljive (1864.), o krivuljama u ravnini trećeg reda (1871.) i ti su radovi imali određeni utjecaj na razvitak matematike u Češkoj.⁷

Oba ova profesora bili su Nijemci kao što su bili i drugi profesori u to doba na Sveučilištu. Česi pak nisu tada mogli biti profesori na Sveučilištu. Međutim, situacija se izmijenila godine 1871. kad se olakšalo Česima da napreduju na Sveučilištu u Pragu. Na Politehnici je to bilo lakše jer je godine 1866. pored njemačkog studija bio uveden i studij na češkom jeziku. František Josef Studnička (1836.-1903.) bio je među prvim Česima koji su izgradili svoju karijeru na Politehnici i na Sveučilištu u Pragu. Studnička je rođen u Janovu u Soběslavi 1836. godine a završio je studij matematike i prirodnih znanosti na Sveučilištu u Beču. Od 1862. je bio suplent na njemačkoj gimnaziji u Češkim Budějovicama, a 1864. postao je privremeni honorarni docent više matematike i analitičke mehanike na Politehnici u Pragu. Godine 1866. postao je redoviti profesor na Politehnici na češkom jeziku. Zbog povoljnijih mogućnosti za Čehe na Sveučilištu je nakon umirovljenja profesora Matzke 1871. godine Studnička mogao postati redoviti profesor na praškom sveučilištu. Dakako, to je tada bilo njemačko sveučilište, ali kad je to sveučilište godine 1882. podijeljeno na njemačko i češko on je prešao na češko Sveučilište.⁸ Studnička se bavio raznim područjima prirodnih znanosti i matematike, a od novijih područja u matematici istraživao je determinante i kvaternione. Tim svojim radom utjecao je na neke češke matematičare. Međutim, kako će se vidjeti, on je imao razumijevanja i za istraživanja u područjima kojima se nije bavio, pa ih je podupirao.

Najveći utjecaj na suvremena matematička istraživanja u Češkoj imao je njemački matematičar Wilhelm Fiedler premda je bio najkraće u Pragu. Rođen je 1832. u Saskoj. U početku je bio profesor u Saskoj, a zatim do 1866. profesor deskriptivne i novije geometrije na Politehnici u Pragu, odakle je pozvan na Politehniku u Zürichu. Na njega je veliki utjecaj imao irski matematičar George Salmon koji se mnogo bavio tzv. novom geometrijom. Fiedler je preveo više Salmonovih djela na njemački jezik i time omogućio

⁷ Heinrich Durège, *Ottův slovník naučný*, sv. 8., Praha 1894., str. 214-215.

⁸ František Josef Studnička, *Ottův slovník naučný*, sv. 24., Praha 1906., str. 297-301.

da se taj novi smjer u geometriji bolje upozna i u Češkoj. Važno je njegovo djelo *Die Elemente der neueren Geometrie und der Algebra der binären Formen* koje je objavio 1862. i u kojemu je osobno izlagao novu geometriju.⁹

Novija geometrija bila je najprije projektivna sintetička geometrija koja se razvijala od početka 19. stoljeća. Ta se geometrija uključivala u tzv. višu geometriju.¹⁰ Međutim, ubrzo je došlo do novog smjera novije geometrije koji je osobito zastupao Michel Chasles, profesor više geometrije na sveučilištu Sorbonne u Parizu. On je već od godine 1850. naglašavao da se temelj algebarskih krivulja razabire tek analizom. Njegova su razmatranja u svom temelju bila analitička, ali su se ipak oslanjala na sintetička izlaganja. To je bila tzv. *méthode mixte*. Ona je ubrzo dobila mnoge sljedbenike u raznim zemljama.¹¹

Jedan od zastupnika toga smjera bio je i spomenuti George Salmon koji je u nekoliko svojih priručnika koristio moderni analitički postupak u projektivnoj geometriji. Njegove su knjige bile prevedene na mnoge jezike i tako je on utjecao da se jako proširi novi smjer novije geometrije. Za njemačko govorno područje je u tom pogledu bio posebno zaslužan Wilhelm Fiedler koji je preveo sva Salmonova djela na njemački jezik.¹²

Daljnji napredak u tom novom smjeru novije odnosno više geometrije učinio je talijanski matematičar Luigi Cremona koji se osobito bavio algebarskim krivuljama, a u svojim je istraživanjima također koristio *méthode mixte*.¹³ To je bila sretna kombinacija algebarskih i izrazito geometrijskih razmatranja. Ali, on je i znatno napredovao u sklopu te nove metode, jer je razmatrao geometrijske transformacije, između kojih osobito tzv. biracionalne transformacije koje su nazvane po njemu Cremonine transformacije.¹⁴

Predavanja profesora Fiedlera iz novije geometrije imala su ogroman utjecaj na njegova češkog studenta Politehnike u Pragu Emila Weyra (1848.-1894.). Emil Weyr rođen je u Pragu godine 1848., a godine 1865. upisao je prašku Politehniku. Tu je slušao predavanja profesora Fiedlera iz novije geometrije što je odredilo smjer njegovih istraživanja u budućnosti. Profesor

⁹ Wilhelm Fiedler, *Ottův slovník naučný*, sv. 19., Praha 1893., str. 177-178.

¹⁰ Naziv *viša geometrija* rabio se već krajem 18. stoljeća, a obuhvaćao je nova područja geometrije, primjerice diferencijalnu geometriju. Novija geometrija bila je dio više geometrije, ali se vrlo često ta dva naziva isprepliću.

¹¹ Felix Klein, *Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert*, Teil I., Berlin 1926., str. 315.

¹² Felix Klein, *ibid.*, str. 164-165.

¹³ Felix Klein, *ibid.*, str. 315.

¹⁴ Samuel Greitzer, *Luigi Cremona, Dictionary of scientific biography*, sv. 3., New York 1981., str. 467-469.

Fiedler godine je 1866. otišao u Zürich, ali je ta posljednja godina njegovih predavanja na Politehnici u Pragu bila dovoljna da pokrene potpuno nova istraživanja u geometriji kojima se prvi posvetio Emil Weyr. Nakon što je završio Politehniku 1868. Emil Weyr je postao asistent profesora Heinricha Durègea na njemačkom odjelu Politehnike.

Već 1869. godine Emil Weyr objavljuje u Leipzigu knjigu *Theorie der mehrdeutigen geometrischen Elementargebilde und der algebraischen Curven und Flächen als deren Erzeugnisse* u kojoj se već jasno vidi smjer njegovih istraživanja. Na početku prvog dijela rasprave jasno se opisuje u čemu se sastoji nova metoda. Tu se posebno opisuje kako se odnos dviju tvorevina razmatran u projektivnoj sintetičkoj geometriji može prikazati algebarski i tako cijelu problematiku razmatrati analitički (str. 3-12). U drugom dijelu rasprave Weyr razmatra krivulje trećeg reda s jednom dvostrukom točkom, zatim krivulje trećeg razreda s jednom dvostrukom tangentom te krivulje koje su trećeg reda i trećeg razreda. Razmatranja koja su učinjena u ovom tekstu imala su osobiti utjecaj na neka druga istraživanja u praškom matematičkom krugu, a osobito ona koja se odnose na krivulje trećeg reda.

Zbog izmijenjenih političkih prilika Emil Weyr je 1870. godine lakše postao privatni docent za *noviju geometriju* na Sveučilištu u Pragu. Weyr se je želio usavršiti u tom području pa je zatražio potporu za svoje usavršavanje u inozemstvu. Već je iz Weyrove rasprave objavljene u Leipzigu bilo jasno da je na njega znatno utjecao Michel Chasles, jer se on u njoj samo tri puta pozvao na druge autore a od toga dva puta na Michela Chaslesa.¹⁵ Zbog toga je bilo prirodno da je nakon što je dobio tu potporu želio otići u Pariz i slušati predavanja Michela Chaslesa iz tog područja. Ipak, svoj je plan morao promijeniti zbog ratnih prilika, pa je od 1870. do 1871. bio u Italiji gdje je slušao predavanja iz više geometrije profesora Luigia Cremone na Politehnici u Milanu i to je za njegovo usavršavanje u navedenom području imalo osobito značenje. Nakon toga posjetio je nekoliko talijanskih gradova gdje je stekao nova znanja iz tog područja.¹⁶ Kada se vratio u Prag 1871. godine na Sveučilištu u Pragu je kao privatni docent pod utjecajem Cremone predavao upravo o algebarskim krivuljama. Međutim, kako je Studnička te godine postao profesor na Sveučilištu njegovo je mjesto na Politehnici ostalo slo-

¹⁵ Emil Weyr, *Theorie der mehrdeutigen geometrischen Elementargebilde*, Leipzig 1869., str. 24. i 106.

