

TO JE BIO KUNST!

Kao što su danas u modi riječi *guba, cool, famozno, hit*, tako je između 1940-ih i 1965-ih bila riječ *kunst*. U svakodnevnom razgovoru svaka druga rečenica bi počela *pa to nije kunst* ili *pa to je kunst*. U rječniku *Njemačko-hrvatskog tehnološkog nazivlja* za uporabu inžinira, arhitekta, mehanika, zemljomjera, rudničkih mjernika, graditelja, građevnih obrtnika itd., tiskanoga 1881. god. u Zagrebu, ima 19 riječi i pojmova koji počnu s *kunst* (umijeće, vještina, umjetnost). Tako je na Tehničkom fakultetu do 1964. god. bio pravi *kunst* položiti prvi kolokvij iz *Rechenschiebera*, da bi se moglo uopće nastaviti studirati tehniku. Prije II. svjetskog rata na Tehničkom je fakultetu postojao kolegij *Numeričko računanje*, a predavao ga je prvo kao asistent pripravnik, pa asistent, potom kao nastavnik Boris Apsen dipl. ing. geodezije. Već kao asistent napisao je 1934. god. knjigu *Logaritamsko računalo*, a poslije i *Repetitorij više matematike*, koji je tiskan u više od 120 000 primjeraka. Apsenove se matematičke knjige i danas čitaju i još se uvijek iz njih uči, tj. ponavlja naučeno gradivo.

Prof. dr. M. Kiseljak u predgovoru (1925) svog repetitorija piše: *Zapravo kratak i sažet pregledni udžbenik sa svim na široko izvedenim dokazima i tumačenjima prerađen u Repetitorij, u kojem su izostavljeni dokazi (a kako ih malo ljudi zaista i čita), a gdje se polaže glavna važnost na potpunost i korektnost formula, preciznost definicija, ispravnost poučaka i jasnoću uputa za uporabu tih formula, definicija i poučaka za tehničare*. Prema tome, svrha je repetitorija da studentu olakša praćenje predavanja, proučavanje i usvajanje ispredavanoga gradiva i spremanja ispita. Akademik Devide u svojim skriptama (Repetitorij više matematike iz 1961) među ostalim objašnjava: *Kad nastavnik predaje, on u isti mah i govori i piše i crta, a studentu je koji put teško da sve to odjednom "hvata" i zabilježi. Međutim repetitorij ni u kom slučaju ne može zamijeniti opširniji i potpun udžbenik, niti može nadomjestiti bilo predavanja bilo vježbe, jer ne sadrži ni dokaze ni izvode, niti dovoljan broj zadataka za uvježbavanje teoretske materije i njene primjene*. U knjizi *Uvod u višu analizu*, koja ima 615 stranica, prof. dr. Željko Marković (I. izdanje, 1945, II. izdanje 1947) piše: *Pri završetku rado se sjećam onih koji su mi pomagali pri izrađivanju ili uređenju rukopisa: dr. BORIS APSEN pomagao mi je pri numeričkim računima, a cand. ing. – OTON MONSER, MIRKO KNEŽEVIĆ, JOSIP LÖRINZ I MLADEN ROVEŠNJAK, u želji da ovo djelo što prije izide preuzeli su na se s velikim marom i razumijevanjem crtanje slika i pisanje na stroju (tada je to bilo kunst)*.

Geodetski instrumenti razvijali su se stoljećima uglavnom na jednom te istom načelu. I kad se činilo da razvoj ne može dalje, Švicarac H. Wild smjelim konstrukcijama mijenja dotadašnji način građenja. Geodetski instrumenti posljednjih dvadesetak godina doživljavaju renesansu. Kada bi nas netko upitao koja je tehnička struka najviše upotrebljavala *Rehnsieber* (njem. rechnen – računati + schieben – pomicati, tj. osobita vrsta mehaničkog računanja koja se osniva na zakonima logaritma) teško bismo mu odgovorili. O tome bi statistika i tvornice morali dati podatke. Ali sigurno je da je geodetska struka, ako baš ne prva, svaka-ko među prvima.

Logaritmi, logaritamske tablice i logaritamsko računalo

Nije rijedak slučaj u povijesti ljudskog stvaranja da do istog izuma istodobno dođu dva čovjeka. Najpoznatiji je takav slučaj u višoj matematici izum infinitezimalnog računa Isaaca sir Newtona (1643–1727) i Gottfrieda Wilhelma von Leibniza. Rasprave o prvenstvu i eventualnom plagijatu nemalo su ogorčile Leibnitzu život. Čovječanstvo napreduje, razvija se, i ne treba se čuditi ako istovremeno nešto otkriju dva čovjeka koja se bave istim pitanjima (danas je u modi riječ *problem*), a žive na različitim lokacijama. Logaritmi, kojima se tako obilno služila seniorska generacija geodetskih stručnjaka, također su dvojno izumljeni. Kao njihov izumitelj navodi se u novijim monografijama (Matematički rječnik – I. Gušić) škotski matematičar, amater John Napier (1550–1617). U radovima 1614. i 1619. uveo je i dao "opis čudesnog zakona logaritama" te izradio logaritamske tablice. Neovisno Napieru, švicarski mehaničar i astronom Jobst Bürgi (1552–1632) također dolazi do ideje o logarit-

mima. Dodajmo tomu da najstariji poznati matematički udžbenik svijeta, staroegipatska Ahmesova računica (oko 1700. godina prije Krista), ima naslov kao i Napierovo djelo "čudesni naputak". Razlika je samo u 3600 godina.

