

HRVATSKI KOMPUTSKI RUKOPIS IZ KASNOG BAROKNOG RAZDOBLJA U DALMACIJI

Marijana Buljan-Klaić

U knjižnici franjevačkog samostana u Sinju čuva se komputski rukopis iz kasnoga baroknog razdoblja na hrvatskom jeziku, pisan bosančicom, anonimnog autora, najvjerojatnije franjevačkog reda, s naslovom: »Početak od razliki stvari od svakoga malo znani«.

U tekstu se ne navodi koje je godine napisan, ali iz proračuna koje sadrži može se gotovo sa sigurnošću zaključiti da je nastao u vremenskom intervalu od 1710. do 1720. godine. Sadržajem tekst je prilagođen potrebama vjerskog života i crkvenih blagdana, ali isto tako i praktičnim ciljevima svakodnevnog života, pa je kao takav bio namijenjen ne samo svećenicima, nego i puku, pisan narodnim jezikom, s dodatkom svjetovnih tema, naputaka, recepata i opisa. Tematski se rukopis oslanja na srednjovjekovnu tradiciju, obuhvaća više kratkih cjelina, strukturiranih u 18 manjih poglavlja, pisanih jasno, sažeto i jezgrovito bez stilskih figura i estetičkih vrijednosti, u funkciji prakticiranja vjere.

U dijelu teksta vezanom uz crkvene blagdane vjerski je sadržaj obrađen kroz metode komputskog računa, u koje nas autor uvodi interpretacijom tzv. nedjeljnog slova, ključnog elementa datuma. Uz priloženu uputu, rukopis donosi i primjer ispisa niza nedjeljnih slova za godinu 1720.

Naime, nedjeljno slovo je podatak kojim se određuje nedjeljni dan prvog siječnja svake godine. Svakom danu u godini pridruženo je jedno slovo iz niza A, B, C, D, E, F, G, tako da je 1. siječnju pridruženo A, 2. siječnju B, ..., 7. siječnju pridruženo je G, zatim 8. siječnju ponovo A i postupak pridruživanja se ponavlja.

Možemo primijetiti da tako svi dani u godini s istim slovom pripadaju istom nedjeljnom danu i sve nedjelje imaju isto slovo koje se zove nedjeljno slovo. Budući da godina ima 52 tjedna i 1 dan, lako je uočiti da se nedjeljna slova mijenjaju iz godine u godinu pomičući se za jedno slovo natrag u običnim, neprijestupnim godinama. Prijestupna godina ima dva nedjeljna slova. Prvim se slovom koristimo za siječanj i veljaču, a drugim slovom za ostale mjesece u godini. Time se postiže da i u prijestupnoj godini ista nedjeljna slova budu pridružena istim nedjeljnim danima.¹ To jednostavno pravilo dvostrukog nedjeljnog slova autor korektno primjenjuje u računanju datuma Uskrsa godine 1716. za koju kaže da je »pristupna aliti Bis-sestilis«, no u primjeru za godinu 1720. zaboravlja na specifičnost prijestupne godine ispisujući mjesece u godini i njima pripadajuće brojeve s obzirom na nedjeljni dan kojim započinju:

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
2	5	5	1	3	6	1	4	7	2	5	7

Početna slova označena su prema talijanskim nazivima za mjesece, pa je G–gennaio, F–febraio, M–marzo, A–aprile, M–maggio, G–giugno, L–luglio, A–agosto, S–settembre, O–ottobre, N–novembre, D–dicembre, dok kod brojeva 1 označava nedjelju, 2 ponedjeljak, 3 utorak, 4 srijedu, 5 četvrtak, 6 petak i 7 subotu. Međutim, kako godina 1720. prema jednom od pravila gregorijanskog kalendara uvedenog 1582. posebnom papinskom bulom »Inter Gravissimas« pape Grgura XIII. spada u prijestupne godine,² ispis je njenih mjeseci i odgovarajućih nedjeljnih slova kojima započinju ovakav:

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
2	5	6	2	4	7	2	5	1	3	6	1

Sličnih nedosljednosti i nepodudarnosti između korektno opisane metode i ponuđenog popratnog primjera može se pronaći na još nekoliko mjesta u tekstu. Iz autorovih izlaganja i obrazloženja, te iz opisa promjena mjesečevih faza tijekom veljače i ožujka u svezi s navješćenjem dolazećeg Uskrsa može se primijetiti da vlada znanjima iz astronomije. U kojoj se mjeri oslanjao na predložak po kojem je pisao, o kakvom se predlošku radilo, je li već on sadržavao pogreške u nekim računima ili ih je napravio sam autor u želji da samostalno izradi primjere komputskog računa, teško je odgovoriti. Možemo samo primijetiti da pogreške više ukazuju na ne-preciznost u računanju, negoli na nerazumijevanje samih metoda.