¹⁶ *Emil Weyr, Ottův slovník naučný*, sv. 27., Praha 1908., str. 204-207., (posebno str. 204-205.)

bodno pa je Weyr tu katedru više matematike i analitičke mehanike dobio kao suplent. Godine 1872. Emil Weyr postao je izvanredni profesor na toj katedri.¹⁷

Emil Weyr se već u svojoj raspravi objavljenoj godine 1869. u Leipzigu bavio geometrijskim transformacijama a sada kad je bolje upoznao Cremonine rasprave iz tog područja odlučio je prevesti na češki jezik dvije rasprave *Sulle trasformazioni geometriche delle figure piane* koje je Cremona napisao 1863. i 1866. godine. Weyrov prijevod tiskan je u Pragu pod naslovom *Cremonovy geometrické transformace útvarů rovinných* 1872. godine. Te Cremonine rasprave sadrže prvo razvijanje teorije biracionalnih transformacija između dvije ravnine, nazvane *Cremonine transformacije*, što je bio temelj i polazište algebarske geometrije koja se odnosi na skupinu biracionalnih transformacija.¹⁸ Češki prijevod nisam imao prilike vidjeti stoga ne mogu reći što je o tom prijevodu napisao Emil Weyr u predgovoru knjige.

Još dok je Emil Weyr bio u Milanu gdje se podrobno upoznao s Cremoninim radovima odlučio je prevesti na češki jezik Cremoninu opširnu raspravu *Introduzione ad una teoria geometrica delle curve piane*.¹⁹ To je ostvario kasnije, pa je češki prijevod objavio pod naslovom *Úvod do geometrické theorie křivek rovinných* 1873. u Pragu. U predgovoru českog izdanja Weyr je dodao napomenu u kojoj zahvaljuje dr. Seydleru i gospodinu asistentu Zahradniku što su se brigali za tiskanje knjige.

Ova Cremonina rasprava od velike je važnosti jer je upravo u njoj Cremona dao novi smjer višoj, odnosno novoj geometriji. U toj je raspravi Cremona izložio opću teoriju algebarskih krivulja u ravnini koju je onda u trećem dijelu primijenio na krivulje trećeg reda. Ovaj prijevod je svakako imao veliki utjecaj na istraživanja algebarskih krivulja u Češkoj, posebno u pogledu istraživanja krivulja trećeg reda, koje su se već tada istraživale u Češkoj. Pored Emila Weyra koji je istraživao algebarske krivulje trećeg reda o njima je objavio godine 1871. posebnu raspravu i profesor na Sveučilištu u Pragu Heinrich Durège.²⁰

¹⁷ *Emil Weyr, Ottův slovník naučný*, sv. 27., Praha 1908., str. 204-207.

¹⁸ Eugenio Togliatti, *Luigi Cremona, Scienziati e tecnologi dalle origini al 1875.*, vol. 1., Arnoldo Mondadori editore, Milano 1975., str. 346.

¹⁹ Memorie della R. Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna, 12 (Dec. 1861), str. 305-436. Vidi: Samuel Greitzer, *Antonio Luigi Gaudenzio Giuseppe Cremona, Dictionary of scientific biography*, vol. 3., New York 1981., str. 467-469. (posebno str. 469).

²⁰ Heinrich Durège, *Die ebenen Curven dritter Ordnung*, Leipzig 1871.

Nakon što su izašla dva češka prijevoda najvažnijih Cremoninih radova František Josef Studnička i Emil Weyr potakli su Karela Zahradníka da prevede na češki jezik još jedno važno djelo u kojem je raspravljana novija geometrija. To je bilo djelo *Esposizione del metodo delle equipollenze* koje je napisao talijanski matematičar Giusto Bellavitis. Češki prijevod je tiskan u Pragu 1874. pod naslovom *Methoda equipollenci čili rovníč geometrických*.

Istim područjem matematike bavio se i brat Emila Weyra, Eduard Weyr (1852.-1903.). Svoj studij započeo je Eduard Weyr kao izvanredni student matematike na njemačkoj politehnici u Pragu, a od godine 1868. kad je uspostavljen češki odjel te politehnike na njemu je postao redoviti student. Godine 1871. do 1872. slušao je predavanja iz matematike i na praškom Sveučilištu. Usavršavao se u matematici u Göttingenu gdje je i postigao doktorat filozofije. Godine 1875. Emil Weyr postao je redoviti profesor na Sveučilištu u Beču, a njegovo mjesto na češkoj Politehnici u Pragu kao privatni docent popunio je njegov brat Eduard. Godine 1876. postao je privatni docent za *noviju geometriju* na sveučilištu u Pragu.²¹

Eduard Weyr također se bavio krivuljama i to osobito krivuljama u prostoru. Godine 1873. napisao je raspravu o klasifikaciji krivulja šestog stupnja u prostoru, a iste godine i disertaciju o algebarskim krivuljama u prostoru, koja je objavljena u publikacijama Kraljevskog češkog znanstvenog društva. Godine 1874. objavio je Eduard Weyr raspravu o prostornim krivuljama sedmog reda u publikacijama Akademije u Beču.²²

Važnu ulogu u novim istraživanjima novije geometrije u Pragu imala je knjiga *Základové vyšší geometrie (Temelji više geometrije)* koju su u tri dijela napisali Emil i Eduard Weyr. Prvi dio tiskan je već 1870. godine u Pragu, a sadrži teoriju projiciranih tvorevina prvog reda. Drugi su dio tiskali godine 1874. u Pragu sa sadržajem teorije krivulja drugog stupnja. Treći dio napisan je i tiskan mnogo kasnije i to 1878. a sadrži pravčaste plohe drugog stupnja.

Emil Weyr imao je veliki utjecaj na istraživanje geometrije u Češkoj. Na ta istraživanja osobito su utjecali njegovi prijevodi na češki jezik i prijevodi koje je potaknuo. Zajedno sa svojim bratom Eduardom znatno je utjecao u tom smislu predavanjima o novijoj geometriji, ali i brojnim člancima koje su tiskali u raznim publikacijama a osobito onim koje je objavljivalo *Društvo českých matematiků*.

²¹ Eduard Weyr, *Ottův slovník naučný*, sv. 27., Praha 1908., str. 207-208.

²² Eduard Weyr, *Ottův slovník naučný*, sv. 27., Praha 1908., str. 207-208. (posebno str. 208.)

3. Matematički rad Karela Zahradníka

Karel Zahradník (1848.-1916.) rođen je u mjestu Litomyšl u Češkoj, gdje je pohađao i godine 1868. završio pijarističku gimnaziju.²³ Studij je započeo na Visokoj tehničkoj školi u Pragu gdje mu je profesor matematike bio Heinrich Durège, čiji je asistent tada postao Emil Weyr. Kako ga je više zanimala matematika nego tehnika prešao je 1869. godine na Filozofski fakultet Sveučilišta u Pragu na kojemu je završio studij 1872. godine. Matematiku su mu na Sveučilištu predavali profesori Wilhelm Matzka i Heinrich Durège koji je 1869. godine prešao s Politehnike na Sveučilište, a fiziku Ernst Mach. Godine 1874. postigao je doktorat filozofije. Budući da je profesor Matzka 1871. godine otišao u mirovinu, a naslijedio ga je František Josef Studnička pretpostavljam da je Zahradník kod njega polagao strogi ispit iz matematike. Od 1872. godine bio je asistent na katedri matematike kod profesora Blažeka na Politehnici. Istodobno je 1874. godine postao suplent na prvoj češkoj realnoj gimnaziji u Pragu.

Dok je Zahradník studirao na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Pragu 1871. godine počeo je Emil Weyr kao privatni docent držati predavanja o algebarskim krivuljama u sklopu kolegija novije geometrije. Pretpostavljam da je Zahradník slušao njegova predavanja, pa da su ga upravo ona potakla na istraživanja krivulja u sklopu novije geometrije.

Već od godine 1872. Zahradník objavljuje svoje znanstvene radove. Najprije u češkom časopisu *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky*, ali od 1873. na njemačkom jeziku u časopisu *Sitzungsberichte der königlichen böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Classe* koji je tiskan u Pragu, a od 1874. i u časopisu *Archiv der Mathematik und Physik* koji je izlazio u Leipzigu. Prvi njegovi radovi od velike su važnosti ako se želi zaključiti koji su korijeni njegovih istraživanja. Nisam mogao pregledati sve Zahradníkovove radove, pa ni sve iz prvog razdoblja njegova rada, ali već nekoliko njih pokazuju da je on bio pod velikim utjecajem radova Emila Weyra i matematičara koje je slijedio i sam Weyr, a onda i čeških prijevoda matematičkih rasprava koje su upravo u to doba bile objavljene u Pragu. Razdoblje od godine 1872. do 1876. je prvo razdoblje Zahradníkovog matematičkog rada u kojemu je on već uglavnom zacrtao pravac svojih istraživanja. U tom razdoblju objavio je

²³ Karel Zahradník, *Ottův slovník naučný*, sv. 27., Praha 1908., str. 376.

dvadesetak radova od kojih sam pregledao desetak.

