

Tihomir Vukelja – Ana-Marija Petrić

UDŽBENICI PRVIH FIZIČARA ŠKOLOVANIH NA ZAGREBAČKOM SVEUČILIŠTU

Tihomir Vukelja
Zavod za povijest, filozofiju i sociologiju znanosti
Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek
Sveučilište u Zagrebu
Ana-Marija Petrić
Petrova 136, 10000 Zagreb

UDK 378.4(497.5Zagreb):53(075)"18"
Izvorni znanstveni rad
Primljeno: 4.3.2008.
Prihvaćeno: 27.5.2008.

Analizom studentske literature studenata Mudroslovnog fakulteta u Zagrebu koji su se u razdoblju 1886. – 1907. prijavili za polaganje stručnog ispita iz fizike pred Kraljevskim povjerenstvom za ispitivanje kandidata gimnazijskoga i realačkoga učiteljstva identificirane su klase korištenih udžbenika fizike i najčešće korišteni predstavnici tih klasa te je konstruiran reprezentativni skup udžbenika fizike zagrebačkih studenata fizike s kraja 19. i početka 20. stoljeća.

Ključne riječi: Sveučilište u Zagrebu, udžbenici fizike, 19. stoljeće

Uvod

Fizika, kao globalna društvena i povijesna pojava, nije tek skup teorija i eksperimentalnih učinaka ni tek jedna ljudska djelatnost ili profesija, već prije svega neizostavna sastavnica suvremene materijalne i duhovne kulture i svjetonazora. Stoga povijest fizike nije tek povijest ideja i metoda, već i povijest položaja i uloge fizike u društvu. Tako shvaćena povijest fizike, između ostaloga, treba obuhvatiti ustroj i odlike profesionalne zajednice te rasvijetliti različite načine njezina međudjelovanja sa širim društvenim okruženjem. U skladu s tako postavljenim ciljem u ovom su radu izloženi prvi rezultati istraživanja jedne sastavnice – udžbeničke – temeljne odlike fizičke zajednice – razine izobrazbe iz fizike – u Hrvatskoj krajem 19. i početkom 20. stoljeća.

Obrazovanje fizičara u Hrvatskoj počelo je u proljeće 1876. godine na Mudroslovnom fakultetu dvije godine ranije osnovanog Kraljevskog sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu, a cjelokupnu je nastavu sve do pred kraj 19. stoljeća izvodio iz Praga pristigli profesor Vinko Dvořák. No, osim naslova kolegijâ, danas znamo veoma malo o sadržaju tadašnjeg studija fizike u Zagrebu. Ovaj je rad pokušaj djelomičnog popunjavanja

nja te praznine preko identificiranja glavnih udžbenika fizike rabljenih tijekom prvih tridesetak godina nastave.

U svrhu definiranja populacije obuhvaćene ovim istraživanjem, tj. određenja pojma prvih “fizičara” iz naslova rada, potrebno je prije svega imati na umu da prema sveučilišnim zakonima iz 1874.¹ i 1894.² te odgovarajućim provedbenim naputcima³ studenti Mudroslovnog fakulteta nisu upisivali dobro definirane studijske smjerove niti su bili obvezni slijediti neki unaprijed zadani program predavanja. Međutim, za one studente koji su se željeli osposobiti za zvanje srednjoškolskog profesora – što je bio uobičajen način dovršenja studija, čak i za studente sa znanstvenim ambicijama – odabir kolegija bio je u velikoj mjeri određen zahtjevima definiranim za pojedine nastavne struke u propisima kojima je bio reguliran postupak stjecanja takva osposobljenja, a to su prije svega bili *Privremeni propis ob izpitivanju kandidatah gimnazijskoga učiteljstva u Hrvatskoj i Slavoniji*⁴ iz 1877. godine te *Propis o izpitivanju kandidata za gimnazijsko i realno učiteljstvo u Hrvatskoj i Slavoniji*⁵ iz 1885. godine (u nastavku rada *Propis*). Stoga smo za potrebe ovog rada pojam školovanog fizičara definirali upravo na temelju tih propisa. Naime, među skupinama ispitnih predmeta iz kojih je kandidat mogao pristupiti ispitu, tj. kombinacijama strukâ iz kojih se moglo postići osposobljenje za srednjoškolskog nastavnika, nalazimo kombinaciju “matematika i fizika kao glavna struka”, pri čemu je oznaka “glavna struka” općenito značila da je po polaganju ispita kandidat bio smatran osposobljenim za nastavu odgovarajućeg predmeta na cijeloj onodobnoj gimnaziji ili realnoj gimnaziji (svih osam razreda),⁶ a to je ujedno i jedina kombinacija u kojoj se fizika pojavljuje kao glavna struka. Stoga pojam “prvi fizičari školovani na zagrebačkom sveučilištu” u ovom radu obuhvaća studente Mudroslovnog fakulteta koji su se barem prijavili za polaganje stručnog ispita iz matematike i fizike kao glavne struke od godine 1877. do godine 1907. Valja uočiti da *Propisom* nije bila predviđena mogućnost polaganja samo ispita iz fizike kao glavne struke; uz polaganje ispita iz fizike kao glavne struke bilo je obvezno polaganje ispita iz matematike kao glavne struke.

U skladu s gore rečenim u svrhu identificiranja fizičke literature koju su tijekom studija koristili prvi fizičari školovani u Hrvatskoj istraženi su dosjei studenata Mu-

¹ Zakonski članak ob ustrojstvu sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu, od 5. siječnja 1874.

² Zakon kojim se preinačuju, odnosno nadopunjuju neke ustanove zakonskoga članka sabora kraljevinah Hrvatske, Slavonije i Dalmacije od 5. siječnja 1874. ob ustrojstvu sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu, od 6. listopada 1894.

³ Naredba kr. hrvat.-slavon.-dalm. zemaljske vlade, odjela za bogoštovje i nastavu od 5. rujna 1874. br. 3715., kojom se izdaje naputak za provedbu zakona od 5. siječnja 1874. ob ustrojstvu sveučilišta Franje Josipa I. u Zagrebu i druge slične naredbe.

⁴ Naredba kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade, odjela za bogoštovje i nastavu od 19. veljače 1877., br. 865.

⁵ Naredba kr. hrv.-slav.-dalm. zemaljske vlade, odjela za bogoštovje i nastavu, od 1. rujna 1885., br. 8876.

⁶ “Sporedna struka” je, naprotiv, označavala osposobljenost za nastavu odgovarajućeg predmeta samo u niža četiri razreda srednjih škola.

droslovnog fakulteta u Zagrebu koji su prijavili ispit iz fizike kao glavne struke pred Kraljevskim povjerenstvom za ispitivanje kandidata gimnazijskoga i realačkoga učiteljstva u Zagrebu (u nastavku rada Kraljevsko povjerenstvo) u razdoblju od njegova osnutka 1877. godine do 1907. godine.⁷ Ti dosjei u pravilu sadrže popis literature koju je kandidat radio tijekom studija, s obzirom na to da su prema *Propisu* kandidati bili obvezni priložiti takav popis životopisu pri prijavljivanju ispita. Tako prikupljeni podatci o fizičkoj literaturi statistički su obrađeni, a većina navedenih udžbenika pronađena je u Središnjoj knjižnici za fiziku pri Fizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu, čime je omogućen uvid u njihovu narav i sadržaj. Na temelju prikupljenih podataka konstruiran je reprezentativni skup udžbenika fizike zagrebačkih studenata fizike s kraja 19. i početka 20. stoljeća.

