

# PRIRODOZNAJSTVENA I MATEMATIČKA GLEDIŠTA U HRVATSKIM KAJKAVSKIM TEKSTOVIMA

Žarko Dadić

Hrvatski kajkavski rječnici i hrvatske prirodoznanstvene i matematičke knjige i rukopisi sadrže prirodoznanstvena i matematička gledišta koja su važna za sagledavanje hrvatske prirodoznanstvene sredine. U kajkavskim rječnicima 17. i 18. stoljeća pojavljuje se također prirodoznanstveno i matematičko nazivlje, a ono se stvara i u prvim prirodoznanstvenim i matematičkim tekstovima na hrvatskom jeziku u 18. stoljeću.

Od kajkavskih rječnika važnih za hrvatsko prirodoznanstveno nazivlje treba najprije istaknuti knjigu *Dictionar ili reči slovenske* koju je Juraj Habelić objavio godine 1670. u Grazu. Habelić donosi dosta hrvatskih naziva za prirodoznanstvene i matematičke pojmove, ali za mnoge od njih nema skovani naziv nego tek opis njihova značenja. Tako on donosi opisno značenje pojedinih latinskih naziva za prirodoznanstvena i matematička područja, pa su to ujedno i definicije tih pojmova. Evo nekih od njih: *physica* — *mestria*, ali navuk od nature vsakojačke, *arithmeticica* — *mestria* od računov, *astrologia* — *mestria* od obraćanje zvezdi, neba, *astronomia* — *mestria* od jakosti ku zvezde imaju, *alchimia* — *mestria* zlato načinjati. Na slični način on postupa i s astronomskim pojmovima, od kojih navodim samo neke: *nova luna* — mesec nov, *plena luna* — mesec pun, *mutatio lunae* — meseca menjanje, *aequinoctium* — sunce oposed neba, *solstitium aestivum* — sunce gda je najveći den, *aequinoctium vernum* — sunce gda je jednaka noć z dnevom u protuletju, *zodiacus* — sunčeni put po nebu, *atomus* — sunčeni prah, *eclipsis, solis defectus* — sunčeno merčenje, *duodecim signa zodiaci* — dvanadeste znamenj po keh sunce

leto dan preide. Ali, usprkos tome što Habelić još nema sažete hrvatske nazive za prirodoznanstvene pojmove, njegov je rječnik važan jer se u njemu teži da se za svaki latinski naziv dade barem opisni hrvatski naziv.

Mnogo precizniji u oblikovanju hrvatskih prirodoznanstvenih i matematičkih naziva bio je međutim rječnik što ga je Ivan Belostenec izrađivao dugi niz godina i to sredinom 17. stoljeća, pa do smrti godine 1675. u raznim pavlinskim samostanima sjeverne Hrvatske, a osobito u Sveticama u blizini Ozlja. Taj rječnik nije nažalost objavljen za njegova života nego tek godine 1740. u Zagrebu pod nazivom *Gazophylacium seu latino-illyricorum onomatum aerarium* koji sadrži dva dijela i to *Gazophylacium latino-illiricum* i *Gazophylacium illirico-latinum*. Premda je to djelo izašlo tek u prvoj polovini 18. stoljeća i vjerojatno bilo nešto dopunjeno, ipak nam on ostaje najbolji izvor za poznavanje hrvatskog prirodoznanstvenog i matematičkog nazivlja u 17. stoljeću.

Iz njega se vidi da je sredinom 17. stoljeća hrvatska prirodoznanstvena i matematička terminologija bila već dobrim dijelom formirana. Dakako da je to bio rezultat dugačkog puta izgradnje tog nazivlja na kojem su se postupno izgrađivali i kovali pojedini nazivi. Premda taj rječnik pretežno sadrži nazive iz kajkavskog narječja ipak Belostenec uključuje u njega i mnoge nazive iz Dalmacije i Slavonije, pa se može zaključiti da se mnogi prirodoznanstveni nazivi ustaljuju na čitavom hrvatskom teritoriju.