Na Zahradnikova istraživanja jako je utjecala rasprava Emila Weyra *Theorie der mehrdeutigen geometrischen Elementargebilde und der algebraischen Curven und Flächen als deren Erzeugnisse* koja je tiskana u Leipzigu godine 1869. i to osobito drugi dio te rasprave u kojem se Weyr bavi algebarskim krivuljama trećeg reda i trećeg razreda. Ali, algebarskim krivuljama trećeg reda bavio se i Zahradnikov profesor Heinrich Durège u raspravi *Die ebenen Curven dritter Ordnung* koja je tiskana u Leipzigu 1871. godine kao posebna publikacija kod istog izdavača kod kojeg je objavljena i rasprava Emila Weyra.²⁴ Konačno s algebarskim krivuljama trećeg reda bavio se i Luigi Cremona u svojoj teoriji algebarskih krivulja koju je godine 1873. preveo na češki Emil Weyr, a za tiskanje češkog izdanja brinuo se i sam Zahradnik. Pod utjecajem tih radova Zahradnik je također istraživao algebarske krivulje trećeg reda i ta svoja istraživanja objavio je 1873. u dvije rasprave na njemačkom jeziku u časopisu *Sitzungsberichte der königlichen böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften*.²⁵ Te rasprave nisam pregledao, ali je utjecaj Weyrove knjige objavljene u Leipzigu godine 1869. vrlo vjerojatan jer se Weyr u njoj također bavi krivuljama trećeg reda i trećeg razreda, a Zahradnik tu Weyrovu raspravu u drugim svojim radovima obilno koristi i nadovezuje se na istraživanja u njoj. Te i iduće godine u istom tom časopisu Zahradnik se posebno bavi krivuljama cisoidom i kardioidom. Godine 1873. Zahradnik na češkom jeziku objavljuje u časopisu *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky* mali rad o cisoidalnoj krivulji što će od tada biti predmet njegova osobitog zanimanja. Važniji njegovi radovi o toj krivulji objavljeni su pak na njemačkom jeziku godine 1874., a i kasnije.

Godine 1874. Zahradnik je započeo objavljivati vrijedne radove u časopisu *Archiv der Mathematik und Physik* koji je izlazio u Leipzigu. Iz tih radova jasno se vidi da Zahradnik u svojim istraživanjima ima polazište u radovima Emila Weyra. Prva njegova rasprava koja je objavljena u tom časopisu godine 1874. bila je upravo o cisoidalnim krivuljama.²⁶ Tu on daje opću jednadžbu koja uz određene koeficijente predstavlja cisoidalnu krivulju, pa kaže da iz te jednadžbe proizlazi da je svaka cisoidalna krivulja krivulja trećeg reda s

²⁴ Heinrich Durège, *Ottův slovník naučný*, 8. dio, Praha 1894., str. 214-215.

²⁵ Zur Theorie der Curven dritter Ordnung und dritter Classe, *Sitzungsberichte der königlichen böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften*, str. 298-305; Zur Theorie der Curven dritter Ordnung und vierter Classe, *ibid.*, str. 310-325.

²⁶ Karl Zahradnik, *Cisoidalcurven*, *Archiv der Mathematik und Physik mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehrer an höheren Unterrichtsanstalten*, 65. svezak, Leipzig 1874., str. 8-10.

jednom dvostrukom točkom i zato četvrtog razreda. Ali i opća jednadžba jedne krivulje trećeg reda i četvrtog razreda ima upravo oblik navedene opće jednadžbe.

Emil Weyr se u drugom dijelu svoje rasprave, objavljene 1869. u Leipzigu, između ostaloga bavio krivuljama trećeg reda s jednom dvostrukom točkom, pa je jasno da je Zahradnik došao do svog rezultata razrađujući Weyrova istraživanja takvih krivulja. Dapače, moglo bi se reći da je Zahradnik došao i do pojma cisoidalne krivulje koja se vezuje uz njegovo ime upravo polazeći od rezultata koje je Emil Weyr dobio u navedenoj svojoj raspravi.

Nešto kasnije u istom časopisu Zahradnik je objavio opširniju raspravu *Rationale ebene Curven dritter Ordnung*²⁷ u kojoj nastavlja svoja istraživanja o cisoidalnim krivuljama. Iz ove se pak rasprave jasno vidi da se Zahradnik nadovezuje na tvrdnje i izvode Emila Weyra objavljene u raspravi *Zur Theorie der Curven dritter Ordnung* koja je objavljena godine 1870. u Pragu²⁸ i na njegove tvrdnje u raspravi *Geometrische Mittheilungen* koja je objavljena u časopisu Akademije znanosti u Beču.²⁹ Osim toga Zahradnik se tu poziva i na raspravu svog profesora Durègea o ravninskim krivuljama te na Cremoninu raspravu o ravninskim krivuljama koja je bila prevedena i na češki jezik. Pokazuje se dakle da se Zahradnikovi izvodi u ovoj raspravi nadovezuju na rasprave koje su nastale u Pragu i na Cremoninu raspravu koju su također koristili isti autori u Pragu.

Dvije godine kasnije Zahradnik je objavio nastavak rada *Rationale ebene Curven dritter Ordnung* u istom časopisu u Leipzigu.³⁰ Ova rasprava je ne samo nastavak rasprave pod istim naslovom objavljene u istom časopisu, nego se u potpunosti oslanja na rasprave Emila Weyra. Tu on citira nekoliko puta raspravu Emila Weyra o teoriji krivulja trećeg reda koja je objavljena u Pragu godine 1870., a koju je već bio citirao u prvom dijelu svoje rasprave objavljene dvije godine ranije. Pored toga opet se oslanja na raspravu Emila Weyra koja je objavljena u Leipzigu 1869. godine.

Istodobno s ovim raspravama u časopisu *Archiv der Mathematik und Physik* u Leipzigu Zahradnik je o racionalnim krivuljama trećeg reda pisao i u ča-

²⁷ Archiv der Mathematik und Physik, sv. 56, Leipzig 1874., str. 134-152.

²⁸ Emil Weyr, *Zur Theorie der Curven Dritter Ordnung*, *Sitzungsbericht der könig. böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften*, Prag 1870.

²⁹ Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftliche Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, II. Abth., Wien

³⁰ Archiv der Mathematik und Physik, sv. 58., Leipzig 1876., str. 23-36.

sopisu *Archiv matematiky a fysiky* koji je u Pragu na češkom jeziku objavljivao Emil Weyr. U toj raspravi pod naslovom *Theorie křivek racionálních třetí třídy*³¹ Zahradník se opet oslanja na Weyrovu raspravu objavljenu u Leipzigu godine 1869., ali i na raspravu Heinricha Durègea o ravninskim krivuljama trećeg reda objavljenu 1871. također u Leipzigu. Posebni dio te rasprave posvećuje tzv. involutornoj čunjosječnici za koju navodi da se naziva Weyrovom. Osim spomenuta dva autora Zahradník u ovoj raspravi koristi i Cremonin uvod u geometrijsku teoriju ravninskih krivulja koja je izašla u Pragu u Weyrovom prijevodu.

U isto vrijeme, naime godine 1874. i 1876., objavljene su u češkom časopisu *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky* dvije rasprave koje također pokazuju da se Zahradník mnogo služio Weyrovim radovima, ali i radovima koji su pisali autori u Pragu. Prvi od njih je jedan opsežan rad o simbolima u analitičkoj geometriji koji je u tom časopisu izlazio u nastavcima, a onda je sakupljen i objavljen kao posebna edicija.³² U tom se radu Zahradník također oslanja na radove koji su napisani u to doba u Pragu. Osobito mnogo on u njemu citira opsežnu knjigu braće Emila i Eduarda Weyra *Základové vyšší geometrie*, a onda i radove koji su bili polazište istraživanja u novoj geometriji u Pragu. To je jedan temeljni rad Michela Chaslesa, te Salmonov rad o analitičkoj geometriji čunjosječnica koji je na njemački jezik preveo Fiedler koji je inače uglavnom i pokrenuo istraživanja u novijoj geometriji u Pragu.

Drugi rad također objavljen u istom časopisu je rad o krugu koji je Zahradník namijenio učenicima srednjih škola, a koji je također izlazio u nastavcima, a onda sakupljen i objavljen kao posebna publikacija.³³ I u tom preglednom radu Zahradník se gotovo isključivo oslanja na radove Emila Weyra i na opsežnu knjigu braće Weyr o temeljima više geometrije, ali i u mnogome i na svoj rad o analitičkoj geometriji, pa se ovaj rad može donekle smatrati i nastavkom prethodnog. U tom radu Zahradník citira i neke druge autore, a primjerice Studničkine radove kad je riječ o korištenju determinanti u izvodima.

³¹ Archiv matematiky a fysiky, Ročn. 1., sv. II., 1875. – Koristio sam posebni otisak s vlastitom numeracijom od 12 stranica.

³² Karel Zahradník, *O symbolech analytické geometrie a jejich upotřebení*, Praha 1874., Nákladem Jednoty českých matematiků, 26 str.

³³ Karel Zahradník, *Geometrie kruhu. Pro žáky středních škol*, Praha 1876., Nákladem vlastním, 44 str.

Sve to pokazuje da se Zahradnik u svim svojim radovima u ovom razdoblju oslanjao prvenstveno na praške autore osobito na radove Emila Weyra. Nije to naime bio slučaj samo onda kad je Zahradnik nastavljao istraživanja Emila Weyra, nego i onda kad je pisao pregledne radove namijenjene široj čitalačkoj publici.