1. Opseg i ustroj uzorka

U ovom ćemo odjeljku prikazati opseg i ustroj skupa studentskih popisâ udžbenika fizike dobivenog istraživanjem gore definiranog skupa dosjea iz HDA FFZ-a te pokušati procijeniti u kojoj mjeri tako dobiveni uzorak možemo smatrati reprezentativnim za cjelokupnu populaciju fizičara školovanih u Zagrebu u razmatranom razdoblju.

Prije svega valja odrediti ukupni broj fizičara školovanih u Zagrebu do 1907. godine, tj. ustanoviti koliko je studenata Mudroslovnog fakulteta do tada prijavilo ispit iz fizike kao glavne struke. U tu smo svrhu usporedili sadržaj HDA FFZ-a, u kojem su popisani kandidati koji su se prijavili za ispit pred Kraljevskim povjerenstvom, ali bez navođenja skupina ispitnih predmeta iz kojih su prijavili ispit, s *Popisom svih studenata Filozofskog fakulteta od 1874. do 1914. (bez tečajeva)*⁸, u kojem su uz svakog studenta navedene skupine kolegija koje je tijekom studija pohađao. Na taj smo način ustanovili da je do 1907. godine ispit iz različitih skupina ispitnih predmeta pred *Kraljevskim povjerenstvom* prijavilo oko 140 studenata Matematičko-prirodoslovnog odjela Mudroslovnog fakulteta u Zagrebu (bez studenata povijesti i geografije). Za precizno određivanje struke svakog od tih kandidata poslužili smo se dosjeima iz HDA FFZ-a, za one kandidate za koje su dosjei očuvani, te *Maticama i sposobnicima*⁹ škola (knjige u koje su upisi-

⁷ Hrvatski državni arhiv, Zagreb, Filozofski fakultet u Zagrebu. Ispitna komisija za polaganje stručnih ispita za zvanje profesora srednjih škola (1877. – 1945.) (dalje: HDA FFZ).

⁸ Tihana Luetić, *Studenti Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu 1874. – 1914.*, magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, Zagreb 2005., Prilog 1.

⁹ U tu je svrhu korištena sljedeća arhivska građa: Državni arhiv u Bjelovaru, Gimnazija Bjelovar, knjige 78 i 79; Državni arhiv u Karlovcu, Kraljevska velika realna gimnazija u Rakovcu – Karlovcu (1882 – 1938), knjiga 124; Državni arhiv u Osijeku, Velika gimnazija u Osijeku, knjige 113A, 114 i 115, Realna gimnazija u Osijeku, knjiga 34; Državni arhiv u Slavanskom Brodu – Odjel Požega, Gimnazija Požega, knjiga 29/125; Državni arhiv u Sisku – Sabirni centar Petrinja, Državna realna gimnazija Petrinja, knjige 153 i 154, Učiteljska škola Petrinja, knjiga 311; Državni arhiv u Zagrebu, I. muška realna gimnazija u Zagrebu, knjige 24189 i 24190, I. klasična gimnazija u Zagrebu, knjiga 25569, II. klasična gimnazija u Zagrebu, knjiga 25270.

vani osnovni podatci o nastavnicima), za one kandidate čiji dosjei nisu očuvani u HDA FFZ-u, a koji su se zaposlili kao nastavnici u srednjim ili drugim školama u Hrvatskoj i Slavoniji. Međutim za desetak kandidata struku nije bilo moguće utvrditi na temelju pouzdanih izvora. Riječ je o kandidatima čiji dosjei nisu očuvani u HDA FFZ-u, a podatke o njima nije bilo moguće pronaći u *Maticama i sposobnicima* škola (u nekoliko slučajeva knjige nisu očuvane ili nisu dostupne, neki učitelji, pak, nisu upisani u knjige, a neki se uopće nigdje ne spominju. U posljednjem slučaju riječ je o nekolicini studenata iz Bugarske, koji su se nakon dovršenog studija vratili u domovinu, o kandidatima koji su se nakon položenog ispita zaposlili u Bosni i Hercegovini te o onima koji iz nekog razloga nisu ni pristupili ispitu niti su se zaposlili u nekoj od škola). U tim smo slučajevima vjerojatnu struku kandidata odredili na temelju podataka o studijskim grupama navedenih u *Popisu studenata*.¹⁰ Tako smo ustanovili da su do 1907. godine ispit iz fizike kao glavne struke prijavila 43 studenta Mudroslovnog fakulteta u Zagrebu. Raspodjela tih studenata po godinama prijave ispita prikazana je na Grafu 1.

Uz gornji broj od 43 fizičara obrazovana u Zagrebu do 1907. godine treba dodati nekoliko opaski. Prije svega u tom je razdoblju ispit iz fizike kao glavne struke pred Kraljevskim povjerenstvom u Zagrebu prijavilo nekoliko kandidata koji su tijekom čitavog studija pohađali inozemna sveučilišta (Graz, Beč), kao što su Ivan Kenfelj i Vladoje Drapczyński, a vjerojatno i Svetislav Kolarović, te ih stoga ne ubrajamo među fizičare školovane u Zagrebu. Nadalje, valja imati na umu da je broj studenata koji su do 1907. godine apsolvirali studij fizike kao glavne struke na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu veći od broja kandidata koji su do te godine prijavili odgovarajući ispit pred Kraljevskim povjerenstvom. Primjerice, u HDA FFZ-u nalaze se dosjei nekolicine studenata koji su apsolvirali do 1907., ali su stručni ispit prijavili kasnije, stoga ne pripadaju populaciji obrađenoj u ovom radu.¹¹ Nadalje, u *Maticama i sposobnicima*, u *Službenom glasniku* Odjela za bogoštovlje i nastavu te u *Nastavnom vjesniku* spominje se relativno velik broj “namjesnih učitelja” (tj. absolvenata bez položenog stručnog ispita koji su predavali u školama) za koje se prema *Popisu studenata*¹² i predmetâ koje su predavali može opravdano pretpostaviti da su apsolvirali studij fizike kao glavne struke, ali koji se ne spominju u sadržaju HDA FFZ-a (stoga vjerojatno nikad nisu prijavili stručni ispit) i koji su uglavnom vrlo kratko vrijeme radili u školama u Hrvatskoj i Slavoniji.¹³ Utvrđivanje točnog broja absolvenata fizike kao glavne struke u danom

¹⁰ Luetić, *Studenti Filozofskog fakulteta*, Prilog 1.

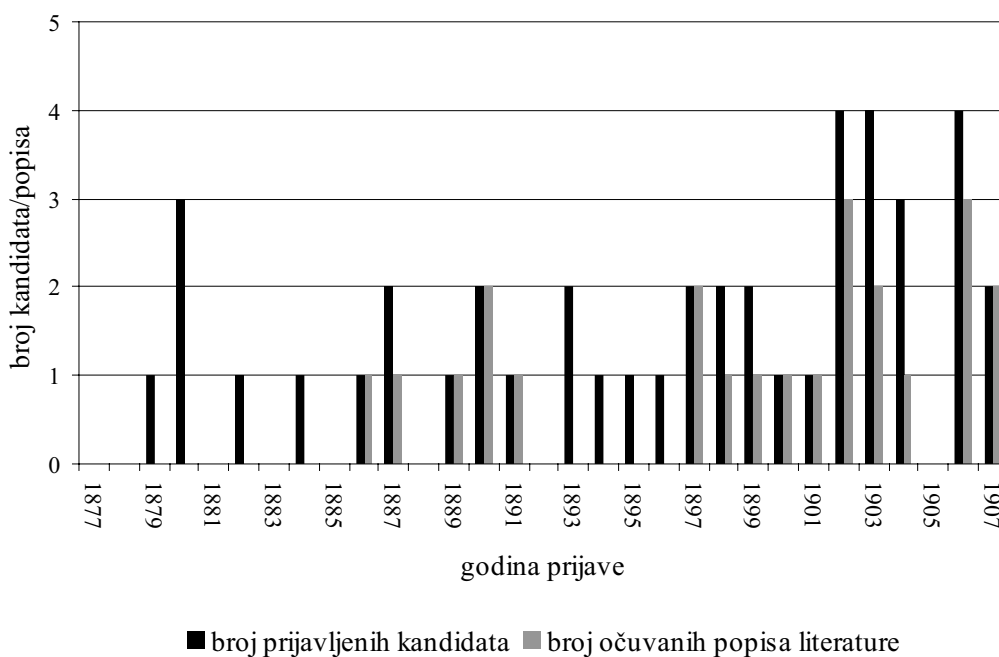
¹¹ To su Josip Canić, koji je apsolvirao 1902., a ispit prijavio 1909.; Rudolf Brolich, koji je apsolvirao 1903., a ispit prijavio 1908.; Dane Murgić, koji je apsolvirao 1904., a ispit prijavio 1909.; Matija Radovanović, koji je apsolvirao 1907., a ispit prijavio 1908.