Nazivi su nedjeljivi od pojmova koje predočuju tako da su mnogi i stvoreni prema pojmu koji određuju. Belostenec također to ima na umu, pa mnoge nazive usklađuje s pojmom. Ali, kako je Belostenčev rječnik više od običnog rječnika, on vrlo često prirodoznanstvene pojmove objašnjava i definira ponekad latinskim a ponekad hrvatskim jezikom.

U njegovom rječniku odražavaju se prirodoznanstveni i prirodnofilozofski stavovi njegova doba. Belostenec je bio pavlin, pa je u svom rječniku odražavao mnoge prirodnofilozofske stavove koje je usvojio u pavlinskim školama. U pavlinskim školama u 17. stoljeću podržavala se Aristotelova filozofija a tako i Aristotelova prirodna filozofija. Tako Belostenec u svom rječniku prvenstveno podržava tu prirodnu filozofiju.

Ustrojstvo svijeta je predočeno prema Aristotelovoj prirodnoj filozofiji i skolastičkim dopunama te filozofije u srednjem vijeku. Nebo je prema Belostenecu sastavljeno iz desetak nebesa ili sfera, a iznad Zemlje su one poredane onako kako je to naveo Aristotel. Najprije je sfera Mjeseca, zatim Merkura, Venere, Sunca, Marsa, Jupitera i Saturna. Potom je *zvezdano nebo* koje se inače naziva i sfera zvijezda stajačica, zatim je kristalna sfera i *primum mobile*, odnosno prvi pokretač koji Belostenec naziva *nebo pervo gibuće*. Još postoji i *nebo ognjeno (empyreum)* koje se tako naziva zbog svjetlosti u njemu. U tom nebu prebivaju anđeli i Bog s ostalim

svecima. Pojam *sublunaris* koji hrvatski naziva *podmesečni* odgovara zemaljskom području u Aristotelovoj prirodnoj filozofiji. To područje povezuje s pojmom *corpora sublunaria* što definira kao ona tijela koja su pod Mjesecom, a to je sublunarni svijet. Posebni opis sublunarnog svijeta Belostenec nema, ali se taj može nazrijeti iz Belostenčeva tumačenja naziva *elementum*. Za *elementum* ima hrvatski naziv *početak, temelj, prvo stvorjenje*. Tih elemenata ima četiri kako ističe Belostenec i to *ogenj, zrak, nebo* (pogrešno umjesto voda), *zemlja*. Iz tih elemenata nastaju sve stvari svijeta. Iako se ne navodi njihov poređaj u sublunarnom svijetu jasno je da i taj poređaj Belostenec shvaća u Aristotelovom smislu. Na drugom mjestu se definira pojam *aether* kao *element* ili *početak ognja*. Napominje da Aristotel taj pojam ima za nebo i sve ono što je u njemu.

Nebeske krugove uvodi na različitim mjestima. Tako pojam *zodiacus* definira kao *nebeski kolobar* koji u sebi ima znakove cijele godine. To je dvanaest znakova zodijaka koji se inače upotrebljavaju i u astrologiji. Ti se znakovi na tom mjestu ne navode, ali ih ima na drugim mjestima u rječniku. Tako se za znak *aquarius* navodi da je jedanaesti nebeski znak. *Capricornus* hrvatski naziva *kozel* i ističe da je to nebeski znak koji ima oblik kozla<sup>1</sup> i to tako da kozel ima na nosu jednu zvijezdu, na prsima dvije, na nogama dvije, među lopaticama sedam, a na repu dvije. Belostenec donosi i mnoga zvijezđa, kao npr. *ursa* koje hrvatski naziva *medvedica*. Iako je uveo naziv *zvezdano nebo* kao pojam istovjetan s pojmom sfere zvijezda stajačica, on uvodi i drugi naziv za tu sferu i to *firmamentum* koji naziva *tverdnina nebeska*. U hrvatskom dijelu rječnika uvodi i naziv *krepčina* za taj pojam, a koji je imao i Junije Palmotić.<sup>2</sup>

