

## Euklidovi Elementi I–VI

**Pojava prvoga potpunog hrvatskog prijevoda prvih šest knjiga Euklidovih “Elemenata” (dvije tisuće i tristo godina poslije Euklida!) prvorazredan je događaj za našu znanost i kulturu!**

Izdavač *Kruzak*, iza kojega se zapravo skriva veliki entuzijast, profesor filozofije Kruno Zakarija, objavio je hrvatski prijevod prvih šest knjiga Euklidovih **Elemenata**. Prevoditeljici Maji Hudoletnjak Grgić podijeljene su brojne pohvale za posao koji je ona obavila. Knjigu su recenzirali Boris Pavković, Mirko Polonijo i Josip Talanga, a Vladimir Volenec napisao je *Pogovor*.

Pojava prvoga potpunog hrvatskog prijevoda prvih šest knjiga Euklidovih “Elemenata” (dvije tisuće i tristo godina poslije Euklida!) prvorazredan je događaj za našu znanost i kulturu, ističe Mirko Polonijo u svojem tekstu *Euklid na hrvatskom, konačno*<sup>1</sup>.

I u istom članku piše:

Upravo su ovih prvih šest knjiga “Elemenata” stoljećima bili osnovni geometrijski udžbenik i zahvaljujući toj činjenici ponekad se Euklidovo djelo veže samo uz geometri-

ju. U anglosaksonskim zemljama, na primjer, umjesto nastavnog predmeta geometrije, jednostavno se govorilo Euklid. Kad je sredinom šezdesetih godina ovog stoljeća došlo do snažnog pokušaja reformiranja nastave matematike, jedan je od slogana bio “Dolje Euklid”.

Prijevodom prvih šest knjiga Euklidovih “Elemenata” na hrvatski jezik naša kulturna i znanstvena javnost dobiva još jedan atribut pripadanja svjetskom kulturnom krugu.

Uroš Milutinović u povodu izlaska **Elemenata** u *Jutarnjem listu* piše<sup>2</sup>:

Već činjenica da su “Elementi” u svijetu po broju izdanja odmah iza “Biblije” dokazuje da je u nas postojala velika praznina koja se sada popunjava.


Suprotno uvjerenjima nematematičara, “Elementi” su tekst koji je ne samo stvorio, nego još stvara matematiku i znanost u najši-

<sup>1</sup> Zarez, I/6, 30. travnja 1999.

<sup>2</sup> Jutarnji list, 10. lipnja 1999.

rem smislu, jer je od nastanka do danas bio i ostao izvor matematičkih ideja i standarda, inspiracija za nastanak cijelih područja matematike: geometrije (ili još bolje različitih geometrija), teorije prirodnih brojeva, teorije realnih brojeva, analize, logike i topologije. Primjerice, Dedenkind, koji je u 19. stoljeću stvorio realne brojeve u suvremenom smislu, priznao je da mu je Eudoksova teorija prikazana u Euklidovim "Elementima" bila nadahnuće. Zoran primjer za to jest razvitak suvremene teorije dimenzija, koju su na početku 20. stoljeća stvorili Poincaré, Brouwer, Čech, Urison, Menger i drugi, razvijajući u biti ideje sadržane u orvih nekoliko redaka "Elementata".

---

Za svoje čitatelje Uredništvo -a prenosi dio *Pogovora* Vladimira Voleneca<sup>3</sup> iz hrvatskog izdanja *Elementata*.