Za "današnji" oblik logaritamskih tablica na 7 decimala najzaslužniji je Slovenac Juri Vega (Georg Freiherr von Vega 1754–1802), časnik u austrijskoj vojsci, koji je i u vojne škole uveo predavanja matematičke analize. U ono su doba tehničari i inženjeri računali uz pomoć tih tablica. Tako je npr. 40. izdanje tiskano 1856. god., 73. izdanje 1891., 78. je tiskano 1900., a 96. izdanje 1941. godine. Matematičar, geodet i astronom Edmont Gunter (1581–1626) tri je godine nakon Briggsovih dekadskih logaritama objelodanio tablice logaritamskih goniometričkih funkcija i uveo nazive kosinus i kotangens (sinus i tangens!). U svom djelu *Canon triangulorum* (1620) opisao *logaritmicku skalu*. U XVII. i XVIII. stoljeću ta je skala mnogo upotrebljavana na različitim spravama. Tako se na primjer, zbrajanje i oduzimanje dužina koje odgovaraju logaritmima brojeva na skali radilo šestarom. Do 1964. god. pomicali su dvije Gunterove skale jednu uz drugu. Za uvlake i izvlake patent pripada S. Patridgeu (1603–1686). Već oko 1662. londonski je mehaničar Haynes izrađivao računala na tome načelu.

Za ilustraciju treba spomenuti kako je pred kraj II. svjetskog rata Kabinet za geodeziju na Poljoprivredno-šumarskom fakultetu u Zagrebu nabavio novo, 50 cm dugačko računalo *Faber* iz posebnog materijala. Skale su na $\pm 0,01$ mm točne, a računalo neosjetljivo na vlagu i promjene temperature. U Kabinetu su na tome računalu obavljeni izvjesni pokusi. Iz 126 čitanja (4 opažanja) dobivena je srednja pogreška očitavanja od $\pm 0,046$ mm na sinus skali. Šiber je izložen u vitrini.

Prije II. svjetskog rata o logaritmu se kod nas malo pisalo. *Logaritamsko računalo* Borisa Apsena dipl. ing. geodezije, tiskano je u Zagrebu (1934. god.) na 96 stranica. Drugo, dopunjeno izdanje izlazi 1946. godine i ima 127 stranica. Tisak VIII., dopunjenog izdanja dovršen je u travnju 1972. godine. U njoj prvi doktor geodetskih znanosti Boris Apsen na njeemu svojstven način, jednostavno i zorno uvodi čitatelja u teoriju i praksu logaritmara i pokazuje mnogostruku njegovu uporabu. Apsen je crvenim crticama s oznakama 1°, 1' i 1" dopunio računalo Nestler br. 21 sistem Darmstadt, pa su računala od tada dobila naziv 21 Z, što znači "Zagreb". Postoje Apsenove nove skale na modelu 21 ZH, tj. "Zagreb-Hrvatska". Glavno razmatranje kod svih modela posvećeno je pitanju zaokruživanja brojeva za računanja u različite tehničke svrhe.

Logaritmar je s jedne strane praktično pomagalo za računanje, a s druge strane zorno otkriva golemo značenje logaritama.

Iako su logaritmi i logaritmar stari već 300 godina te su pridonijeli obilnim znanstvenim i stručnim rezultatima, mnogi daci još uvijek misle da su omraženi filozofi matematike pronašli logaritme samo i jedino zato da gnjavu đake.

Sva ondašnja praktičnost i važnost *logaritamskog računala* ogleđa se danas u mnogostrukoj primjeni suvremenih računala.

U pravilu je svaki tehničar i inženjer imao veliki šiber na lijevoj strani crtaćeg stola, a na desnoj strani bočicu crnog tuša, crtaće pero (rajsfeder), *penkalu* (poslijeratni je naziv tehnička olovka) te *Penkaline* trokute, dok mu mali šiber u kožnoj futrolji uvijek viri iz džepića sakoa ili kute. Danas oko vrata nosimo "didlač" USB 2,0 s nekoliko stotina MB.

Izloženi *rehnšiberi*, prikazani na slici, dio su autorske zbirke *Zemljomjerstvo-katastar* u Tehničkom muzeju grada Zagreba.