Za pojedina znanstvena područja Belostenec ponekad ima hrvatske nazive, ali za neke daje samo definiciju pojma. Tako za pojam fizika on nema hrvatski naziv nego ga samo definira kao *naravskoga reda znanost*. To znači da je po Belostenecu fizika znanost koja se bavi redom u prirodi. Ni za pojam kemija ne postoji u Belostenčevu rječniku hrvatski naziv nego ga on samo definira kao *mestria ili znanje precvirati i razlučavati zlato od kotlovine, zezezo od srebra, kamen od zezeza, i druga takva kakti i čemer od onoga u čem se zaderžava*. U kemiji se dakle istražuju razlučivanja kovina i prepoznavaju različitosti kovina i drugih stvari.

Astrologija se izjednačuje s pojmom astronomija i definira kao *navuk i znanje spoznanje gibanja zvezd*, a hrvatski se naziva *zvezdoznanje*. Od tog pojma se razlikuje *astrologia divinans* što se hrvatski naziva *zvezdoznanstvo sudlivo*. Belostenec ističe da je to *sudenje po zvezdah, zgaganje po zvezdoteku ili zvezdeniku*. *Astrologia divinans* je dakle proricateljska ili divinarska astrologija. U divinarskoj astrologiji se sudi dakle o budućim događajima, a kako kaže Belostenec za to se koristi i astrolab koji hrvatski naziva *zvezdotek ili zvezdenik*. Ni alkemija nema hrvatskog naziva u Belostenčevu rječniku, nego za nju on daje samo definiciju po kojoj je alkemija *mestria napravlanja zlata iz zezeza ali ostale stvari*. Ona se dakle

po Belostenecu bavi pretvaranjem raznih kovina u zlato. Matematika se definira kao *znanost gibanja zvezd* i kao *znanost merjenja zemlje*. Njezino je značenje dvojno. S jedne strane je ona istovjetna s astronomijom ili astrologijom, a s druge je istovjetna s geometrijom. Shvaćanje matematike kao astrologije bilo je jako rašireno u srednjem vijeku, a još taj naziv za astrologiju upotrebljava i Juraj Dubrovčanin početkom 17. stoljeća.<sup>3</sup> Ni za pojam aritmetika Belostenec nema hrvatski naziv nego je definira kao *znanje računa i broja zmetati*. Geometrija se hrvatski naziva *zemlje merenje*, a definira se kao *mestria zemlje merjenja*. Isto se definira i pojam geodezija, naime kao *mestria zemlje merjenja*. To znači da Belostenec ne razlučuje pojmove geometrija, geodezija i jedno od značenja pojma matematika. Pojam kozmografija definira se kao *vsega sveta zemelsga i nebeskoga izpisanje*. Belostenec uvrštava u rječnik i pojam *ars liberalis* koji je još i u njegovo doba bio korišten i primjenjivan donekle u nastavi, pa ga naziva *mestria slobodna*. *Computus* Belostenec spominje u običnom smislu računa, ali navodi i njegovo značenje računanja kalendara, osobito u smislu crkvenih računa za određivanje blagdana.

Ponegdje se jasno odražavaju i neka gledišta koja nikako nisu u sklopu Aristotelove prirodne filozofije. Kod pojma *atom* Belostenec navodi i čestice svjetlosti koje dolaze od Sunca. Znači da registrira i korpuskularnu teoriju svjetlosti koja je postojala u određenom obliku i kod starogrčkih atomista. Spominje i atomističke djeliće vremena koji su nedjeljivi, a to je odraz atomističkih shvaćanja, odnosno teorije nedjeljivih za razne fizikalne veličine, pa i za vrijeme. Ta su gledišta zastupali neoplatonisti još od srednjeg vijeka, a u Belostenčevo doba su još bila jako podržavana i imala znatnu ulogu u fizici i matematici.

