

kao i za rezultate: *očekivani, namjeravani, postignuti, traženi, izravni...* vrtimo se dakle u začaranom krugu – i to ne po jednoj, već po dvije i više putanja.

S obzirom na to da znanost ne teži samo preciznosti promatranja, mjerenja i zaključivanja, već isto tako i preciznosti izričaja, krajnje je nejasno što je autore potaknulo na navedene jezične zahvate. No, ne bi se zbog toga trebali osjećati usamljenima. Kreacije koje u ime navodnih poboljšanja iskrivljavaju donedavno jasne pojmove i njihova uvriježena značenja, u trendu su. Pomalo tek iznenađuju *znalci eksperimentalci* koji novo nazivlje zastupaju slijepom samouvjerenošću *distributera multilevel kompanije* – iako kurikuli koje promoviraju upućuju na razvijanje kritičkoga razmišljanja već u nižim razredima osnovne škole.

Jedan od deklariranih ciljeva *reforme* jest i „značajnije uključivanje roditelja, skrbnika, kao i šire društvene zajednice u proces edukacije“. Ako se uistinu želi postići značajnije uključivanje navedenih, nije korektno da se pedagoško nazivlje usložnjava bez istinske


potrebe; a pogotovo ne zbog *nepotrebnih potreba* da se nakaradnim reformiranjem pojmova stvaraju prividi velike stručnosti, opsega i ozbiljnosti promjena koje uvodi *reformirana škola*. Ista naročito naglašava administrativno rasterećenje nastavnika „kako bi učenik zaista bio u fokusu obrazovnog procesa“, „da se učitelje rastereti nepotrebne papirologije te fokus s papirologije prebaci na učenike.“ Na žalost, sve ukazuje na to da će fokus učitelja umjesto „nepotrebnom papirologijom“ biti okupiran još većom neizmjerljivo potrebom digitologijom.

U krnjem i kaotičnom izdanju u kojem je predloženo, bez jasnog i cjelovitog Pojmovnika stručnih pojmova i ključnih riječi, novo nazivlje slično hibridnom jezičnom mutantu aglodigitalnog tipa inačice 0.1.alfa (hj-mad-tv.0.1.α) koji osigurava tako temeljito ne(spo)-razumijevanje, da sa sigurnošću možemo ustvrditi tek da je zapad kao i obično na zahodu, a istok već više od četiri milijarde godina na ishodu.

Tomislav Faist

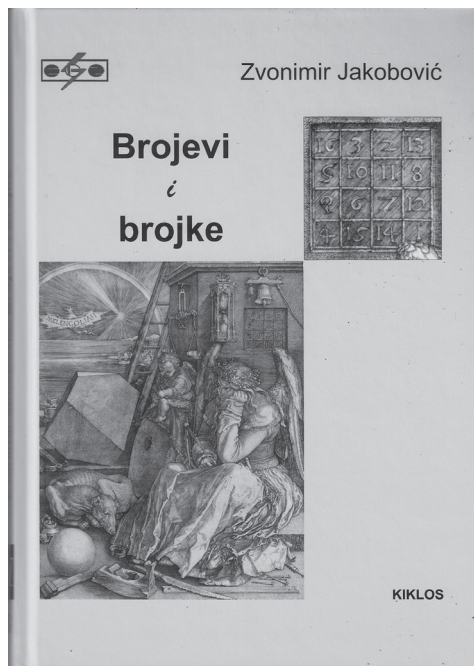
BROJEVI I BROJKE

Zvonimir Jakobović, Brojevi i brojke, Kiklos, Zagreb, 2016., 126 str.

 rošle su više od tri godine otkada sam završio urednički rad na knjizi Zvonimira Jakobovića *Brojevi i brojke*. Danas, nakon vremenskog odmaka, mogu knjizi pristupiti čitateljski. Volim najprije osjetiti knjigu rukama, zatim shvatiti naslov, pročitati životopis autora, pogledati sliku na naslovnici, pročitati predgovor i na kraju prolistati knjigu.