¹² Luetić, *Studenti Filozofskog fakulteta*, Prilog 1.

¹³ Nesustavnim istraživanjem naišli smo na sljedeća imena: Svetozar Pribičević (apsolvirao 1898.), Artur Šešić (apsolvirao 1899.), Josip Milan Leinert (apsolvirao 1901.), Milan Galogaža (apsolvirao 1903.), Svetozar Šušnjar (apsolvirao 1903.), Miloš Ciganović (apsolvirao 1904.), Zdravko Nikolić (apsolvirao

razdoblju zahtijevalo bi opsežno istraživanje u Arhivu Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, što prelazi okvire ovog rada. No na temelju gore prikazanih podataka možemo pretpostaviti da je do 1907. godine fiziku kao glavnu struku na Mudroslovnog fakultetu u Zagrebu apsolviralo oko 60 studenata. Opravdanost takva zaključka potkrepljuju rezultati analize strukture studenata Mudroslovnog fakulteta u Zagrebu do godine 1914.¹⁴ Iz *Popisa studenata* slijedi da je do 1903. godine barem jedan semestar studija fizike kao glavne struke upisalo oko 150 studenata, dok, s druge strane, analiza cjelokupne populacije studenata Mudroslovnog fakulteta iz tog razdoblja pokazuje da je otprilike trećina studenata na Fakultetu provela šest ili više semestara.

Možemo dakle zaključiti da su, prema definiciji iz Uvoda, do 1907. godine na zagrebačkom sveučilištu izobrazena 43 fizičara. Nadalje, pretraživanjem HDA FFZ-a ustanovili smo da je u njemu očuvan 31 dosje kandidata koji su do 1907. prijavili ispit iz fizike kao glavne struke, od kojih 23 sadrže popis literature (u rasponu od 1886. do 1907.). Raspodjela očuvanih popisâ literature po godinama prijavljivanja kandidata prikazana je na grafu 1.



Graf 1. Raspodjela studenata Mudroslovnog fakulteta u Zagrebu koji su prijavili ispit iz fizike kao glavne struke u razdoblju 1877. – 1907. po godinama i raspodjela očuvanih popisâ literature tih kandidata po godinama

1904.), Vjenceslav Stjepanek (apsolvirao 1904.), Nikola Kessler (apsolvirao 1905.), Đuro pl. Paravić (apsolvirao 1905.), Uroš Grbić (apsolvirao 1907.), Kosta Rožić (apsolvirao 1907.).

¹⁴ Luetić, *Studenti Filozofskog fakulteta*.

U tablici 1. abecedno su popisani kandidati za učitelje fizike kao glavne struke u razmatranom razdoblju za koje je u HDA FFZ-u očuvan popis literature. Uz ime i prezime kandidata navodi se broj kutije u kojoj se u HDA FFZ-u čuva njegov dosje. Osim toga navedeni su mjesto i datum rođenja kandidata te godina iz koje datira popis literature. Naglasimo da su svi navedeni studenti čitavo propisano vrijeme studija proveli na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu, osim Dragutina pl. Schrama, koji je studirao u Zagrebu četiri semestra, a po jedan na Tehničkoj visokoj školi u Grazu, na Sveučilištu u Grazu te na Sveučilištu u Göttingenu.

Tablica 1. Popis kandidata za učitelje fizike kao glavne struke u razmatranom razdoblju za koje je očuvan popis literature.

Prezime, Ime	Kutija	Mjesto i datum rođenja	Prijava
Borovac, Milan	23	Blinja, 2. XII. 1878.	1904.
Bosutić (Böhm), Tomislav	24	Osijek, 10. III. 1876.	1899.
Canjuga, Vatroslav	31	Koprivnica, 13. IV. 1868.	1891.
Celinščak, Zvonimir	32	Celine, 4. X. 1877.	1903.
Dragić, Slavoljub	46	Švarča, 15. III. 1876.	1901.
Dugan, Franjo	48	Krapinica, 11. IX. 1874.	1900.
Gašparac, Srećko	60	Bakar, 20. XI. 1867.	1907.
Ivanković, Ljubomir	79	Karlovac, 7. V. 1868.	1890.
Jakić, Tomo	80	Mekušje, 30. XI. 1879.	1906.
Jamnicky, Leopold	82	Karlovac, 15. XI. 1874.	1897.
Koch, Dragutin	96	Osijek, 24. X. 1877.	1902.
Kodrnja, Antun	97	Zagreb, 28. II. 1876.	1903.
Krasović, Milan	107	Tršće, 10. IV. 1871.	1902.
Lessel, Eugen	117	Brinje, 16. V. 1863.	1889.
Mirosavljević, Andrija	139	Morović, 23. XI. 1876.	1902.
Pejnović, Dušan	157	Sisak, 4. I. 1883.	1907.
Plivelić, Stanko	164	Karlovac, 4. V. 1868.	1890.
Prejac, Milivoj	159	Desinić, 17. VIII. 1884.	1906.
Relić, Stevan	179	Karlovac, 21. II. 1883.	1906.
Rukavina, Ivan pl.	183	Perušić, 3. X. 1869.	1897.
Schram, Dragutin pl.	212	Zagreb, 30. VII. 1863.	1886.
Sertić, Marko	188	Bakar, 3. VII. 1877.	1898.
Varićak, Vladimir	225	Švica, 26. III. 1865.	1887.

Dakle, uzorak na temelju kojeg ćemo u nastavku rada prikazati i analizirati skup udžbenika fizike prvih fizičara obrazovanih u Hrvatskoj sastoji se od 23 popisa literature studenata fizike kao glavne struke na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu u razdoblju od 1886. do 1907. godine. Drugim riječima, analizirani uzorak popisâ literature obuhvaća 53% ukupne populacije fizičara školovanih u Zagrebu do 1907. godine, prema definiciji iz Uvoda (njih 43). Uzmemo li, pak, u obzir samo razdoblje iz kojeg

datiraju očuvani popisi (od 1886. do 1907. godine, tijekom kojeg je razdoblja ispit prijavilo 37 kandidata, vidi graf 1.), uzorak obuhvaća 62% populacije fizičara obrazovanih u tom razdoblju. Konačno, prihvatimo li kao valjanu procjenu o oko 60 apsolvenata fizike kao glavne struke do 1907. godine, možemo reći da uzorak obuhvaća oko 38% ukupne populacije apsolvenata fizike kao glavne struke u danom razdoblju. Smatramo da ti relativno visoki postotci opravdavaju reprezentativnost analiziranog uzorka i omogućuju izvođenje valjanih zaključaka o fizičkoj literaturi fizičara školovanih u Zagrebu krajem 19. i početkom 20. stoljeća. No isto tako treba naglasiti da, nažalost, dosjei prvih šest apsolvenata fizike kao glavne struke na Zagrebačkom sveučilištu, koji su ispit prijavili u razdoblju od 1879. do 1884. godine, nisu očuvani.¹⁵