---

O Euklidovoj osobi imamo vrlo malo pouzdanih podataka. Živio je oko 330. do 275. pr. Kr. za vrijeme vladavine Ptolomeja Sotera u Aleksandriji, koju je osnovao Aleksandar Makedonski 392. U to vrijeme Aleksandrija je bila kulturni i znanstveni centar tadašnjeg svijeta. Euklid je osnivač visoke škole Museion. Živio je poslije Platona, a prije Eratostena (276. – 195.) i Arhimeda (287. – 212.). Pristalica je Platonove filozofije, zbog čega je za cilj cijelog dijela "Elementi" postavio konstrukciju tzv. Platonovih pet pravilnih tijela: tetraedra, heksaedra, oktaedra, dodekaedra i ikozaedra. Euklid je prvi između trojice najvećih antičkih matematičara (Euklid, Arhimed i Apolonije (265. – 170.)), većina čijih djela se sačuvala. Potomstvo ga je smatralo čovjekom koji je živio samo za znanost i uporno stajao na stajalištu da je znanje potrebno jedino zbog samoga znanja, a nikako zbog koristi koja se iz njega može izvući. Poznate su dvije karakteristične anegdote koje to dobro ilustriraju. Po jednoj je nakon prvog

predavanja iz geometrije u njegovoj školi Euklida jedan njegov novi student upitao kakvi će korist u životu imati od znanja koje je stekao predavanjem. Euklid je odbio odgovoriti na to pitanje, ali je kasnije po robu poslao tom studentu jedan zlatnik i otpustio ga iz škole. Po drugoj je anegdoti Euklid na pitanje kralja Ptolomeja postoji li neki lakši način učenja geometrije od "Elementata" odgovorio da u geometriji ne postoji lakši put za kraljeve.

Od svih Euklidovih djela za nas su najvažniji njegovi "Elementi". U njima je Euklid pristupio izgradnji geometrije u duhu Platonove i Aristotelove koncepcije deduktivne znanosti. Prema toj koncepciji treba najprije utvrditi temeljne pojmove, koji su neposredno jasni i ne mogu se, a i ne trebaju, definirati, a zatim odabrati temeljne činjenice (postulate i aksiome), tj. tvrdnje koje se po dogovoru uzimaju za istinite i ne dokazuju se. Na temelju toga se tada formalno-logičkom dedukcijom izvode nove činjenice, teoremi, i definiraju se novi, izvedeni pojmovi. Euklid je raspolagao principima formalno-logičke izgradnje neke znanosti koje je Aristotel dao u takvu obliku da do sada nije bilo potrebno u njih unijeti ništa novo. Pa ipak, Euklid nije svoj zadatak mogao izvršiti potpuno u duhu svojih ideala, jer je poslu pristupio prerano, kada je konačna izgradnja geometrije bila još daleko od završetka.

Euklidovi se "Elementi" sastoje od 13 knjiga, u kojima je skupljeno i sistematizirano sve tadašnje znanje iz elementarne geometrije. Prvih šest knjiga posvećeno je planimetriji, sljedeće tri knjige geometrijskoj teoriji cijelih brojeva, deseta knjiga teoriji iracionalnih brojeva (sve su to današnji nazivi za te discipline), a posljednje tri knjige stereometriji. Ponekad su tim knjigama dodavane još dvije knjige, koje su nekada pripisivane Euklidu, no kasnije se utvrdilo da to nisu njegove knjige, nego da je četrnaestu knjigu dodao Hipsiklo (2. st. pr. Kr.), a petnaestu Damaskije (6. st.). Osim navedenih disciplina, od tada poznatih činjenica iz geometrije u "Elementima"