Novija istraživanja u mehanici ne odražavaju se u njegovom rječniku. Gibanje (*motus*) Belostenec uzima u širokom smislu koje i ne mora biti fizikalno, a ono što bi posebno pripadalo mehanici, kao što su pojmovi jednolikog gibanja ili jednoliko ubrzanog gibanja ne nalazi se u rječniku. To ne znači da on te pojmove nije poznavao. U Belostenčevo doba je postojalo u fizici, astronomiji i matematici dosta novih pojmova koje on ne registrira.

Belostenec ima dvije skupine prirodoznanstvenih i matematičkih naziva. Prva sadrži nazive koji su isključivo prirodoznanstveni ili matematički. Uz takve nazive on ponekad označuje da su to npr. astronomski ili matematički nazivi. Za te pojmove i nazive on ima u nekim slučajevima posebni hrvatski naziv, ali često daje samo definiciju takva pojma na hrvatskom jeziku. Od takvih se naziva primjerice mogu navesti matematički pojmovi *triangulum* — *trojvugel*, *tri vugli*, *rectangulus* — *prav vuglast*, *quadratus* — *četvero vugli*. Iz astronomije su takvi nazivi primjerice *polus* — *kraj*, *verhunec neba*, *astrolabium* — *zvezdenik*, *zvezdogleđ*.

Druga skupina naziva, kojih je mnogo više, sadrži nazive koji imaju općenitiju upotrebu, ali se mogu upotrijebiti i u matematici i u prirodnim znanostima. Ponekad uz opće značenje naziva Belostenec upućuje i na posebnu upotrebu u pojedinoj

znanosti. Takvi su nazivi: *densitas* — *gustoća*, *celeritas* — *brzina*, *tractio* — *pritegnjenje*, *privlečenje*, *circulus* — *krug*, *okrug*, *centrum* — *sredina*, *augmentator* — *poveksitel*, *arcus* — *luk*, *constructio* — *skup složenje*, *punctum* — *piknja*, *nabada*. Za naziv *linea* navodi opći pojam *potezaj*, *rez*, *tračic*, ali uz njega spominje i geometrijski pojam *lineae parallelae* — *red jednakoga kolena ili red spored hodećeh*. Pri tome on ističe svojstvo usporednih crta, naime činjenicu da su takve crte na svim mjestima jednako udaljene jedna od druge. Uz to navodi i astronomski pojam *linea aequinoctialis* — *velice gda je jednak dan z noćjum*. I za naziv *sphaera* ima naziv općeg značenja *krug*, *okrug*, *oblina*. Ali i u ovom slučaju dodaje posebni astronomski naziv *sphaera coelestis* — *krug nebeski*.

Belostenčev rječnik je bio među prvim hrvatskim rječnicima koji je već imao vrlo obilato hrvatsko prirodnoznanstveno i matematičko nazivlje. Rječnik nije izašao odmah kad je napisan nego tek godine 1740, pa nije mogao u potpunosti utjecati na stvaranje hrvatskog znanstvenog nazivlja u 17. stoljeću. Prije nego je tiskan Belostenčev rječnik objavljen je godine 1728. u Veneciji rječnik *Dizionario italiano, latino, illirico* koji je sastavio Ardelio della Bella. Taj rječnik sadrži razrađeni prirodnoznanstveno i matematičko nazivlje od onog što se nalazi u Belostenčevom rječniku.<sup>4</sup> Tako je u prvoj polovici 18. stoljeća bilo sve pripravno da se počne objavljivati popularne i školske tekstove i knjige iz prirodoslovlja i matematike na hrvatskom jeziku. Takve knjige su se ubrzo i pojavile, a kako se može vidjeti u njima je bilo znatno iskorišteno matematičko i prirodnoznanstveno nazivlje izneseno u rječniku Della Belle i Belostenčevom rječniku.