2. Analiza studijske literature iz fizike prvih fizičara školovanih u Hrvatskoj

2.1. Opseg korištene literature

U 23 očuvana popisa literature navedeno je ukupno 105 različitih naslova udžbenika ili drugih djela iz područja fizike. Učestalost navođenja tih 105 naslova u popisima literature je sljedeća:

65 naslova (62%) navodi samo po jedan student (tj. 4% studenata iz razmatranog uzorka);

19 naslova (18%) navode po dva studenta (tj. 9% studenata iz razmatranog uzorka);

5 naslova (5%) navode po tri studenta (tj. 13% studenata iz razmatranog uzorka);

6 naslova (6%) navode po četiri studenta (tj. 17% studenata iz razmatranog uzorka);

2 naslova (2%) navodi po pet studenta (tj. 22% studenata iz razmatranog uzorka);

1 naslov (1%) navodi šest studenta (tj. 26% studenata iz razmatranog uzorka);

3 naslova (3%) navodi po sedam studenta (tj. 30% studenata iz razmatranog uzorka);

2 naslova (2%) navodi po osam studenta (tj. 35% studenata iz razmatranog uzorka);

1 naslov (1%) navodi osamnaest studenta (tj. 78% studenata iz razmatranog uzorka);

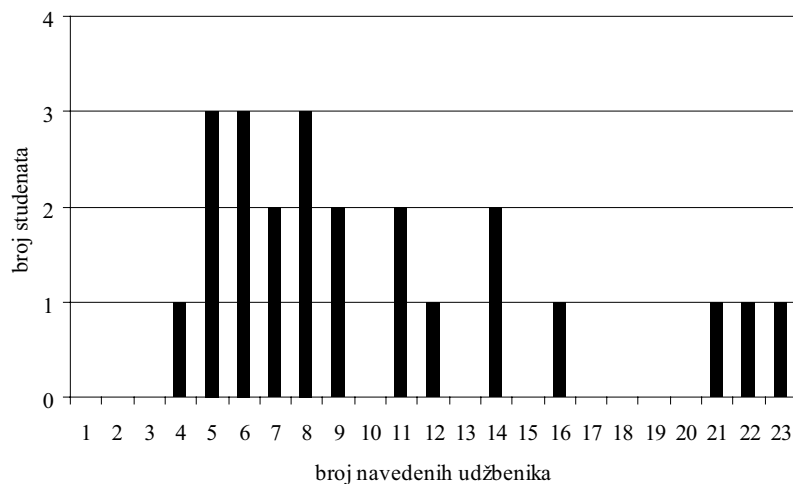
1 naslov (1%) navode sva 23 studenta (tj. 100% studenata iz razmatranog uzorka).

Literaturu iz fizike koju su rabili studenti iz razmatranog uzorka možemo stoga prema učestalosti navođenja razdijeliti u tri grupe:

- i) literatura koju navode jedan ili dva studenta (84 naslova, tj. 80% literature),
- ii) literatura koju navodi od tri do osam studenata (19 naslova, tj. 18% literature),
- iii) literatura koju navode svi ili gotovo svi studenti (dva naslova ili 2% literature).

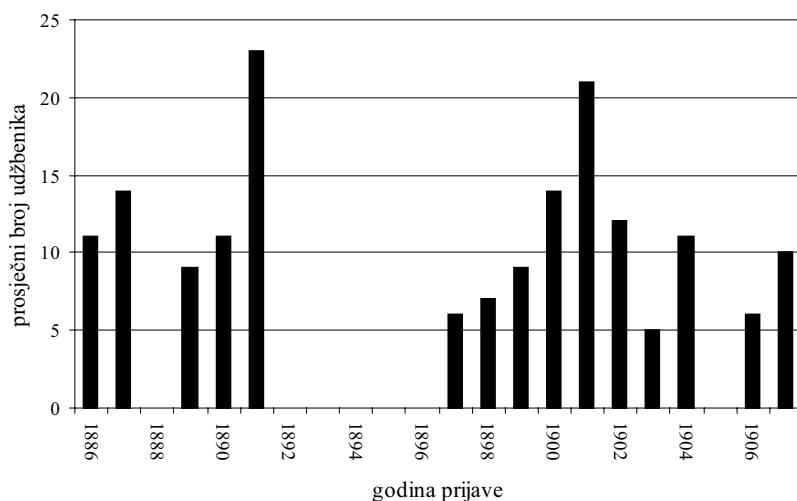
Razmotrimo raspodjelu studenata prema broju navedenih udžbenika (graf 2.).

¹⁵ To su bili Franjo Harazim (ispit prijavio 1879.), Roman Crnić, Franjo Devidé i Ivan Šah (ispit prijavili 1880.), Stjepan Milovanov (ispit prijavio 1882.) i Ivan Kos (ispit prijavio 1884.).



Graf 2. Raspodjela studenata prema broju navedenih udžbenika

Iz grafa 2. vidimo da je najmanji broj navedenih udžbenika četiri, a najveći 23. Statističkom obradom slijedi da je medijan raspodjele osam udžbenika, a prosječni broj korištenih udžbenika je deset, uz relativno veliku standardnu devijaciju od šest udžbenika. Da bismo procijenili postoji li korelacija između količine navedene literature i godine prijave ispita, izračunali smo prosječni broj udžbenika koji se navode u popisima iz dane godine. Rezultati su prikazani na grafu 3.



Graf 3. Prosječni broj udžbenika navedenih u očuvanim popisima literature po godinama prijave

U prikazanoj se raspodjeli ne uočava nikakav trend promjene prosječnog broja korištenih udžbenika tijekom godina, već se prosječni broj udžbenika stalno koleba oko srednje vrijednosti od deset udžbenika. Možemo stoga zaključiti da su u čitavom dvadesetogodišnjem razdoblju od 1886. do 1907. godine studenti fizike kao glavne struke na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu tijekom studija u prosjeku koristili (ili barem tvrdili da su koristili) desetak udžbenika fizike.

2.2. Klase literature i najčešće navođena djela

Uvidom u navedenu literaturu, u Središnjoj knjižnici za fiziku pri Fizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu, ustanovili smo da se djela iz fizike koja navode studenti iz razmatranog uzorka mogu razvrstati u sljedećih sedam klasa:

- i) popularni prikazi te povijest i filozofija fizike,
- ii) srednjoškolski udžbenici fizike,
- iii) priručnici za fizični praktikum,
- iv) pripremni udžbenici fizike,
- v) napredni udžbenici fizike namijenjeni studentima visokih tehničkih škola i sl.,
- vi) napredni udžbenici fizike,
- vii) udžbenici i rasprave iz teorijske fizike.

U nastavku ovog odjeljka ukratko su opisane ove klase literature i popisani najčešće navođeni naslovi za svaku od klasa, tj. oni koje su navela tri ili više studenata, što čini ukupno 21 djelo ili 20% od svih navedenih naslova. Za djela koja su objavljena u više svezaka naveli smo i naslove svezaka (u bilješkama). Navedena su uglavnom ona izdanja tih djela koja su objavljena u posljednjoj četvrtini 19. stoljeća, a koja smo pronašli u Središnjoj knjižnici za fiziku Fizičkoga odsjeka PMF-a u Zagrebu i/ili u Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu. Djela su poredana po učestalosti navođenja u popisi literature, a uz svako navodimo broj navođenja i period unutar kojeg je navođeno.