Posebnu pozornost Zahradnik je obratio, u tom razdoblju, i na teoriju ekvipolencije koju je uveo profesor Sveučilišta u Padovi Giusto Bellavitis (1803.-1880.). Ta je teorija bila od osobite važnosti za geometrijska istraživanja kojima su se bavili mnogi matematičari tada u Pragu. Zato su, kao što je rečeno, profesor Studnička i Emil Weyr predložili Zahradniku da prevede na češki jezik Bellavitisovu raspravu smatrajući da će tako biti pristupačnija češkim matematičarima. Prihvaćajući taj prijedlog Zahradnik se obratio Bellavitisu s molbom neka mu dopusti prevesti njegovo djelo. Nakon što mu je Bellavitis to dopustio prijevod je tiskala *Jednota českých matematiků* 1874. godine u Pragu.³⁴

Bellavitisova metoda dobro se uklapala u geometrijske postupke koje su u Pragu tada provodili, a metodološki je bila srodna metodama M. Chaslesa i L. Cremona. To je bilo stoga jer se Bellavitisova metoda sastoji u tome da se tzv. geometrijski račun provede na geometrijskim entitetima. Operacije koje se pri tome izvode analogne su onima koje se izvode s brojevima u klasičnoj algebri. Tim se računom izražavaju, pomoću formula, rezultati geometrijskih konstrukcija i predočavaju geometrijske tvrdnje pomoću jednadžbi. U svojoj algebarskoj geometriji Bellavitis je uveo nove kriterije za klasifikaciju krivulja, a posebno je klasificirao krivulje trećeg razreda.³⁵ Četvrti dio spomenute Bellavitisove rasprave sadrži primjenu te metode na teoriju krivulja. Tu se Bellavitis posebno osvrće na primjenu svoje teorije na krivulje parabola, elipsa i cisoida, a onda na razne pojmove u svezi s krivuljama, primjerice na evolutu i evolventu. Ovaj dio Bellavitisove rasprave kasnije je Zahradnik često koristio u svojim istraživanjima.

Očito je da je Zahradnik obilno koristio radove Emila Weyra i nastavljao njegova istraživanja u razdoblju od 1872. do 1876. i da je u tom razdoblju već bio zacrtao područje svog rada. Zahradnik je pak u skladu s metodologijom Emila Weyra, Luigia Cremona i Giusta Bellavitisa obrađivao algebarske kri-

³⁴ Giusto Bellavitis, *Metoda equipollenci čili rovnic geometrických*, V Praze 1874., K. Zahradnik, předmluva.

³⁵ Ettore Carruccio, *Giusto Bellavitis, Dictionary of scientific biography*, vol. I. New York 1981., str. 590-592.

vulje analitički, ali je istodobno polazio od rezultata u tzv. novijoj geometriji. I u kasnijem se razdoblju Zahradnik oslanjao najviše na iste autore, posebno Emila Weyra.

Zahradnik je mnogo u svim svojim radovima rabio Weyrovu knjigu o algebarskim krivuljama objavljenu godine 1869., u Leipzigu. Kao što se moglo vidjeti posebno je koristio drugi dio Weyrove rasprave. Međutim, ono po čemu je ta Weyrova rasprava posebno poznata u literaturi je njezin prvi dio u kojemu Weyr raspravlja o transformacijama geometrijskih tvorevina.³⁶ Zahradnik nije u navedenom razdoblju obratio pozornost na transformacije, a to nije činio niti tijekom idućih tridesetak godina. Dvije rasprave o transformacijama napisao je mnogo kasnije i to nakon što je napustio zagrebačko Sveučilište. Te dvije njegove rasprave imaju za predmet biracionalne kubične transformacije. Već je istaknuto da se je biracionalnim transformacijama posebno bavio Luigi Cremona, pa da se one po njemu i nazivaju Cremonine transformacije.

Kad je godine 1875. Eduard Weyr odustao od preuzimanja katedre matematike na novom Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu, Zahradnik je već imao mnogo radova o krivuljama u navedenim časopisima. Tim svojim radovima on je svakako stekao priznanje u praškim matematičkim krugovima, a postao je i asistent profesora Blažeka na Politehnici u Pragu. Međutim, on je ipak bio ujedno i profesor na prvoj češkoj realnoj gimnaziji u Pragu. Pitanje je bi li on usprkos nedvojbenim vrijednim rezultatima u matematici uskoro dobio stalnu katedru na Sveučilištu ili na Politehnici u Pragu. Vjerojatno je to bio razlog zbog kojeg je Karel Zahradnik prihvatio katedru matematike na novom Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu. S druge strane, njega su vrlo rado prihvatili u Zagrebu jer je on već dotad objavio nekoliko vrijednih radova iz matematike.

Tako je 1. listopada 1876. Karel Zahradnik započeo svoja predavanja na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu. Međutim, on je i nakon dolaska u Zagreb i dalje održavao svoje znanstvene veze s matematičkim krugom u Pragu, posebno s profesorom Františekom Josefom Studničkom, te s Eduardom Weyrom, ali i s njegovim bratom Emilom Weyrom koji je tada bio profesor u Beču.

³⁶ Vidi primjerice: Julian Lowell Coolidge, *A history of geometrical methods*, drugo izdanje, New York 1963., str. 103.

Nakon što je preuzeo predavanja iz matematike na Sveučilištu u Zagrebu Zahradnik je imao slobodne ruke za ustroj nastave matematike, jer prethodno nije bilo određeno što će se iz pojedinih predmeta matematike i prirodnih znanosti predavati. Strukturu studija matematike Zahradnik je ustrojio po uzoru na studij matematike na Sveučilištu u Pragu na kojemu je i sam studirao. Bez sumnje mu je bila uzorom i struktura studija matematike koju je imao František Josef Studnička, što se vidi i iz usporedbe struktura njihovih kolegija. Ali, Zahradnik je u svoja predavanja uveo i kolegije koji su sadržavali noviju geometriju, a osobito algebarske krivulje što je bilo područje njegova osobitog zanimanja.

Kad je Zahradnik započeo svoja predavanja studij na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu trajao je tri godine. Kako je Zahradnik rasporedio svoja predavanja u prve tri godine, a i kasnije, može se dobro vidjeti iz Redova predavanja koji su bili objavljivani svake godine.³⁷

Predavanja iz matematike počela su u zimskom semestru školske godine 1876./1877. Zahradnik je predavanja započeo s dva kolegija i to o algebarskoj analizi i o determinantama. U ljetnom semestru iste školske godine Zahradnik je nastavio predavati algebarsku analizu, a započeo je i s predavanjima iz analitičke geometrije ravnine i iz diferencijalnog računa. Iduće školske godine 1877./1878. u zimskom semestru on je predavao analitičku geometriju prostora, rješavanje jednadžbi i integralni račun, dok je u ljetnom semestru iste godine opet nastavio s algebarskom analizom, ali je sada predavao i o teoriji ploha i krivulja u prostoru. U trećoj godini školske godine 1878./1879. predavao je diferencijalni i integralni račun, teoriju algebarskih racionalnih krivulja i funkcije kompleksne promjenljive, a u ljetnom semestru iste godine vratio se opet na analitičku geometriju ravnine i determinante i nastavio s diferencijalnim i integralnim računom. U četvrtoj godini svojih predavanja, dakle školske godine 1879./1880. u zimskom semestru predavao je određene integrale i analitičku geometriju u prostoru, opet o rješanju algebarskih jednadžbi i prvi put o novijoj ili sintetičkoj geometriji. U ljetnom semestru on je

³⁷ Akademike oblasti osoblje i red predavanja na Kr. Sveučilištu Franje Josipa u Zagrebu u zimskom poljeću 1876./1877. u Zagrebu. – Ovakva knjižica objavljivana je svakog semestra. Da bih vidio kakav je program bio iz pojedinih predmeta pregledao sam prvih tridesetak školskih godina, ali ovdje neću navoditi osim godine i naslov knjižice budući da su svi oni jednaki ili gotovo jednaki. U Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu uvezane su te knjižice za po nekoliko školskih godina zajedno. Šk. god. 1874.-1885. (prvi svezak), šk. god. 1886.-1895. (drugi svezak), šk. god. 1896.-1906. (treći svezak). Sign. 15096.

opet predavao algebarsku analizu, teoriju ploha i krivulja u prostoru i integraciju diferencijalnih jednadžbi. Kako je studij tada trajao tri godine očito je da je kolegije u posljednjoj navedenoj godini predavao novim studentima. Međutim, nije mi poznato je su li svake godine upisivani novi studenti, pa su se zato neki kolegiji već druge ili treće godine njegova rada na Mudroslovnom fakultetu ponavljali za njih. Svakako se iz navedenih kolegija prvih godina može dobro vidjeti što je Zahradnik predavao.