Knjigu je ugodno uzeti u ruke. Kad se otvori, ostaje otvorena. Ne treba stranice pridržavati prstima ili „utegom“. Kod knjiga s ravnim i lijepljenim hrptom događa mi se da iziritiran jače pritisnem hrbat pa se on prelomi. Poslije počnu ispadati i stranice. Ovdje nije tako.

Naslov knjige *Brojevi i brojke* jednostavan je, prozaičan. Ali, ako se zapitamo što je to *broj* ili *brojka*, odgovor nije jednostavan: od matematike, preko jezikoslovlja, pa sve do svakodnevnog života. Jeste li kada čuli da djevojka ili dečko kažu jedno drugomu: „Ti nisi moj broj.“ Izreka je ironična, jer je partner sveden na broj obuće ili odjeće.



Intrigantno je pogledati sliku na naslovnici knjige. Na njoj je reprodukcija bakroreza Melankolija I. njemačkog renesansnog slikara i matematičara Albrechta Dürera (1471. – 1528.) i povećani magični kvadrat iz gornjeg desnog kuta slike. (Pronađite sliku na internetu i povećajte ju!)

Središnja je figura slike anđeo. Povjesničari umjetnosti smatraju da je to samodramatični Dürerov autoportret. Krilima slabašnim u odnosu na tijelo, vjerojatno je želio reći da je izgubio svaku nadu da se može vinuti kreativno u božanske visine. Snagu uma i matematičkog znanja simbolizira poliedar, kugla (broj π), nautički šestar i magični kvadrat. Poliedar ne pripada ni Platonovim pravilnim ni Arhimedovim polupravilnim poliedrima, zato je nazvan Dürerovim poliedrom.

Porazbacani drvodjeljski alati, naprava za obilježavanje paralelnih crta, hoblič, kliješta, pila, ravnalo, čekić (uz poliedar) i neiskorišteni čavli, ukazuju na to da posao nije ni

započeo. Taj je osjećaj blizak svakom tko se suočio sa zahtjevnim projektom: prazan papir, uključeno računalo i ništa se ne događa. A vrijeme „curi“ (pješčani sat) prema vječnosti (zvono). Na ulazu u vječnost čeka nepristrani sud o uspješnosti života (vaga).

Odbačeni pisaci pribor između kugle i psa i knjiga zatvorena kopčom pojačavaju osjećaj melankolije. Nema autora koji nije osjetio Dürerovu melankoliju. Utjeha je da su za napredak znanosti jednako opasni površni autori kao i oni koji traže savršenstvo. Ako bi se ono moglo postići, onda bi to bio kraj znanosti.

Koji je uzrok Dürerove melankolije? Možda alkemičarski neuspjeh. Neki su simboli alkemičarski simboli. Primjerice, tava za taljenje s vatrostalnim kliještima (lijevo od poliedra) ili ljestve sa sedam prečaka koje predočavaju sedam metala, zadnje dvije prečke predočavaju srebro i zlato. Takva je interpretacija moguća, ali Dürer nije bio alkemičar.

Pomnije promatranje naslovnice još više zbunjuje. Gdje ljestve počinju, a gdje završavaju? Gdje se nalazi anđeo: unutar ili izvan građevine? Koji je geometrijski oblik poliedra? Što znači jedva zamjetljiv obris ljudske lubanje na poliedru? Na što ukazuju ključevi za pojasom i kesa/novčanik uz nogu? Što simbolizira brusni/mlinski kamen? Koju nebesku pojavu predočava zvijezda u pozadini slike: planet Jupiter, komet ili meteor koji je 1492. pao 38 km od Basela u kojem je živio Dürer? Vjerojatno se radi o planetu Jupiteru, jer su magični kvadrat 4×4 ondašnji astrolozi pridruživali Jupiteru.