Popularni prikazi te povijest i filozofija fizike. Osim prikaza povijesti fizike i rasprava o filozofskim problemima fizike u ovu smo klasu svrstali "popularne" prikaze nekih područja fizike, tj. djela namijenjena širem krugu čitatelja, u kojima se u pravilu ne koristi nikakav matematički formalizam i koja ne zahtijevaju nikakvo posebno predznanje. Tipični i najčešće navođeni predstavnici ove klase su Tyndallove popularne knjige. Tyndall, primjerice, u predgovoru prvom engleskom izdanju svoje knjige *Zvuk* iz 1867. godine kaže da se "predmetu u cijelosti prilazi eksperimentalno" te da je knjiga namijenjena učenicima "čije obrazovanje zahvaljuje drugim vrelima", tj. koji ne posjeduju predznanje iz fizike. U predgovoru prvom engleskom izdanju svoga djela *Toplina* iz 1863. godine, pak, kaže: "Nastojao sam da rasprava o ovim pitanjima ne pretpostavlja ni najmanje činjenično predznanje, tako da ju je svaki čitatelj u stanju pratiti uz malo mašte i pozornosti". Najčešće navođena djela ove klase su:

John Tyndall: *Die Wärme, betrachtet als eine Art der Bewegung*¹⁶ (djelo navodi osam studenata u razdoblju 1887. – 1907.);

John Tyndall: *Der Schall. Acht Vorlesungen gehalten in der Royal Institution von Grossbritannien*¹⁷ (djelo navodi sedam studenata u razdoblju 1887. – 1907.);

John Tyndall: *Das Licht. Sechs Vorlesungen gehalten in Amerika im Winter 1872 – 1873*¹⁸ (djelo navodi šest studenata u razdoblju 1897. – 1907.);

Ferdinand Rosenberger: *Die Geschichte der Physik in Grundzügen mit synchronistischen Tabellen der Mathematik, der Chemie und beschreibenden Naturwissenschaften sowie der allgemeinen Geschichte*¹⁹ (djelo navode četiri studenta u razdoblju 1887. – 1906.).

Srednjoškolski udžbenici fizike. U ovu smo klasu svrstali udžbenike izrijeckom namijenjene učenicima onodobnih srednjih škola, tj. gimnazija, realnih gimnazija i realki. Studenti fizike kao glavne struke tijekom studija rijetko su rabili ovakvu literaturu, a najčešće navođeno djelo ove klase je:

Paul Reis: *Lehrbuch der Physik. Einschliesslich der Physik des Himmels (Himmelkunde), der Luft (Meteorologie) und der Erde (Physikalische Geographie)*²⁰ (djelo navode četiri studenta u razdoblju 1897. – 1904.).

Priručnici za praktikum iz fizike. Riječ je o djelima u kojima se opisuje izrađivanje uređaja za izvođenje pokusa i baratanje takvim uređajima te o djelima u kojima se opisuju metode mjerenja i obrade podataka. Najčešće navođena djela ove klase su:

Adolf F. Weinhold: *Vorschule der Experimentalphysik. Naturlehre in elementarer Darstellung, nebst Anleitung zum Experimentiren und zur Anfertigung der Apparate*²¹ (djelo navodi pet studenata u razdoblju 1890. – 1907.);

¹⁶ Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, 3. vermehrte Auflage, autorisirte deutsche Ausgabe herausgegeben durch H. Helmholtz und G. Wiedemann nach der fünften Auflage des Originals, 1875.; 4. vermehrte Auflage, autorisirte deutsche Ausgabe bearbeitet von Anna von Helmholtz und Clara Wiedemann nach der achten Auflage des Originals, 1894.

¹⁷ Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, 2. Auflage, autorisirte deutsche Ausgabe herausgegeben durch H. Helmholtz und G. Wiedemann, 1874.; 3. Auflage, autorisirte deutsche Ausgabe nach der 6. Auflage des Originals, bearbeitet von Anna von Helmholtz und Clara Wiedemann, 1897.

¹⁸ Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, Autorisirte deutsche Ausgabe, herausgegeben durch Gustav Wiedemann, 1876.; 2. Auflage, autorisirte deutsche Ausgabe, bearbeitet von Clara Wiedemann, 1895.

¹⁹ Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1882. – 1890.: Theil 1. *Geschichte der Physik im Alterthum und im Mittelalter*, Theil 2. *Geschichte der Physik in der neueren Zeit*, Theil 3. *Geschichte der Physik in den letzten Hundert Jahren*.

²⁰ Duandt & Händel, Leipzig, 3. vermehrte und verbesserte Auflage, 1876.; 5. verbesserte und theilweise umgearbeitete Auflage, 1882.; 8. Auflage, 1893.

²¹ Quandt & Händel, Leipzig, 2. verbesserte Auflage, 1874.; 3. verbesserte und vermehrte Auflage, 1883.

- I. Frick: *Die physikalische Technik oder Anleitung zur Aufstellung von physikalischen Versuchen und zur Herstellung von physikalischen Apparaten mit möglichst einfachen Mitteln***²² (djelo navode četiri studenta u razdoblju 1887. – 1903.);
Friedrich Kohlrausch: *Leitfaden der praktischen Physik*²³ (djelo navode tri studenta u razdoblju 1891. – 1907.).

Pripremni udžbenici fizike. U ovu smo klasu svrstali udžbenike kojih je namjena bila pružiti potrebno predznanje za ozbiljni studij fizike. Osnovni kriterij za svrstavanje udžbenika u ovu klasu bila je razina potrebnog matematičkog predznanja, koja se u ovom slučaju svodi na algebru i trigonometriju (tj. u njima nije korišten diferencijalni i integralni račun). Ti udžbenici popunjavaju prostor između srednjoškolskih udžbenika i naprednih sveučilišnih udžbenika, u smislu da su naprednim gimnazijalcima mogli poslužiti kao dopunska literatura, a studentima kao pripremna literatura. Glavni predstavnik ove klase udžbenika, koji u popisu literature navode svi kandidati, jest *Müller – Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie*. Namjenu takvih udžbenika, kao i njihov odnos prema onim naprednima, poput Wüllnerova *Lehrbuch der Experimentalphysik*, zgodno opisuje L. Pfaundler u predgovoru 8. prerađenom izdanju tog djela iz godine 1876.:

“O jednoj stvari moram reći nešto više. Knjizi se katkad prigovaralo da se premalo obazire na matematičko utemeljenje. Glede procjene je li ovaj prigovor opravdan moramo imati u vidu razvoj naših udžbenika fizike uopće.

Sjajan uspjeh matematičke fizike i sve veće proširivanje matematičkog znanja probudili su težnju da se još više pojača strogost u udžbenicima fizike. Dok se pritom ograničavamo na elementarne matematičke metode, a ipak pokušavamo napredovati pomoću njih onoliko koliko je moguće, ne možemo izbjeći opširnost računa, koja, nakon što je stanoviti stupanj dostignut, ne služi ničem do da preplaši matematički slabije obrazovana čitatelja, a ne zadovoljava onog s višom matematičkom naobrazbom, koji u primjeni više analize nalazi jednostavnije sredstvo da brže dosegne iste i još više ciljeve.

Vidimo da nekoliko udžbenika, npr. izvrsni Wüllnerov udžbenik, već koristi te metode i nesumnjivo se ide u smjeru da se udžbenici jedne klase, koji računaju na više zahtjeve i više predznanje, posluže analizom, dok se pak oni predviđeni za pripravu ograniče na ono matematičko utemeljenje koje se jednostavno i bez opširnosti dade dosegnuti pomoću elementarnih matematičkih sredstava. Zato je dužnost ove druge

²² Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, 4. Auflage, 1872.; 5. Auflage, 1876.; 6. Auflage von Otto Lehman, 1890. – 1895. (*Physikalische Technik speciell Anleitung zur Ausführung physikalischer Demonstrationen ...*).