---

<sup>3</sup> Uz dopuštenje V. Voleneca i Izdavača

tima” nema ništa o krivuljama 2. reda (elipsa, parabola, hiperbola), niti o tri klasična konstruktivna problema (trisekcija kuta, duplikacija kocke, kvadratura kruga). Karakter “Elementata” potpuno je teorijski. Nema nikakvih računa, niti primjena na praksu. Proklo u komentaru prvoj knjizi napominje da se Euklid koristio ranijim radovima. Od Eudoksa je preuzeo uglavnom znanost o proporcijama u petoj knjizi, a u desetoj je knjizi dovršio izgradnju znanosti o iracionalnim veličinama, koju je započeo Teetet (408. – 369.). Osim toga je Euklid dokazao mnogo toga što prije njega nije bilo dovoljno strogo dokazano. “Elementi” sadrže teoreme koji se nižu kao sastavni dijelovi cijeloga postupka. Svrha je tog djela da dâ podlogu za razumijevanje cijele geometrije. Euklid je “Elemente” napisao na temelju znanja njegovih prethodnika, koji su time omogućili da on sistematizira gradivo iz elementarne geometrije. Poznato je da je Hipokrit s Hiosa oko 440. pr. Kr. napisao prvo djelo kod starih Grka o elementima geometrije, dok je Eudokso napisao najstariji udžbenik stereometrije. I za Euklidova se suvremenika Teidija iz Male Azije smatra da je napisao vrlo dobre “Elemente”, a takvih je pokušaja sigurno bilo i više. No, Euklid je svojim “Elementima” nadmašio sve te pokušaje, a dodao je i svoje rezultate.

“Elementi” su brzo zauzeli vodeće mjesto među geometrijskim djelima, ne samo u Grčkoj, nego im se slava uskoro proširila i izvan njezinih granica. Posebne zasluge za to imaju Arapi, koji su i u tom pogledu bili posrednici između Antike i srednjovjekovne Europe. Danas “Elementi” pripadaju među knjige koje su najviše izdavane i tiskane. Po broju izdanja (podatak o preko 1300 izdanja od prije pedesetak godina zasigurno je vrlo zastario) nalazi se na drugom mjestu, odmah iza Biblije. Prevedeni su na sve kulturne jezike svijeta. Značenje koje su “Elementi” imali najbolje ilustrira činjenica da su kao glavni udžbenik geometrije služili sve do 18. stoljeća, a uz male preinake još i u 19. stoljeću, naročito u Engleskoj, gdje se školski

predmet geometrije zvao naprosto “Euklid”. U naše vrijeme “Elementi” su izgubili svoje značenje udžbenika i imaju još samo povijesno značenje. Međutim, to je značenje još uvijek veliko, jer se bez poznavanja “Elementata” ne može razumijeti daljnja povijest matematike.

Originalnih rukopisa “Elementata” koji bi potjecali iz Euklidovih vremena ili bi se temeljili na takvim djelima nema sačuvanih. Postojeći primjerci predstavljaju prijepise rukopisa iz kasnijih stoljeća. Zbog rukopisne tehnike širenja pisanog teksta došlo je tijekom vremena do raznih verzija “Elementata” jer su sastavljači i prepisivači unosili svoje primjedbe i poboljšanja. Koncem prošlog stoljeća su matematičar Heiberg i filolog Menge uspjeli na temelju postojećih nezavisnih tekstova restaurirati originalni Euklidov tekst sa samo nekoliko nesigurnih mjesta. Danas se Heiberg-Mengeovo izdanje “Elementata” smatra najboljim, tj. najslučenijim originalu. Od drugih izdanja treba spomenuti Enriquesovo na talijanskom, Heathovo na engleskom i Thaeovo na njemačkom.

Dodatna napomena dr. V. Voleneca uz ovaj tekst u [MŠ-u](#).

Euklidovi “Elementi” su i jedno od najkontroverznijih djela u povijesti znanosti. Upravo kritikom sadržaja “Elementata” razvijala se povijest strogo logičkog zasnivanja matematike i bilo koje druge aksiomske teorije. Dva osnovna problema, koje su “Elementi” inicirali, problem paralela i problem potpunosti aksiomatike euklidske geometrije, riješeni su tek početkom, odnosno krajem 19. stoljeća nakon bezuspješnih pokušaja gotovo svih najvećih matematičara kroz više od dvije tisuće godina, pri čemu je rješenje problema paralela dovelo do otkrića neeuklidskih geometrija, što je u matematici otkriće jednako značaja kao Kopernikovo u astronomiji ili Einsteinovo u fizici.