Ako se usporede kolegiji koje je Studnička predavao na Filozofskom fakultetu u Pragu³⁸ s onima koje je predavao Zahradnik u Zagrebu, vidi se da ima dosta sličnosti, ali da je Zahradnik uvodio i neke kolegije prema svom afinitetu. Prve godine Zahradnik je već u zimskom semestru započeo s kolegijem o determinantama. Determinante su bile područje kojim su se profesori matematike na Sveučilištu u Pragu dosta bavili, a i sam Zahradnik im je posvećivao određenu pozornost. Studnička je stalno imao posebni kolegij o determinantama kojima se gotovo cijeli život bavio. Pod utjecajem toga je i Zahradnik započeo svoja predavanja s determinantama. Zahradnik je također pod utjecajem čeških matematičara smatrao da bi determinante trebale biti i u sklopu srednjoškolske nastave. Tako je on već 1878. objavio u Zagrebu mali udžbenik o determinantama pod naslovom *O determinantih drugoga i trećega stupnja. Za porabu viših srednjih učilišta*. Iduće godine 1879. taj je udžbenik tiskan i na češkom jeziku u Pragu pod naslovom *Prvé počátky nauky o determinantech. Pro višší střední školy*.

Zahradnik ima među svojim kolegijima analitičku geometriju u ravnini, a onda i u prostoru, što se nalazi i u popisu kolegija Studničke. Isto tako kolegij o diferencijalnom i integralnom računu te diferencijalnim jednadžbama imaju oba profesora. Posebni kolegij o određenim integralima nalazi se u popisu kolegija jednog i drugog profesora. I o algebarskoj analizi također su predavali Zahradnik i Studnička. Zahradnik je pak za razliku od Studničke iscrpno predavao o krivuljama i plohama što je bio njegov posebni interes. U četvrtoj godini svoga rada, dakle u školskoj godini 1879./1880., Zahradnik predaje kolegij pod naslovom *Novija ili sintetička geometrija*. Zahradnik u nazivu tog kolegija koristi pojam novije geometrije koji se mnogo rabio u matematičkim krugovima u Pragu, a rabila su ga i braća Weyr. Zahradnik noviju

³⁸ Popis predavanja Františka Josefa Studničke na Sveučilištu u Pragu vidi u knjizi: Martina Němcová, *František Josef Studnička*, 1836-1903., Praha 1998., str. 317-324.

geometriju u nazivu kolegija izjednačava sa sintetičkom geometrijom. Kako nije poznat sadržaj tog kolegija ne može se reći je li Zahradnik u tom kolegiju predavao samo projektivnu geometriju ili ne. Naime, pojam novije geometrije bio je širi od sintetičke geometrije, odnosno od projektivne sintetičke geometrije. Nakon te godine Zahradnik stalno predaje taj kolegij.

Nešto kasnije, naime u zimskom semestru školske godine 1882./83., te opet u ljetnom semestru školske godine 1883./84., Zahradnik je predavao o Bellavitisovoj metodi ekvipolencije koju je stalno rabio i citirao u svojim radovima.

Od područja koja su svakako bila u svezi s njegovim istraživačkim radom uvrstio je u svoja predavanja ona o novijoj geometriji, Bellavitisovoj metodi a posebno o krivuljama i plohama. Svoja predavanja o krivuljama i plohama Zahradnik je prema predavanjima u ljetnom semestru školske godine 1898. izložio u litografiranim skriptama koje su tiskane u Zagrebu te godine pod naslovom *O plohama i o krivuljama u prostoru. Predavanje u ljetnom semestru godine 1898.* U isto doba Zahradnik je objavio i svoja predavanja o determinantama koje je stalno imao među kolegijima koje je predavao. Ta su predavanja kao litografirana skripta tiskana u Zagrebu pod naslovom *O determinantima. Predavanja u zimskom semestru godine 1897./1898.* Jedna i druga skripta bila su u svezi s naredbom Vlade da sveučilišni profesori moraju objavljivati svoja predavanja.

Nakon dolaska u Zagreb 1876. Zahradnik se nastavio baviti problemima kojima se već bavio u Pragu. Svoja istraživanja i rezultate prvenstveno je objavljivao u njemačkom časopisu *Archiv der Mathematik und Physik* koji je izlazio u Leipzigu te u publikaciji Bečke akademije znanosti *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien*. Pored toga svoje je rasprave objavljivao i u časopisima *Zprávy ze zasedání Královské České Společnosti* i *Věstník Královské České Společnosti Nauk*.³⁹ Referativne radove o svojim istraživanjima objavljuje u češkom časopisu na češkom jeziku *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky*.

Već godine 1877., dakle godinu dana nakon svog dolaska u Zagreb, Zahradnik počinje objavljivati i u *Radu* Jugoslavenske akademije, ali to su bili samo referativni tekstovi o nekim problemima koji su mu se javljali vjerojatno

³⁹ Ova dva časopisa nastavljaju se na njemački časopis *Sitzungsberichte der königlichen böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften*. Od godine 1874. taj je časopis izlazio pod naslovom *Zprávy ze zasedání Královské České Společnosti Nauk*, a kasnije pod naslovom *Věstník Královské České Společnosti Nauk*, ali su tekstovi u njemu stalno bili objavljivani na njemačkom jeziku. Vidi: Martina Němcová, František Josef Studnička, Praha 1998., str. 273.

u nastavi. Nešto kasnije Zahradnik objavljuje u *Radu* tekstove o algebarskim krivuljama, posebno o strofoidi i cisoidi, ali istodobno rad o strofoidi objavljuje i na češkom jeziku u časopisu *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky* u Pragu. Godine 1882. i 1885. Zahradnik je objavio u *Radu* tri opširne rasprave o svojim dotadašnjim istraživanjima krivulja u ravnini.⁴⁰ Te su rasprave u određenom smislu sinteza njegovih istraživanja o algebarskim krivuljama u ravnini. U prvoj raspravi Zahradnik se mnogo poziva na Bellavitisovo djelo koje je preveo na češki jezik u Pragu godine 1874. Međutim, on se tu poziva i na tek objavljenu raspravu o krivuljama u ravnini i u prostoru koju je 1881. u Jičínu objavio Josef Silvester Vaněček pod naslovom *Křivé čáry rovinné i prostorové*. Kao što ću kasnije pokazati Zahradnik je tada i kasnije održavao svoje veze s Vaněčekom. U drugom dijelu svoga djela o krivuljama u ravnini koji je tiskan 1885. godine Zahradnik ne koristi samo radove čeških autora o krivuljama nego i radove drugih autora čiji su tekstovi bili objavljeni posljednjih godina. Popis tih autora, među kojima se nalaze primjerice J. Steiner, Ch. Sturm, R. Wolf, J. Rabbe, J. Casey, on donosi na početku te rasprave. Međutim, u bilješkama tijekom cijele te rasprave on navodi i još neke druge autore koji su važni za sagledavanje Zahradnikovih matematičkih veza. Tako na samom početku rasprave Zahradnik citira jednu noviju Vaněčkovu raspravu *Pošínování geometrických útvarův* koja je objavljena također u Jičínu 1880. godine. U toj raspravi Vaněček je prikazao jednu vrlo elegantnu metodu Amédéeja Mannheima, profesora na Politehnici u Parizu, koji je također bio autor kojega se mnogo koristilo u istraživanjima krivulja. Ali kad je Zahradniku bilo potrebno citirati neke tvrdnje iz više matematike onda on ovdje kao i u ranijim raspravama citira Studničkinu knjigu *Višší matematike* koja je tiskana u Pragu još godine 1867.

Istodobno Zahradnik piše u *Radu* i o svojstvima trojki točaka oskulacije kod strofoide i cisoide, ali te radove objavljuje i na češkom jeziku u publikaciji *Časopis pro pěstování matematiky a fysiky* u Pragu. Idućih godina Zahradnik osobito istražuje krivulje cisoidu i Descartesov list a rezultate objavljuje u navedenim časopisima na njemačkom jeziku, ali i kao referativne tekstove

⁴⁰ Karlo Zahradnik, *O krivuljah u ravnini*, Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, sv. 64., str. 1-65.; Karlo Zahradnik, *O krivuljah u ravnini*, Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, sv. 75., str. 79-114., Karlo Zahradnik, *O krivuljah u ravnini*, Rad, sv. 75., str. 115-180. Prva od tih rasprava je pretiskana kao posebna publikacija pod naslovom *O krivuljah u ravnini, dio prvi*, Zagreb 1882., a preostale dvije pod naslovom *O krivuljah u ravnini, dio drugi*, Zagreb 1885.

u *Radu*. Zahradnikovi radovi u ovom razdoblju nastavljaju se na one radove koje je već pisao u Pragu prije dolaska u Zagreb. Problematika njegovih istraživanja i dalje su bile algebarske krivulje uz male iznimke. Kako se ti radovi nastavljaju na ranije radove jasno je da su svi ti novi radovi bili barem posredno potaknuti Weyrovim radovima. Međutim, jasno je da je Zahradnik u novim radovima koristio mnoge novije rasprave suvremenih matematičara. Istodobno su njegova istraživanja koristili drugi matematičari pa i sam Emil Weyr. Ali, da bi se za nove radove moglo točno utvrditi vezu s drugim istraživanjima i matematičkim rezultatima, trebalo bi usporediti novije rasprave iz tog područja sa Zahradnikovim radovima.