²³ B. G. Teubner, Leipzig, 2. Auflage, 1872.; 5. vermehrte Auflage, 1884.; 6. vermehrte Auflage, 1887.; 9. umgearbeitete Auflage, 1901. (od 9. izdanja izlazi pod naslovom *Lehrbuch der praktischen Physik*).

klase udžbenika opširno prikazati mnoštvo eksperimentalnih podrobnosti, naročito glede naprava, dok udžbenici prve klase takvo poznavanje pretpostavljaju.” Najčešće navođena djela ove klase su:

Claude Servais Pouillet, Johann Heinrich Jacob Müller: *Lehrbuch der Physik und Meteorologie*²⁴ (djelo navode svi studenti u razdoblju 1886. – 1907.);

W. Eisenlohr: *Lehrbuch der Physik*²⁵ (djelo navode četiri studenta u razdoblju 1889. – 1902.);

Eugen von Lommel: *Lehrbuch der Experimentalphysik*²⁶ (djelo navode tri studenta u razdoblju 1901. – 1906.).

Napredni udžbenici fizike namijenjeni studentima visokih tehničkih škola, medicine i sl. U napredne udžbenike općenito smo svrstali one koji pretpostavljaju znanje ponuđeno u pripremnim udžbenicima i u kojima se u svrhu matematičkoga prikaza i obrade koristi diferencijalni i integralni račun. Posebnu klasu ovih udžbenika čine oni izrijekom namijenjeni studentima onih struka koje zahtijevaju dublje poznavanje fizike, kao što su bili studenti visokih tehničkih škola, medicine i sl. Tipični predstavnik ove klase je Wüllnerov udžbenik *Compendium der Physik*, koji je u biti skraćena inačica njegova djela *Lehrbuch der Experimentalphysik*. U predgovoru prvom izdanju tog “kompendija” iz godine 1876. autor kaže:

“Objavljivanjem ovog kompendija fizike želio sam udovoljiti opetovanoj i s različitim strana naglašenoj želji za pripravom jednog kraćeg udžbenika za studente na sveučilištima i tehničkim visokim školama koji za svoje stručne studije trebaju osnovno znanje iz fizike, kao što su liječnici, kemičari, tehničari različitih usmjerenja itd. Znanstveno stajalište knjige je posve određeno postavljenom zadaćom; ona treba studentima, koji se izučavanjem fizike u pravilu bave u prvom semestru, dati pregled suvremenog stanja fizike. Pretpostavljeno matematičko predznanje je stoga ono koje gimnazije i realke daju svojim maturantima pri ozbiljnom studiju tim školama dodijeljenih zadaća. [...]

²⁴ Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig. 7. umgearbeitete und vermehrte Auflage bearbeitet von Joh. Müller, 1868.: Band 1. *Die Mechanik. Die Akustik. Optik*, Band 2. *Die elektrischen Erscheinungen. Der Wärme. Meteorologie*. 8. umgearbeitete und vermehrte Auflage bearbeitet von L. Pfaundler, 1876. – 1881.: Band 1. *Die Mechanik. Die Akustik*, Band 2. Abtheilung 1. *Optik oder die Lehre vom Lichte*, Band 2. Abtheilung 2. *Von der Wärme*, Band 3. *Die elektrischen Erscheinungen*. 9. umgearbeitete und vermehrte Auflage von L. Pfaundler (Band 2. unter Mitwirkung des O. Lummer), 1886. – 1898. (od 9. izdanja izlazi pod naslovom Müller – Pouillet’s *Lehrbuch der Physik und Meteorologie*): Band 1. *Die Mechanik. Die Akustik*, Band 2. Abtheilung 1. *Die Lehre vom Licht (Optik)*, Band 2. Abtheilung 2. *Von der Wärme*, Band 3. *Die elektrischen Erscheinungen*.

²⁵ Stuttgart, 11. Auflage, bearbeitet von P. Zech, 1876. Udžbenik se navodi u katalogu NSK, ali je izglubljen.

²⁶ Johann Ambrosius Barth, Leipzig, 6. Auflage, herausgegeben von Walter König, 1900.; 8. Auflage, 1902.; 10. und 11. neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Walter König, 1904.

Primjereno namjeni knjige izbjegavao sam pobliže upuštanje u potankosti, ne navodeći tablice s bročanim vrijednostima i ne prikazujući opširno istraživačke metode [...]

Bibliografske podatke o korištenoj literaturi nisam navodio; tko traži takve podatke, kao i upuštanje u potankosti, naći će one potrebne u mom *Lehrbuch der Experimentalphysik*". Najčešće navođeno djelo ove klase je:

Adolph Wüllner: *Compendium der Physik für Studierende an Universitäten und technischen Hochschulen*²⁷ (djelo navodi sedam studenata u razdoblju 1886. – 1907.).

Napredni udžbenici fizike. U ovu smo klasu svrstali udžbenike namijenjene upravo studentima fizike s potrebnim predznanjem, a u kojima se gradivo izlaže korištenjem diferencijalnog i integralnog računa, uz brojne potanke opise pokusa i istraživačkih metoda, kao i teorijskih doprinosa. Tipični predstavnik ove klase udžbenika je Wüllnerov *Lehrbuch der Experimentalphysik*, položaj koji u odnosu na literaturu drugih klasa možemo vidjeti iz gornjih navoda. U ovu smo klasu svrstali i djela u kojima se potanko izlažu metode i rezultati nekih grana fizike, poput Roscoeova djela *Die Spectralanalyse* ili Helmholtzova djela *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*. Najčešće navođena djela ove klase su:

Adolph Wüllner: *Lehrbuch der Experimentalphysik*²⁸ (djelo navodi 18 studenata u razdoblju 1886. – 1907.);

Henry Enfield Roscoe: *Die Spectralanalyse. In einer Reihe von sechs Vorlesungen mit wissenschaftlichen Nachträgen*²⁹ (djelo navodi pet studenata u razdoblju 1887. – 1903.);

A. Winkelmann (ur.): *Handbuch der Physik (Encyklopaedie der Naturwissenschaften, III. Abtheilung, I. Theil)*³⁰ (djelo navode četiri studenta u razdoblju 1900. – 1902.);

²⁷ B. G. Teubner, Leipzig, 1879.: Band 1. *Allgemeine Physik, Akustik und Optik*, Band 2. *Die Lehre von der Wärme, dem Magnetismus und der Elektrizität*.

²⁸ B. G. Teubner, Leipzig. 3. vielfach umgearbeitete und verbesserte Auflage, 1874. – 1875.: Band 1. *Mechanik und Akustik*, Band 2. *Die Lehre vom Licht*, Band 3. *Die Lehre von der Wärme vom Standpunkte der mechanischen Wärmetheorie*, Band 4. *Die Lehre vom Magnetismus und von der Elektrizität*. 4. vielfach umgearbeitete und verbesserte Auflage, 1882. – 1886.: Band 1. *Allgemeine Physik und Akustik*, Band 2. *Die Lehre vom Licht*, Band 3. *Die Lehre von der Wärme*, Band 4. *Die Lehre vom Magnetismus und von der Elektrizität. Mit einer Einleitung "Grundzüge der Lehre vom Potential"*. 5. vielfach umgearbeitete und verbesserte Auflage, 1895. – 1899.: Band 1. *Allgemeine Physik und Akustik*, Band 2. *Die Lehre von der Wärme*, Band 3. *Die Lehre vom Magnetismus und von der Elektrizität. Mit einer Einleitung "Grundzüge der Lehre vom Potential"*, Band 4. *Die Lehre von der Strahlung*.