Naslovnica knjige sugerira nam da preskočimo početak i odmah pročitamo dio šestog poglavlja Posebna svojstva i uporaba brojeva i brojki, koje se odnosi na Dürerov magični kvadrat. Magična konstanta Dürerova magičnog kvadrata 4×4 iznosi 34. Tom broju jednak je zbroj brojeva u pojedinim

redcima, stupcima ili dijagonalama. Godine 1693. posmrtno je objavljeno da je francuski matematičar Frénicle de Bessy (1602. – 1675.) pokazao da ima 880 magičnih kvadrata 4×4 i sve ih ispisao (godine 1973. uz pomoć računala pokazano je da ima 275 305 204 magičnih kvadrata 5×5). Teško je dokučiti kojom je metodom Dürer sastavio svoj magični kvadrat i kojom je matematičkom metodom otkrio dodatna magična svojstva. Bio je svestran renesansni slikar i matematičar, devetnaest godina mlađi od Leonarda da Vinci (1452. – 1519.).

U šestom poglavlju zanimljiv je odsječak o čudesnim brojevima (nabrojeno ih je 12 različitih vrsta), zatim odsječak o brojevima u drevnim tekstovima te odsječak o zagonetnim brojevima. Tekst je poticajan. Pitamo se javljaju li se jednostavni (prosti) brojevi (djeljivi samo s jedan i sa samim sobom), osim u prirodi, i u inženjerstvu. Primjerice, cvrčci iz roda *Magiicada* periodički izlaze iz zemlje u proljeće svake 13. ili 17. godine i time izbjegavaju grabežljivce koji imaju kraći životni ciklus. Diodni ispravljач u trofaznom mosnom spoju opterećuje izmjeničnu mrežu harmonicima struje frekvencije $(6n \pm 1)$ puta veće od frekvencije mreže (n je prirodni broj). Dakle, redni brojevi prvih deset harmonika struje jesu: 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 25, 29 i 31. Iz teorije brojeva poznato je da svaki jednostavni broj, osim 2 i 3, ima oblik $6n + 1$ ili $6n - 1$. Odsječak o brojevima u drevnim tekstovima olakšava, primjerice, razumijevanje brojčanih podataka u Starom zavjetu, a odsječak o zagonetnim brojevima tumači, primjerice, broj Zvijeri u Ivanovu Otkrivenju.

Vratimo se naslovu knjige – Brojevi i brojke. U predgovoru autor piše: „Vraćajući se na ta početna pitanja shvaćanja i poimanja svijeta, nastala je ova povijesno-kulturna priča o brojevima kojima spoznajemo i opisujemo svijet, o nazivima brojeva koji-

ma opisujemo brojeve i postupke s njima, te o brojka nastalim iz potrebe za jednostavnim i pouzdanim zapisivanjem brojeva u svim njihovim primjenama... Prikazat će se nastanak i razvoj brojenja i zapisivanja brojeva te njihove posljedice na naše mišljenje.... U knjižici će se na jednostavan način pokazati povijesne, civilizacijske i kulturne činjenice o brojevima i brojka te neke neobične primjene brojeva i brojki.“

A sada, predlažem da započnete čitati knjigu od Uvoda (obročanim rednim brojem 1.). Spoznat ćete koliko znanja dugujemo prošlim naraštajima.

Posebno je potrebno pažljivo pročitati drugo poglavlje: Osnovni pojmovi. Potpoglavlja su: Broj, Brojenje, Nazivi brojeva, Brojevni sustavi, Brojevi kao oznake svojstava i kodiranja, Gramatički brojevi, Računanje i matematika. Zahtjevnom čitatelju možda će biti potrebno konzultirati gramatiku hrvatskog jezika.

Treće poglavlje, Zapisivanje brojeva, povijesno je zanimljivo. Potpoglavlja su: Znakovi i zrnca, Slovne brojke (grčke, glagoljične, ćirilične), Brojke (babilske, staroegipatske, grčke) i Usporedba zapisivanja nekim drevnim brojka.

Četvrto poglavlje, Rimske brojke (sadrži i etruščanske brojke), i peto, Arapske brojke (indijsko-arapske brojke, suvremene arapske brojke) također su zanimljiva. U petom poglavlju treba zapaziti tekst o izumu brojke 0 (ništice) te o pisanju posebnih i rednih brojeva arapskim brojka. U hrvatskom je jeziku naziv *nula* dvoznačan, jer znači brojku *ništicu* i broj *ništa*.