Iako su u *Radu* objavljeni Zahradnikovi radovi kao referativni u odnosu na one koje je on objavljivao na njemačkom jeziku u Pragu, Leipzigu i u Beču, ipak oni dobro pokazuju što je Zahradnik istraživao i do kojih je rezultata dolazio u području svojih istraživanja. Od 18 radova koliko ih je Zahradnik objavio u *Radu* od 1877. do 1897. 15 ih je bilo o problematici krivulja. Značajke tih radova najbolje se vide iz izvješća o Zahradnikovim radovima objavljenim u *Radu* Akademije koji je napisao Vladimir Varičak. On piše:

«Njegove u Radu objavljene rasprave su, uz male iznimke, geometrijskog sadržaja. Kao predmet svojih istraživanja uzima Zahradnik specijalne racionalne krivulje na osnovu zgodno odabranog parametra. Tako on iscrpno obrađuje teoriju parabole, istražuje mjesto konstantnih dodirnih trokuta kod čunjosječnica i pronalazi nova svojstva njihovih tangenata. Zanimljiv primjer za opću teoriju kubne involucije predstavlja oskulacijska trojka na čunjosječnici, što Zahradnik temeljito istražuje u dvije rasprave. Od racionalnih krivulja trećeg reda, strofoida, cisoida i Kartezijev list su one na koje se on uvijek nanovo vraća. Racionalne geometrijske srodnosti prvih četiriju stupnjeva koje postoje između nekih sustava točaka povezanih s onim krivuljama Zahradnik nastoji napose da istraži: vrlo brojni su zanimljivi poučci koje Zahradnik pri tome nalazi. Jedna rasprava posvećena je općoj teoriji krivulja trećeg reda i trećeg razreda; on je ta istraživanja nastavio dalje u nekim drugdje objavljenim raspravama. Od racionalnih krivulja četvrtog reda obrađena je u Radu lemniskata, napose svojstva oskulacijskih trojki na njoj. Sa Zahradnikovim imenom povezan je jedan način tvorbe cisoida; to ga je navelo na cisoidalne krivulje odnosno Zahradnikove cisoida, kako ih se ponekad naziva. Istaći ćemo još na kraju da je u tri Zahradnikove rasprave o ravnim

krivuljama učinjen vrlo uspjeti pokušaj da se diferencijalnu geometriju ravnih krivulja obrađuje u tangencijalnim koordinatama.»⁴¹

Godine 1899. Zahradnik se vratio u Moravsku gdje je postavljen za jednog od prvih četiri profesora novootvorene Visoke tehničke škole u Brnu. U Brnu je nastavio sa svojim istraživanjima, posebno u području krivulja, a tu je i umro godine 1916.

4. Zahradnikovi doktorandi na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu

Na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu postizao se doktorat u skladu s Naredbom kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade, odjela za bogoštovje i nastavu od 3. kolovoza 1878. koja je sadržavala *Red strogih ispita*.⁴² Taj je *Red* bio dakako u skladu s zakonom o doktoratima koji je vrijedio za cijelu Austro-Ugarsku Monarhiju. Prema tom *Redu* kandidat je sam odabirao temu svoje disertacije, ali u sporazumu s profesorom dotične struke. Samu disertaciju je kandidat podnosio napisanu ili već tiskanu u tri primjerka. Promocija se mogla obaviti samo ako je kandidat prethodno predao 50 otisaka već tiskane disertacije na kojoj je bilo označeno da je to disertacija koju je odobrio Fakultet. Da bi bilo jeftinije kandidati su ponekad svoju disertaciju tiskali u nekom časopisu, primjerice u *Nastavnom vjesniku*, a onda su već postojeći slog svoje disertacije posebno oti-snuli u potrebnom broju primjeraka i na naslovnici označili da je to disertacija koju je odobrilo odgovarajuće povjerenstvo na Mudroslovnom fakultetu. Po-red izrade disertacije postojao je i usmeni ispit koji se sastojao od dva dijela, i to glavnog ispita iz struke kandidata i popunjujućeg ispita iz filozofije.

Doktorske disertacije iz matematike i fizike zajednički su ocjenjivali Karel Zahradnik i Vinko Dvořák s tim da ako je tema bila iz matematike, prvi ocjenjivač bio je Zahradnik, a ako je tema bila iz fizike, prvi ocjenjivač bio je Dvořák. Za neke disertacije je sasvim jasno da su kandidati birali temu u

⁴¹ Izvješća o raspravama matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije (1867.-1914.), Zagreb 1916./1917., str. 3-4. – Varičakov tekst je izvorno pisan njemački, a citat u hrvatskom prijevodu donio je Milenko Vučkić, *Nastavni i znanstveni rad na području matematičkih znanosti na Mudroslovnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u razdoblju 1876.-1899.*, Zbornik radova Drugog simpozija iz povijesti znanosti, Zagreb 1980., str. 183-189. (posebno str. 186.)

⁴² Red strogih izpitah na fakultetu mudroslovnom kr. sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu, Sbornik zakonah i naredabah, valjanih za kraljevinu Hrvatsku i Slavoniju, godina 1878, komad XX., str. 307-313.

dogovoru s profesorom a za neke druge je očito da je temu sugerirao profesor i to u svezi sa svojim užim područjem istraživanja. Neki od kandidata završili su svoj studij iz matematike i fizike u Zagrebu, pa su tako već bili studenti profesora Zahradnika i Dvořáka, a neki u Beču ili Pragu. Veći broj kandidata koji je postigao doktorat iz matematike ili fizike na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu kasnije je dobio *venia legendi* za predavanje iz nekog područja svoje struke na Mudroslovnom fakultetu, a onda je idućih godina u nekim slučajevima postajao nastavnik na tom fakultetu. Neki su pak nastavili visokoškolsku karijeru na Šumarskoj akademiji u Zagrebu.

Prvi doktorat iz matematike na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu postigao je David Segen (1859.-1927.). On je rođen u Zagrebu, a završio je studij Tehničke visoke škole u Beču. Nakon studija počeo je raditi kao profesor na realci u Zagrebu. Tema njegove disertacije *O asteroidi* ($x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$) je iz područja teorije ravninskih krivulja i svakako je u svezi sa Zahradnikovim interesima. Ta je disertacija u skladu s propisima tiskana kao posebna knjižica pod naslovom *O asteroidi* 1889. u Zagrebu.⁴³ Glavni strogi ispit položio je 1889. godine.

Godine 1891./1892. dobio je *venia legendi* na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu za predavanja iz nacrtne geometrije. Predavanja iz kolegija *Deskriptivna geometrija* započeo je u ljetnom semestru školske godine 1890./1891., a nastavio u zimskom semestru školske godine 1891./1892. U zimskom semestru iduće školske godine 1892./1893., on je predavao dva nova kolegija, i to *Konstruktivna teorija čunjosječnica* i *Perspektivne mrežotine kartografske*.⁴⁴ Segen je bio prvi koji je dobio *venia legendi* na studiju matematike na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu. Od godine 1898. bio je izvanredni profesor na katedri za nacrtanu geometriju na novoosnovanoj Šumarskoj akademiji u Zagrebu do kraja školske godine 1918./1919. kad je umirovljen. Bio je dopisni član Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti. Umro je u Zagrebu.⁴⁵

⁴³ *O asteroidi*. Razprava odobrena povjerenstvom strogih ispita Fakulteta mudroslovnoga u Kr. sveučilištu Franje Josipa I. u Zagrebu, Napisao David Segen. U Zagrebu 1889. 8° 38 str., sa 4 crteža.

⁴⁴ Akademijske oblasti osoblje i red predavanja u kralj. sveučilištu Franje Josipa I. u Zagrebu u ljetnom poljeću godine 1890/91. U Zagrebu 1891, str. 26.; Akademijske oblasti osoblje i red predavanja u Kralj. sveučilištu Franje Josipa I. u Zagrebu u zimskom poljeću 1891/92. U Zagrebu 1891., str. 26.; Akademijske oblasti osoblje i red predavanja u Kralj. sveučilištu Franje Josipa I. u Zagrebu u zimskom poljeću 1892/93. U Zagrebu 1892., str. 26.

⁴⁵ Milenko Vučković, *Nastavni i znanstveni rad na području matematičkih znanosti na Mudroslovnom, Filozofskom i Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u razdoblju 1876-1976., Stogodišnjica nastave i organiziranoga znanstvenog rada iz područja matematičkih znanosti na Sveučilištu u Zagrebu*, Zagreb 1977., str. 9-51. (posebno str. 14).

Segen je objavio *Geometriju* za više razrede srednjih škola 1898. godine. Napisao je i *Uputu* u deskriptivnu geometriju s pomoću sustavno poredanih zadaća 1893. godine u Zagrebu. Oba udžbenika tiskana su troškom i nakladom Kr. hrvatsko-slavonsko-dalmatinske vlade i to u Kr. zemaljskoj tiskari u Zagrebu. Segen je zajedno sa Zahradnikom napisao *Geometrijsku vježbenicu*, I. dio, Zagreb 1896. i II. dio, Zagreb 1899. Ti su udžbenici bili u svezi s naredbama Vlade o sastavljanju novih udžbenika koji su morali biti u skladu s novim nastavnim planovima.

Doktorska disertacija Davida Segena bila je iz područja krivulja u ravnini, ali u svojim kasnijim istraživanjima Segen se bavio plohama, pa radove u svezi s tim problemima objavljuje u *Radu* Akademije. Sva ta istraživanja bila su koncentrirana u deset godina nakon što je doktorirao, i to do kraja 1890-ih.