Među tim knjigama je najvažniji udžbenik *Aritmetika horvatska* koji je u kajkavskom narječju napisao Mijo Šilobod Bolšić. Tiskan je u Zagrebu godine 1758. a bio je prva matematička knjiga na hrvatskom jeziku. Djelo je bilo namijenjeno širokim narodnim slojevima i trebalo je služiti nastavi u početnom školovanju. Zato u njemu Šilobod prikazuje najprije temeljne računске operacije, zbrojidbu, odbidbu, množidbu i diobu. Zatim operacije s razlomcima, jednostavno i složeno pravilo trojno, praktične trgovačke račune, dugove, dobitke, gubitke, račun smjese i dr., što potpuno određuje namjenu i svrhu toga djela. Šilobod je dakle htio da izloži temeljne račune i sve one račune koji se pojavljuju u praktičnom životu, osobito trgovini.

Šilobod obimno koristi matematičko nazivlje koje se nalazilo u Belostenčevom rječniku, ali kako Belostenec nije imao sve matematičke pojmove i nazive koje je trebao Šilobod, on ih je sam skovao ili pronašao u pučkoj upotrebi. Tako Šilobodova kajkavska aritmetika predstavlja i prvi potpuni sustav hrvatskih aritmetičkih naziva koji se pojavljuje u hrvatskom jeziku.

Dakako da Šilobodovo djelo nije izvorno u sadržajnom pogledu, ali se to od djela takve vrste ni ne može očekivati. Ono je namijenjeno školskoj upotrebi, pa su stoga, što Šilobod sam ističe u svom predgovoru, korištene mnoge strane i latinske matematičke knjige, a preuzimani su i zadaci iz njih. Osobito rašireno i dobro

poznato aritmetičko djelo u Šilobodovo doba je bilo Figatellijevo djelo *Trattato aritmetico* koje je prvi put objavljeno u Modeni godine 1664, a kasnije mnogo puta ponovno izdavano. Bilo je dobro poznato i u hrvatskim krajevima, pa je i sačuvano u mnogim samostanskim knjižnicama. Sasvim je očito da je to djelo obimno korišteno u Šilobodovoj knjizi, premda to nije nigdje naznačeno. Bez sumnje se Šilobod koristio i djelom Caspara Schotta pisanim latinskim jezikom i objavljenim pod nazivom *Cursus mathematicus* prvi put godine 1661. U skraćenom obliku je objavljeno i u Zagrebu godine 1725. pod nazivom *Arithmeticae practicae generalis ex Cursu mathematico R. P. Gasparis Schotti*. U Šilobodovom djelu se može naći iste primjere kao i u tom Schottovom djelu. Dakako da je Šilobod sigurno upotrebljavao i mnoge druge aritmetičke priručnike koji su mu bili pri ruci, a pogotovo one koji su bili prošireni i u Hrvatskoj.

Usporedi li se Šilobodovo djelo s drugim stranim aritmetikama toga doba, može se utvrditi da ono ni po čemu ne zaostaje za stranim aritmetičkim priručnicima. To vrijedi za opseg iznesenih znanja i za način njihova prenošenja. Šilobodovo djelo je izvanredno metodično, s mnogo primjera, razne vrste i raznih matematičkih situacija, tako da učenik može što bolje shvatiti izneseno pravilo i uvježbati odgovarajuću aritmetičku radnju. Šilobod se trudi da njegova simbolika i računске sheme budu što zgodnije i prikladnije. Računska shema npr. za diobu kod Šiloboda je najpreglednija od gotovo svih djela koja su tada bila u upotrebi, pa tako i u Figatellijevom i u Schottovom djelu.