U svakodnevnicima se i dan danas često prešućuje *ništa* kao mogućnost ishoda. Na tu je temu poljski matematičar Waclaw Sierpiński (1822. – 1969.) ispričao anegdotu kako je jednom (oko 1950.) putovao vlakom sa svojom ženom i pri ulasku u vlak ona ga upita: Koliko bi mjesta u našem kupeu moglo biti

zauzeto? Možda i svih sedam, odgovori on. Kako to misliš, pa ima samo šest mjesta? Ni jedno, jedno, dva, itd. ili svih šest. Dakle, možda i svih sedam. (Anegdota je preuzeta iz rukopisa prijevoda knjige *The Math Book*, autor: Clifford A. Pickover, prevoditelj: Darko Veljan.)

U petom poglavlju autor ističe: „Danas je prema preporukama međunarodnih i hrvatskih norma decimalni znak zarez (,)“ te u podrubnoj bilješci dodatno objašnjava: „U engleskom je području tradicijski decimalni znak točka u dnu retka (.), engl. *point*, ali


međunarodne norme i na engleskom jeziku, na primjer ISO 80 000, imaju zarez kao decimalni znak.“

U Dodatku je knjige dan Pojmovnik, Hrvatsko-engleski rječnik i kazalo, *English-Croatian Glossary and Index*, neke norme o pisanju brojeva, kratice i znakovi te literatura.

Zvonko Benčić

Knjiga se može naručiti od izdavača putem e-adrese kiklos.hr@hotmail.com

PISANJE I UREĐIVANJE STRUČNIH I ZNANSTVENIH PUBLIKACIJA

 Zvonimir Jakobović: *Pisanje i uređivanje stručnih i znanstvenih publikacija*, Kiklos, Zagreb, 2013.

Ključne su riječi u naslovu knjige *pisanje i uređivanje*. Nemojte pomisliti da u naslovu nema riječi *čitanje*. Čitanje se krije u riječi *uređivanje*. Uređivanje je u vezi s čitanjem, jer dobro uređen tekst olakšava čitanje. Tajna je dobrog stila da se ima što reći i da se to reče što je moguće jednostavnije. I da se ima što prenijeti drugima.

Pisanje je pretvorba misli iz piščeva mozga u znakove na prijenosnom sredstvu, npr. na kamen, glinenu pločicu, papirus, papir, magnetsku traku ili kompaktni disk. A svrha je pisanja pretvorba tih znakova u što je moguće identičnije misli čitatelja. Kaže se da za misli vrijedi zakon gravitacije: mnogo lakše padaju iz piščeve glave na prijenosno sredstvo, nego što se uzdižu s prijenosnog sredstva u čitateljevu glavu. Dodao bih: ponekad se teško dižu i u glavu pisaca. To se dogodilo i Isaacu Newtonu. Nakladnik je

pripremao novo izdanje njegova glasovitog djela *Philosophiae naturalis principia mathematica*, 1687., i zamolio je Newtona da mu objasni nejasnu rečenicu. Nakon duljeg razmišljanja, Newton je rekao da više ne zna što je želio reći.

Autor Zvonimir Jakobović na početku četvrtog poglavlja piše: „Sva moć pisma dojmila me se kada sam pri posjetu Kini 1985. godine, pokraj grada Xiana obilazio grobnicu jednog od prvih kineskih careva, ukopanu četrdesetak metara ispod tla. Moj kolega, kineski leksikograf, bez poteškoća je čitao natpise pokraj carskih sarkofaga, stare nekih četiri tisuće godina! Duboko me je dojmio taj pismovni most koji premošćuje tisućljećima udaljene svjetove.“

Uzbuđujuće je kako je češki jezikoslovac Bedřich Hrozný (1879. – 1952.) godine 1915. pročitao glinene pločice iz kraljevskog arhiva nađenih u Hattuši, prijestolnici Hetita. Pločice su bile ispisane poznatim akadskim klinastim pismom na nepoznatom davno izumrlom hetitskom jeziku. Tako je, primjerice, pročitana egipatsko-hetitski mirovni ugovor između Ramzesa II. (1279. – 1212. prije Krista) i Hattušilija III., te druga di-