U svom prvom radu godine 1891.⁴⁶ proširuje istraživanja Cayleya i Cremonone o vitoperim plohama. Ta dva autora pokazala su da je svaka vitopera ploha geometrijsko mjesto pravaca koji spajaju pridružene točke dviju krivulja. Na tom temelju su oni dali teorije vitoperih ploha drugog i trećeg stupnja, a vitopere plohe četvrtog stupnja su promatrane ali im nije uzeta u temelj spomenuta teorija. Segen u svom radu dopunjuje istraživanja i u tom smislu. Iduće godine 1892.⁴⁷ Segen nastavlja istraživanja ovih problema i razmatra općenite vitopere plohe četvrtoga stupnja. Godine 1894.⁴⁸ promatra jednoznačnu projekciju vitopere plohe trećeg stupnja. U radu *Prilog novijoj geometriji* koji je objavljen 1899. godine.⁴⁹ Segen se bavi krivuljama drugog reda, i u njemu određuje kad će dva projektivna pramena proizvesti jednu od tri čunjosječnice, naime elipsu, parabolu i hiperbolu.

Segen je dakle u svojim geometrijskim istraživanjima polazio od Cremoninih istraživanja, kao što su činili matematičari u Pragu prethodnih godina, a shvaćao je pojam novije geometrije onako kako su je shvaćali matematičari ranijih godina, a i Zahradnik. Iz tih se razloga mora zaključiti da je Segenov rad u matematici bio potpuno potaknut Zahradnikovim istraživanjima a i da

⁴⁶ David Segen, *O vitoperim plohama četvrtoga stupnja sa tri dvostruka pravca*, Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, knj. 104., Zagreb 1891., str. 87-99.

⁴⁷ David Segen, *Općenite vitopere plohe četvrtoga stupnja*, Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, knj. 109., Zagreb 1892.

⁴⁸ David Segen, *Jednoznačna projekcija vitopere plohe trećega stupnja*, Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, knj. 117/II., Zagreb 1894.

⁴⁹ David Segen, *Prilog novijoj geometriji*, Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, knj. 141., Zagreb 1899., str. 1-10.

je u svezi s novijom geometrijom. Segen je završio studij na Tehničkoj visokoj školi u Beču na kojoj se vrlo njegovala projektivna geometrija, a i novija geometrija, tako da se Segen lako uklopio u istraživanja koja su bila bliska Zahradnikovim.

Nakon Segena postigao je doktorat iz matematike Vladimir Varićak (1865.-1942.) koji je rođen u Švici kraj Otočca u Lici. Nižu realku završio je u Petrinji, a višu u Zagrebu 1883. godine. Kao većina završenih realaca i Varićak je namjeravao studirati tehniku, ali se ipak upisao na Mudroslovni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, gdje je diplomirao matematiku i fiziku 1888. godine. Slušao je predavanja Karela Zahradnika, Vinka Dvořáka i Gustava Janečka, pa su mu oni dali prve poticaje u znanstvenim interesima. Nakon završenog studija Varićak je bio od 1888. najprije profesor na zemunskoj realci, onda na nautičkoj školi u Bakru, pa na realkama u Zagrebu i Osijeku.⁵⁰

Kad je pisao doktorsku disertaciju bio je profesor na Nautičkoj školi u Bakru. Tu su disertaciju s temom nožišnih krivulja prihvatili Zahradnik i Dvořák, a Varićak je propisane stroge ispite položio početkom godine 1890. Svoju disertaciju Varićak je najprije tiskao u izvještaju Nautičke škole u Bakru na kraju školske godine 1889./1890.⁵¹ Taj izvještaj tiskale su u Zagrebu *Narodne novine*, a onda je Varićak iskoristio slog svoje disertacije i objavio posebnu publikaciju u Zagrebu 1890.⁵² kako su zahtijevali propisi. Glavni strogi ispit položio je početkom 1890. godine. Disertacija Vladimira Varićaka također je bila iz područja krivulja, pa se može smatrati da je on svoju temu odabrao u svezi sa Zahradnikovim interesima.

Godine 1895. Varićak je habilitirao na Mudroslovnom fakultetu iz algebarske analize i sferne trigonometrije. Nakon habilitacije dobio je venia legendi za ta područja matematike na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu. Zbog toga je bio premješten iz Osijeka na donjogradsku gimnaziju u Zagrebu. U skladu s naredbom vlade da se moraju napisati udžbenici za kolegije koji

⁵⁰ Za biografske podatke o Vladimiru Varićaku vidi radove: Đuro Kurepa, *Vladimir Varićak*, Glasnik matematičko-fizički i astronomski, serija II, T. 3. Zagreb 1948., str. 64-68.; Milenko Vučkić, *Nastavni i znanstveni rad na području matematičkih znanosti na Mudroslovnom, Filozofskom i Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu u razdoblju 1876.-1976., Stogodišnjica nastave i organiziranoga znanstvenog rada iz područja matematičkih znanosti na Sveučilištu u Zagrebu*, Zagreb 1977., str. 9-51. (posebno str. 14-16);

⁵¹ VIII program Kralj. nautičke škole u Bakru koncem šk. god. 1889./90. Zagreb 1890.

⁵² *Teorija nožišnih krivulja*. Razprava odobrena povjerenstvom strogih izpita na Mudroslovnom fakultetu Kr. sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu. Podnio ju Vladimir Varićak. – Zagreb, Tiskara «Narodnih novina», 1890., 8° 46 str., 5 crteža.

se predaju i Varićak je napisao takva skripta koja su objavljena kao rukopis.⁵³ Nakon Segena to je bio drugi *venia legendi* iz matematike na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu. Godine 1898. dobio je mjesto učitelja fizike i mehanike na novoj Šumarskoj akademiji u Zagrebu. Kad je godine 1899. Zahradnik napustio katedru matematike u Zagrebu i postao profesor nove češke Visoke tehničke škole u Brnu, Varićak je postao suplent na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu, a godine 1901. postao je redoviti profesor, i tako naslijedio Zahradnika na katedri matematike na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu. Međutim, Varićak nije u svojim istraživanjima krenuo Zahradnikovim putem, nego se uskoro posvetio neeuklidskoj geometriji.

Idući doktorand iz područja matematike i fizike bio je Andrija Mohorovičić (1857.-1936.) ali on nije doktorirao iz područja matematike nego meteorologije. Usprkos tome ovdje ga je potrebno spomenuti jer je njegov prvi rad bio iz područja krivulja. Naime, on je kao profesor Nautičke škole u Bakru u izvještaju te škole godine 1884. objavio rad *O helikoidi (zavojnici) na upravnom čunju*.⁵⁴ Taj rad vjerojatno je u svezi s Mohorovičićevim studijem matematike i fizike na Filozofskom fakultetu u Pragu koji je upisao 1875. godine. Na tom studiju fiziku mu je predavao Ernst Mach, a matematiku vjerojatno František Josef Studnička. Međutim, od godine 1876. noviju geometriju na tom fakultetu predavao je kao privatni docent Eduard Weyr, pa je Andrija Mohorovičić sigurno slušao njegova predavanja. Kako se Eduard Weyr bavio i algebarskim krivuljama možda mu je on zadao temu o helikoidi pa je Mohorovičić još za svog studija napisao rad o toj krivulji. Kako su profesori škola imali obvezu objavljivati radove u izvještajima škole to je Mohorovičić vjerojatno iskoristio svoj napisani rad iz geometrije da ga objavi u tom izvještaju. Da je riječ o studentskom radu pokazuje i činjenica da se je nakon toga u Bakru bavio meteorologijom a rezultate svojih istraživanja objavljivao u izvještajima Nautičke škole u Bakru.

Stanko Hondl (1873.-1971.) prijavio je doktorsku disertaciju *Teorija sfernih funkcija*. On je završio studij matematike i fizike na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu gdje su mu predavali Zahradnik i Dvořák. Strogi ispit iz matematike i fizike položio je godine 1887., a ispit iz metafizike i povijesti filozofije 1898. Hondl je svoju disertaciju tiskao u *Nastavnom vjesniku*, a onda je slog

⁵³ *Algebarska analiza*. I. Predavanja priv. doc. dr. V. Varićaka u zimskom semestru g. 1898.-1899. – Zagreb 1899., 8° 2 l. + 156 str., s crtežima [Naslovna stranica tiskana, tekst rukopis autogr.]