²⁹ Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, 2. vermehrte Auflage, autorisirte deutsche Ausgabe von E. Schorlemmer, 1873.; 3. Auflage, neu bearbeitet vom Verfasser und Arthur Schuster, 1890.

³⁰ Eduard Trewendt, Breslau, 1891. – 1896.: Band 1. *Allgemeine und specielle Mechanik. Akustik*, Band 2. *Abtheilung 1. Optik*, Band 2. *Abtheilung 2. Wärme*, Band 3. *Elektrizität und Magnetismus*.

Hermann von Helmholtz: *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*³¹ (djelo navode tri studenta u razdoblju 1900. – 1902.).

Udžbenici i rasprave iz teorijske fizike. U ovu smo klasu svrstali djela u kojima je naglasak na teorijskoj fizici (naravno, uz uporabu diferencijalnog i integralnog računa), tj. u njima se ne opisuju naprave, pokusi i eksperimentalne tehnike. Naglasimo da u udžbenicima iz ovog razdoblja u pravilu nije korišten vektorski račun. Primjerice, Christiansen u svom udžbeniku *Elemente der theoretischen Physik* tek spominje da W. R. Hamilton veličine koje imaju smjer (poput brzine, sile itd.) naziva vektorima. Najčešće navođena djela ove klase su:

Rudolf Clausius: *Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie*³² (djelo navodi osam studenata u razdoblju 1886. – 1901.);

Christian Christiansen: *Elemente der theoretischen Physik*³³ (djelo navodi sedam studenata u razdoblju 1898. – 1906.);

Jean-Marie Duhamel: *Lehrbuch der reinen Mechanik*³⁴ (djelo navode četiri studenta u razdoblju 1889. – 1902.);

Viktor von Lang: *Einleitung in die theoretische Physik*³⁵ (djelo navode tri studenta u razdoblju 1902. – 1907.);

William Thomson i P. G. Tait: *Handbuch der theoretischen Physik*³⁶ (djelo navode tri studenta u razdoblju 1889. – 1902.).

2.3. Ustroj literature

Radi analize ustroja literature iz fizike studenata fizike kao glavne struke na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu u razmatranom razdoblju izračunali smo udio udžbenika svake pojedine klase u svakom od očuvanih popisa literature (broj udžbenika dane klase u popisu/ukupni broj udžbenika koje navodi dani student). Ti

³¹ Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, 3. Ausgabe, 1870.; 4. umgearbeitete Ausgabe, 1877.; 5. Ausgabe, 1896.

³² Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig. 1. Auflage, 1864. – 1867.; 2. umgearbeitete und vervollständigte Auflage, *Die mechanische Wärmetheorie*, 1876. – 1891.: Band 1. *Entwicklung der Theorie, soweit sie sich aus den beiden Hauptsätzen ableiten, nebst Anwendungen*, Band 2. *Die mechanische Behandlung der Electricität*, Band 3. *Die kinetische Theorie der Gase* (herausgegeben von Max Planck und Carl Pulfrich).

³³ Johann Ambrosius Barth (Arthur Meiner), Leipzig, 1. Auflage. Deutsch herausgegeben von Johann Müller, 1894.

³⁴ Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, Deutsch bearbeitet für Universitäten, Polytechnische und Kriegs-Schulen, sowie zum Selbstunterrichte von Wilhelm Wagner, 1853.

³⁵ Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1. Ausgabe, 1873.; 2. umgestaltete und vermehrte Ausgabe, 1891.

³⁶ Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, Autorisirte deutsche Übersetzung von H. Helmholtz und G. Wertheim, erster Band, erster Theil, 1871., erster Band, zweiter Theil, 1874.

udjeli su za svakog od studenata prikazani u tablici 2. Uz svakog je studenta u koloni "God" navedena godina iz koje datira popis te u koloni "Uk" ukupni broj navedenih djela. Studenti su poredani po godini iz koje datira popis. Ostale oznake korištene u tablici su: "Pop": popularni prikazi te povijest i filozofija fizike; "SŠ": srednjoškolski udžbenici; "Prak": priručnici za fizički praktikum; "Prip": pripremni udžbenici; "VTŠ": napredni udžbenici namijenjeni studentima visokih tehničkih škola i sl.; "Napr": napredni udžbenici; "Teor": udžbenici i rasprave iz teorijske fizike.

Tablica 2. Udjeli djelâ različitih klasa u očuvanim popisima udžbenika studenata fizike kao glavne struke.

Prezime	God	Uk	Pop	SŠ	Prak	Prip	VTŠ	Napr	Teor
Schram	1886.	11	0,09	0,18	0	0,18	0,18	0,09	0,27
Varićak	1887.	14	0,43	0	0,07	0,21	0	0,14	0,14
Lessel	1889.	9	0,11	0	0	0,33	0	0,22	0,33
Ivanković	1890.	5	0	0	0	0,2	0	0,2	0,6
Plivelić	1890.	16	0,13	0	0,06	0,31	0,06	0,25	0,19
Canjuga	1891.	23	0,26	0	0,13	0,26	0,04	0,13	0,17
Jamnicky	1897.	5	0,2	0,2	0,2	0,4	0	0	0
Rukavina	1897.	6	0,33	0,17	0	0,17	0	0	0,33
Serić	1898.	7	0	0	0	0,14	0,29	0,14	0,43
Bosutić	1899.	9	0,22	0	0	0,33	0	0,11	0,33
Dugan	1900.	14	0,14	0	0,21	0,21	0,14	0,21	0,07
Dragić	1901.	21	0,29	0,05	0,1	0,14	0,05	0,29	0,1
Koch	1902.	8	0	0	0	0,12	0,25	0,25	0,38
Krasović	1902.	22	0,27	0,09	0,09	0,09	0,05	0,18	0,23
Mirosavljević	1902.	7	0	0	0	0,14	0,14	0,29	0,43
Celinščak	1903.	6	0,5	0	0,17	0,17	0	0,17	0
Kodrnja	1903.	4	0,25	0	0	0,25	0	0,5	0
Borovac	1904.	11	0,36	0,09	0	0,18	0,09	0,09	0,18
Jakić	1906.	6	0,33	0	0	0,5	0	0,17	0
Prejac	1906.	5	0	0	0	0,2	0	0,4	0,4
Relić	1906.	8	0,13	0	0,12	0,12	0	0,38	0,25
Gašparac	1907.	12	0,33	0	0,17	0,17	0,08	0	0,25
Pejnović	1907.	8	0,38	0	0,12	0,12	0	0,25	0,13

Na temelju udjelâ iz tablice 2. za svaku smo od klasa izračunali prosječni udio u korištenoj literaturi. Ti prosječni udjeli prikazani su u tablici 3., i to posebno za studente koji navode do 10 udžbenika ("Prosjek do 10") i za one koji navode više od 10 udžbenika ("Prosjek iznad 10"), za studente koji su ispit prijavili do 1900. godine ("Prosjek do 1900.") i za studente koji su ispit prijavili 1901. godine i kasnije ("Prosjek nakon 1900.") te za cijeli uzorak ("Ukupni prosjek").

Tablica 3. Prosječni udjeli djela različitih klasa u očuvanim popisima literature.