Godine 1780. objavljena je u Budimu knjižica *Napućenje vu brojo-znanje za potrebnost narodnih skol vugerskoga i horvatskoga kraljestva* također u kajkavskom narječju. Na tom tekstu nije naznačen autor, ali se vidi da je bio namijenjen nastavi u hrvatskim školama. Izrađen je prema udžbeniku na latinskom jeziku *Institutiones arithmeticae in usum gymnasiorum et scholarum gramaticarum per regnum Hungariae et provincias eidem adnexas* koje je prvi put objavljeno u Budimu godine 1778, a onda više puta pretiskavano sve do sredine 19. stoljeća i očito se upotrebljavalo i u našim krajevima. Ni na tom udžbeniku na latinskom jeziku nije označeno tko ga je napisao, ali je to vrlo vjerojatno bio hrvatski isusovac Franjo Ks. Staindl.<sup>5</sup> Postoji i gotovo istovjetna štokavska verzija udžbenika *Napućenje*<sup>6</sup> koji se upotrebljavao u Slavoniji. Oba hrvatska udžbenika, kajkavski i štokavski, mnogo su se upotrebljavali u hrvatskim krajevima što se vidi po tome što postoji mnogo kasnijih izdanja i jednog i drugog ne samo krajem 18. stoljeća nego i početkom 19. stoljeća. Udžbenik *Napućenje* je u terminološkom pogledu dosta pod utjecajem Šilobodove aritmetike, ali se po opsegu mnogo razlikuje od nje, jer je *Napućenje* vrlo malena knjižica.

Pored ovih matematičkih tiskanih djela u drugoj polovini 18. stoljeća u kajkavskim je krajevima nastao i rukopis *Cisio aliti zvezdoznanskoga navuka z-kratkim rastolnačenjem doli spisanje*. Na njemu je označeno da ga je godine 1787. sastavio

Franjo Josip Kosednar, a sačuvan je u Nacionalnoj i sveučilišnoj biblioteci u Zagrebu.<sup>7</sup> Sačuvan je i izvadak iz tog rukopisa u Arhivu Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti.<sup>8</sup> U tom je rukopisu riječ o astrološkim problemima, pa to pokazuje da je astrologija još i u to doba bila na cijeni u hrvatskim krajevima.

Spomenuti kajkavski tekstovi bili su dakle ili školski udžbenici za početno školovanje ili popularna djela za puk. To je i razlog da su pisani hrvatskim jezikom, jer su djela druge vrste bila pisana još uvijek uglavnom latinskim jezikom. Ti kajkavski tekstovi međutim imaju velik važnost jer su značili početak sastavljanja prirodoznanstvenih i matematičkih djela na hrvatskom jeziku, dakako ako se izuzmu neki stariji poučni tekstovi na hrvatskom jeziku,<sup>9</sup> koji su bili mnogo oskudniji u hrvatskim nazivima. Ti kajkavski tekstovi su u terminološkom pogledu spona između Belostenčeva rječnika i prirodoznanstvenih i matematičkih tekstova na hrvatskom jeziku koji se u većem broju pišu sredinom 19. stoljeća.

## BILJEŠKE

<sup>1</sup> Danas ga nazivamo jarac.

<sup>2</sup> Junije Palmotić, Kristijada.

<sup>3</sup> U djelu: Juraj Dubrovčanin, *Epistolarum mathematicarum seu de divinatione libri duo*, Pariz 1623.

<sup>4</sup> O tome vidi: Žarko Dadić, *Matematičko i fizikalno nazivlje u rječniku Ardelija della Belle, Isusovac Ardelio della Bella (1655–1737)*, Radovi međunarodnog znanstvenog simpozija, Split – Zagreb 1990., str. 91–95.

<sup>5</sup> Vidi: Mijo Korade, *Filozofska i prirodoznanstvena djela profesora filozofije u 18. stoljeću*, Vrela i prinosi, sv. 18., Zagreb 1990/91, str. 21–67. (posebno str. 38–41)

<sup>6</sup> Uputjenje u brojo–znanje ili racsun za potribu narodnih uscionicah u magxarskom i slavonskom kraljevstvu, Budim 1782.

<sup>7</sup> Nacionalna i sveučilišna biblioteka, Zagreb, sign. R 3523.

<sup>8</sup> *Extractus e mss. Francisci Koszednar intitulato Cisio: Zpiszanye zvezdoznanzkoga navuka*, Arhiv Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti, sign. IV a 12.

<sup>9</sup> Npr. tekst *Lucidar* napisan glagoljicom u srednjem vijeku.