⁵⁴ *O helikoidi (zavojnici) na upravnom čunju*. Napisao pravi učitelj Andrija Mohorovičić. Drugi program Kralj, nautičke škole u Bakru koncem šk. Godine 1883./1884. Rieka 1884.

svoje disertacije iskoristio da je u skladu s propisima objavi kao posebnu publikaciju 1898. godine.⁵⁵

Nakon Hondla disertaciju iz matematike prijavio je Juraj Majcen (1875.-1924.) pod naslovom *O nekim projektivnim svojstvima paraboličkog cilindroida*. Majcen je studirao u Beču Visoku tehničku školu na kojoj su mu predavali profesori Escherich i Peschka. Na toj školi je Majcen godine 1895. završio odjel za srednjoškolske nastavnike iz matematike i nacrtne geometrije. Nakon toga dobio je mjesto na realnoj gimnaziji u Osijeku koje je ostalo slobodno nakon što je Vladimir Varičak prešao u Zagreb. Majcen je polagao profesorski ispit u Beču 1896. godine. Utjecaj na Majcenovo matematičko opredjeljenje imao je profesor Peschka koji je desetak godina ranije objavio poznatu knjigu o projektivnoj geometriji. Majcenova disertacija također je bila pod potpunim utjecajem profesora Peschke u Beču. Majcen je svoju disertaciju objavio u Zagrebu 1899. godine.⁵⁶ Početkom godine 1900. Majcen je predao Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu habilitacijski rad pod nazivom *Konfokalne krivulje 2. stupnja* koji su ocijenili Vladimir Varičak i David Segen. Nakon što je 31. listopada 1900. održao habilitacijsko predavanje Majcen je dobio venia legendi kojim mu je dopušteno predavati na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu kolegije *centralna projekcija* i *projektivna geometrija* koje je počeo predavati u zimskom semestru školske godine 1901/2.⁵⁷ Premda Majcen nije bio Zahradnikov student njegovo područje interesa bilo je ipak donekle blisko Zahradnikovom. Naime, Majcen se posvetio projektivnoj geometriji koja je također spadala u područje novije geometrije, ali se od Zahradnika razlikovao time što je svoj rad usredotočio na sintetičku projektivnu geometriju.

Temu posljednje disertacije iz matematike u 19. stoljeću, a ujedno i u doba dok je Zahradnik još predavao na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu, predložio je Oton Kučera (1857.-1931.) pod naslovom *O Marinu Getaldiću, patriciju dubrovačkom, znamenitom matematiku i fiziku na početku 17. vijeka*. Ova rasprava već je bila tiskana u Akademijinom Radu 1893. godine.⁵⁸ Strogi is-

⁵⁵ Stanko Hondl, *O sfernim i njima srodnim funkcijama*. Napisao Stanko Hondl. Ovu je raspravu odobrio Mudroslovni fakultet Kr. sveučilišta Franje Josipa I. (Preštampano iz «Nastavnog vjesnika». knj. VI.) – Zagreb 1898., 11. + 51 str.

⁵⁶ *O nekim projektivnim svojstvima paraboličkog cilindroida*. Napisao Juraj Majcen, pravi učitelj Kr. realne gimnazije osječke. – Zagreb 1899., 8° 22 str.

⁵⁷ Vilim Niče, *Juraj Majcen*, Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, knj. 325., Zagreb 1962., str. 49-94 (posebno str. 53-55).

⁵⁸ Oton Kučera, *O Marinu Getaldiću, patriciju dubrovačkom, znamenitom matematiku i fiziku na početku XVII. vijeka*, Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, knj. 117., Zagreb 1893., str. 20-60.

pit iz matematike i fizike položio je 29. srpnja 1899., a ispit iz psihologije, metafizike, književnosti i filozofije 8. srpnja 1899. U knjizi doktorata uz datum popunjujućeg ispita 8. srpnja 1899. stoji opaska da su raspravu o Marinu Getaldiću odobrili profesori Zahradnik i Dvořák. Kučera je u to doba bio profesor na realnoj gimnaziji u Zagrebu. Na jesen te iste godine Kučera je postao profesor više matematike i teorijske fizike s mehanikom na Šumarskoj akademiji u Zagrebu nakon što je Vladimir Varićak s tog mjesta prešao na Mudroslovni fakultet na katedru matematike koju je dotad zauzimao Karel Zahradnik.

5. Zahradnikovo povezivanje čeških matematičara s Jugoslavenskom akademijom znanosti i umjetnosti

Svega tri godine nakon što je Zahradnik preuzeo katedru matematike na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu, bio je 1879. godine izabran za dopisnog člana Akademije, a pravi član je postao 1882. godine. Vinko Dvořák, koji je preuzeo katedru fizike na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu izabran je za dopisnog člana Akademije nešto kasnije i to 1883. vjerojatno na prijednog Zahradnika. Iste godine 1883. za dopisnog člana Akademije izabran je profesor matematike godinu dana ranije osnovanog češkog sveučilišta u Pragu František Josef Studnička s kojim je Zahradnik stalno održavao vezu. Pretpostavljam da je i on bio izabran na Zahradnikov prijedlog.

Godine 1885. vjerojatno je opet na Zahradnikov prijedlog izabran za dopisnog člana Akademije češki matematičar Emil Weyr koji je tada bio profesor na Sveučilištu u Beču. Konačno je vjerojatno također na Zahradnikov prijedlog izabran za dopisnog člana Akademije godine 1890. i njegov brat Eduard Weyr. Tako su za dopisne članove Akademije bili izabrani češki matematičari s kojima je Zahradnik surađivao, a i bio pod znanstvenim utjecajem.

Zahradnik je vjerojatno ponukao i češkog matematičara Josefa Silvestra Vaněčka da od 1882. do 1887. objavi u Akademijinom *Radu* šest radova kojima su teme bile čunjosječnice i plohe drugoga, trećeg i četvrtog stupnja, a što je bila problematika koja se uklapala u područje istraživanja čeških matematičara potaknutih od braće Weyr. Josef Silvestr Vaněček rođen je iste godine 1848. kao i Zahradnik, a godine 1870. studirao je na Politehnici u Pragu tako da ga je Zahradnik dobro poznao još od vremena kad je bio u Pragu.

Vaněček je od 1873. godinu i pol dana predavao na višoj realci u Osijeku, ali je od 1875. bio profesor na realci u Jičínu u Češkoj. Godine 1878. usavršavao se na Politehnici i na Sorbonni u Parizu, a onda je počeo objavljivati članke iz više geometrije djelomično i sa svojim bratom Matějom Norbertom Vaněčekom. Bio je član Českog kraljevskog društva za znanost a kasnije i Češke akademije Franje Josipa za znanost, književnost i umjetnost.⁵⁹

Vaněček je 1878. godine u Parizu slušao predavanja Amédéeja Manncheima koja su bila u sklopu novije geometrije. Mannheimova istraživanja su se nadovezivala na istraživanja autora koje su koristili Emil i Eduard Weyr u tom području. Vaněček je u svom radu *Pošínování geometrických útvarův* koji je objavio 1880. prikazao Mannheimovu metodu, a Zahradník je taj Vaněčkov rad koristio u svojim raspravama o krivuljama objavljenim 1882. i 1885. u Akademijinom *Radu*. Ali, već je 1882. u svojoj raspravi o krivuljama Zahradník koristio i Mannheimovu raspravu *Cours de géométrie descriptive* objavljen u Parizu 1880. godine. Zahradník je dobro poznao Vaněčka a možda i bio već ranije s njim u vezi, pa je bez sumnje ponukao Vaněčka da za *Rad* napiše svoje rasprave. Vaněček je tako u razdoblju od 1882. do 1887. objavio u *Radu* šest rasprava. Sigurno da su metode koje su koristili Mannheim i Vaněček bile zanimljive Zahradniku, a bile su mu i možda novi poticaj za istraživanja. Međutim, kako i u kojoj mjeri je to bilo ostvareno moglo bi se znati tek onda kad bi se detaljnije analiziralo Mannheimove i Vaněčkovke radove i usporedilo ih sa Zahradnikovim radovima koji su napisani u razdoblju nakon 1880. godine. Ipak, svakako se može zaključiti da je Vaněček u Akademijinom *Radu* objavio na hrvatskom jeziku pregledne radove na temelju svojih već objavljenih radova na češkom jeziku, na što ukazuje činjenica da u raspravi o krivuljama 1885. Zahradník citira samo njegove radove na češkom jeziku.

Nakon što je 1883. godine František Josef Studnička postao dopisni član Akademije u Zagrebu objavio je dvije rasprave u *Radu* u Zagrebu 1886. i 1887. godine. Obje rasprave imaju za sadržaj problematiku determinanata koje je Studnička dotad jako mnogo istraživao i o kojima je u raznim časopisima napisao veliki broj radova. Upravo zato smatram da su i ti Studničkini radovi objavljeni u Akademijinom *Radu* samo pregledni radovi koji sadrže već ranije objavljene rezultate.

⁵⁹ Josef Silvestr Vaněček, *Ottův slovník naučný*, 26. svezak, Praha 1907., str. 391-392.

Zahradnik je dakle povezivao češke matematičare s Jugoslavenskom akademijom. Tako su Emil Weyr, Eduard Weyr i František Josef Studnička bili izabrani za dopisne članove Akademije, a onda su Studnička i Vaněček pisali radove u Akademijoj publikaciji *Rad*.

SPOMENICA PREMINULIM AKADEMICIMA
SVEZAK 134

KAREL ZAHRADNÍK
1848. – 1916.

Izdavač
HRVATSKA AKADEMIJA ZNANOSTI I UMJETNOSTI

Za izdavača
akademik SLAVKO CVETNIĆ, glavni tajnik

Tehnički urednik
RANKO MUHEK

Lektura
SUZANA JUKIĆ

Naklada
400 PRIMJERAKA

Tisak
INTERGRAFIKA

ISBN 978-953-154-765-9

ISBN 978-953-154-765-9



9 789531 547659