	Pop	SŠ	Prak	Prip	VTŠ	Napr	Teor
Prosjeck do 10	0,18	0,03	0,04	0,21	0,06	0,22	0,26
Prosjeck iznad 10	0,26	0,05	0,09	0,20	0,07	0,15	0,18
Prosjeck do 1900.	0,17	0,05	0,06	0,25	0,06	0,14	0,26
Prosjeck nakon 1900.	0,24	0,02	0,06	0,18	0,06	0,25	0,20
Ukupni prosjeck	0,21	0,03	0,06	0,21	0,06	0,20	0,23

Iz tablice 3. vidi se da ne postoji statistički značajna razlika u udjelima djela neke klase u navedenoj literaturi između studenata koji su naveli do 10 udžbenika i studenata koji su naveli više od 10 udžbenika. Vidi se također da ne postoji značajna razlika ni u udjelima djela neke klase u navedenoj literaturi između studenata koji su ispit prijavili do 1900. godine i studenata koji su ispit prijavili 1901. godine ili kasnije. Male razlike koje se uočavaju u prosječnim udjelima nisu statistički značajne zbog relativno malenog uzorka i velikih standardnih devijacija te se zasad, bez dodatnog istraživanja, ne mogu tumačiti kao promjena u ustroju korištene literature. Dakle, na temelju gornjih tablica možemo zaključiti da se struktura fizičke literature koju su koristili studenti fizike kao glavne struke u razdoblju 1886. – 1907. nije značajno mijenjala. Literatura se u prosjeku sastojala od oko 20% popularnih djela, 10% priručnika za praktikume, 20% pripremnih udžbenika, 10% naprednih udžbenika za studente VTŠ i sl., 20% naprednih udžbenika i 20% udžbenika teorijske fizike.

Zaključak: reprezentativni skup udžbenika fizike zagrebačkih studenata fizike krajem 19. i početkom 20. stoljeća

Reprezentativni skup udžbenika fizike studenata fizike kao glavne struke na zagrebačkom Mudroslovnom fakultetu krajem 19. i početkom 20. stoljeća definiramo kao skup udžbenika fizike koji po opsegu, ustroju i sadržaju odgovara literaturi fizike uobičajenoj među tim studentima, a koji je konstruiran na temelju očuvanih popisa literature iz razdoblja od 1886. do 1907. godine. Radi konstruiranja tog skupa, prije svega se valja podsjetiti da se u tom razdoblju, prema prethodnoj analizi, uobičajena literatura nije značajno mijenjala ni po opsegu ni po ustroju. Stoga je primjereno za opseg reprezentativnog skupa uzeti srednju vrijednost količine navođene literature izračunanu u odjeljku 2.1., tj. 10 djela, a za njegov ustroj onaj prikazan u tablici 3. u retku "Ukupni prosjeck". Uvažavajući te prosječne vrijednosti možemo reći da se gore definirani reprezentativni skup sastoji od: dvije popularne knjige ili prikaza povijesti fizike, jednog priručnika za fizični praktikum, dva priprema udžbenika fizike, jednog naprednog udžbenika fizike za visoke tehničke škole, dva napredna udžbenika fizike te dva udžbenika ili rasprave iz teorijske fizike.³⁷

³⁷ Spomenimo da, ako uz te prosječne vrijednosti uzmemo u obzir i relativno velike standardne devi-

Sadržaj tog reprezentativnog skupa konstruirali smo tako da smo u njega uključili najčešće navođena djela dane klase (vidi odjeljak 2.2.). No iz podataka izloženih u odjeljku 2.2. vidi se da su neki udžbenici navođeni tijekom čitavog razmatranog razdoblja, dok se neki spominju gotovo isključivo u popisima s kraja 19. stoljeća ili u popisima s početka 20. stoljeća. Stoga se zapravo može govoriti o dva reprezentativna skupa udžbenika, prikazana u tablici 4., koji se ne razlikuju po opsegu i strukturi, već samo po sadržaju – o skupu koji odgovara literaturi studenata koji su ispit iz fizike kao glavne struke prijavili krajem 19. stoljeća te o skupu koji odgovara studentima koji su ispit prijavili početkom 20. stoljeća. Za takve smo udžbenike u tablici 4. naveli i godinu do koje su, odnosno od koje su navođeni. Također, uz svaki naslov u zagradi naveden je postotak kandidata iz danog razdoblja koji su u svom popisu literature naveli taj naslov.

Tablica 4. Reprezentativni skup udžbenika fizike studenata fizike kao glavne struke na zagrebačkom Mudroslovnom fakultetu krajem 19. i početkom 20. stoljeća.

Klasa	Kraj 19. stoljeća	Početak 20. stoljeća
Popularna djela	Tyndall: <i>Die Wärme</i> (35%) Tyndall: <i>Der Schall</i> (30%)	
Priručnici za praktikum	Weinhold: <i>Vorschule der Experimentalphysik</i> (22%)	
Pripremni udžbenici	Pouillet – Müller: <i>Lehrbuch der Physik und Meteorologie</i> (100%)	
	Eisenlohr: <i>Lehrbuch der Physik</i> (do 1902.; 27%)	Lommel: <i>Lehrbuch der Experimentalphysik</i> (nakon 1901.; 27%)
Napredni udžbenici za VTŠ	Wüllner: <i>Compendium der Physik für Studierende an Universitäten und technischen Hochschulen</i> (30%)	
Napredni udžbenici	Wüllner: <i>Lehrbuch der Experimentalphysik</i> (78%) Roscoe: <i>Die Spectralanalyse</i> (22%)	
Udžbenici i rasprave iz teorijske fizike	Clausius: <i>Die mechanische Wärmetheorie</i> (do 1901.; 67%)	Christiansen: <i>Elemente der theoretischen Physik</i> (nakon 1898.; 47%)
	Duhamel: <i>Lehrbuch der reinen Mechanik</i> (do 1902.; 27%)	Lang: <i>Einleitung in die theoretische Physik</i> (nakon 1902.; 27%)

Vidimo da se značajna promjena uočava jedino u podskupu djelâ iz teorijske fizike – specijalizirane rasprave iz teorije topline i mehanike zamijenila su dva opća udžbenika teorijske fizike.^{38*}

jacije, slijedi da je u istraživanom razdoblju većina studenata fizike kao glavne struke na Mudroslovnom fakultetu u Zagrebu tijekom studija rabila: 1 – 4 popularne knjige ili prikaza povijesti fizike, 0 – 1 srednjoškolski udžbenik fizike, 0 – 1 priručnik za praktikum fizike, 1 – 3 pripremna udžbenika fizike, 0 – 2 napredna udžbenika fizike za tehničke visoke škole, 1 – 3 napredna udžbenika fizike, 1 – 4 udžbenika ili rasprave iz teorijske fizike.

³⁸ * Prikazani rezultati proizašli su iz znanstvenog projekta *Razvoj i uloga fizike u hrvatskom društvu 20. stoljeća*, provedenog uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske.

Tihomir Vukelja - Ana-Marija Petrić

Textbooks of the First Physicists Trained at the University of Zagreb

Summary

Physicists have been trained at the University of Zagreb since 1876, but today not much is known about the content of the training at the turn of the nineteenth and the twentieth century. In this paper an attempt is made to partially fill this gap through the identification of the main physics textbooks used at the Faculty of Arts in Zagreb until 1907. For this purpose the files of the students of the Faculty who took the teacher licensing examination in physics before the Royal Commission for the Examination of Candidates for Secondary School Teachers in Zagreb until 1907 have been searched. Textbooks are listed in 23 lists of study literature (53% of examinees) dated from 1886 to 1907. They are analysed and classified (books for the general public, secondary school textbooks, handbooks for practical exercises, preparatory textbooks, advanced textbooks for non-physicists, advanced textbooks for physicists, textbooks of theoretical physics) and the most frequent representatives of these classes are identified. The average scope and structure of the literature used has been determined by means of statistical analysis. Finally, on the basis of the collected data, a representative set of physics textbooks of students of physics at the University of Zagreb at the end of the nineteenth and the beginning of the twentieth century has been constructed: this matches the standard physics literature of these students in terms of its scope, structure, and content.

Key words: University of Zagreb, physics textbooks, the nineteenth century.