Velik dio rukopisa posvećen je računanju Uskrsa, glavne kršćanske svetkovine prema kojoj se računaju svi ostali pomični blagdani. Prema katoličkom kalendaru Uskrs pada prve nedjelje nakon prvog proljetnog uštapa. Budući da za datum početka

proljeća uzimamo 21. ožujka, Uskrs može biti unutar intervala od 35 dana, počevši od 22. ožujka do 25. travnja. Primjenjujući znanja iz astronomije autor provodi račun s epaktama, elementima datuma koji se koriste za izvođenje komputskog računa. Epakte nam kazuju u kojoj je fazi Mjesec (izraženo u danima) prvog siječnja promatrane godine. Vrijede za period od 1. rujna prethodne do 1. rujna godine kojoj pripada. Vrijednosti im idu od 1 do 29, a razlika u broju epakte između dviju susjednih godina iznosi 11, jer je to broj dana za koji treba dopuniti mjesečevu godinu od 354 dana da bi se izjednačila sa sunčanom.³

Računanju epakte neke godine prethodi pronalaženje njezina zlatnog broja, elementa datuma koji je dobio ime po tome što su ga u kalendarima ispisivali zlatnom bojom. U tekstu se eksplicitno ne objašnjava pojam zlatnog broja (navodi se kao »zlatno čislo«), ali se autor njime koristi, što nas navodi na zaključak da je upućen u mjesečev ciklus od 19 sunčanih godina, takozvani krug Mjeseca, nakon kojeg se nove Mjesečeve faze vraćaju u iste dane. Redni broj godine u krugu Mjeseca naziva se zlatni broj. To je temeljni podatak za izračunavanje epakte, pa tako i Uskrsa i kalendara u cijelosti. Najčešće su komputisti posjedovali tablice zlatnog broja, iz kojih se za svaku pojedinu godinu mogao jednostavno očitati podatak. U ovom rukopisu takvih tablica nema, ali s obzirom na to da u tekstu ne postoji ni uputa o njegovom izračunavanju, a spomenuti element datuma se koristi, može se pretpostaviti da su takve priručne tablice doista postojale kao dodatak ovim uputama.

Računanje tog vrlo važnog podatka bez pomoći tablica provodi se na ovaj način:

Zlatni broj se dobije kao ostatak dijeljenja kada se broj godina uvećan za 1 podijeli s krugom Mjeseca (19). Ako je broj godina uvećan za 1 djeljiv sa 19, tj. ostatak je dijeljenja nula, po dogovoru se uzima da je zlatni broj jednak 19.

Primjer izračunavanja zlatnog broja za 1994. godinu.

$$\begin{array}{rclcl} 1994 & + & 1 & = & 1995 \\ 1995 & : & 19 & = & 105 \end{array}$$

Račun pokazuje da je 1994. godine prošlo punih 105 krugova Mjeseca. Ostatak dijeljenja je 0, pa je stoga zlatni broj za 1994. godinu 19.

Kada je poznat zlatni broj, može se prijeći na izračunavanje epakte. Zlatni su brojevi i epakte u takvom međusobnom odnosu da one godine koja ima zlatni broj 1, mladi Mjesec pada točno 1. siječnja. Početak iduće godine kasnit će za 11 dana prema mjesečevoj godini. Dvije godine nakon početne kašnjenje za mjesečevom godinom bit će $2 \times 11 = 22$ dana, treće $3 \times 11 = 33$ dana od kojih oduzmemo 30 (zaokruženu vrijednost sinodičkog mjeseca) i ostaje nam 3 dana, što odgovara starosti Mjeseca na dan 1. siječnja te godine. Iduće godine kašnjenje će biti $4 \times 11 - 30 = 14$

dana i postupak računanja se ponavlja na isti način. Dakle može se zaključiti da je n -te godine kašnjenje sunčane godine za mjesecem, odnosno starost Mjeseca na dan 1. siječnja jednaka za jedan uvećanom ostatku koji se dobije kada se produkt zlatnog broja te godine umanjenog za jedan i broja 11 podijeli sa 30. Taj za jedan uvećan ostatak od dijeljenja $(z-1) \times 11/30$ daje vrijednost epakte promatrane godine.

Primjer računanja epakte za godinu 1994:

Prema prethodnom primjeru zlatni broj za promatrane godine iznosi 19. Budući da je $z = 19$ slijedi:

$$(z-1) \times 11/30 = 6 + \text{ostatak } 18$$

Dakle godine 1994. epakta iznosi $e = 18 + 1 = 19$.

Slijedeći upute iz rukopisa, moguće je izraditi tablicu o kojoj su za sve vrijednosti epakte, uzevši u obzir obične i prijestupne godine, proračunati datumi mlađaka za veljaču, ožujak i travanj, prema kojima autor određuje datume uštapa za ožujak i travanj, te procjenjuje interval vremena od 8 dana unutar kojeg pada Uskrs u ovisnosti o nedjeljnom slovu te godine. U tablici su posebno istaknuti primjeri koje autor iznosi u rukopisu za godine 1715, 1716, 1719. i 1720. Zvezdicom uz broj epakte označeni su primjeri koji vrijede u slučaju da se radi o prijestupnoj godini.

Epakta	Datum Mlađaka za mjesec			Datum uštapa za		Period unutar kojeg pada Uskrs (točan datum se određuje poznavanjem godišnjeg nedjeljnog slova)
	veljaču	ožujak	travanj	ožujak	travanj	
1	1	1,29	26	15	12	(13.4.–20.4.)
1*	29	28	25	14	11	(12.4.–19.4.)
2	28	28	25	14	11	(12.4.–19.4.)
2*	28	27	24	13	10	(11.4.–18.4.)
3	27	27	24	13	10	(11.4.–18.4.)
3*	27	26	23	12	9	(10.4.–17.4.)
4	26	26	23	12	9	(10.4.–17.4.)
4*	26	25	22	11	8	(9.4.–16.4.)
5	25	25	22	11	8	(9.4.–16.4.)
5*	25	24	21	10	7	(8.4.–15.4.)
6	24	24	21	10	7	(8.4.–15.4.)
6*	24	23	20	9	6	(7.4.–14.4.)
7	23	23	20	9	6	(7.4.–14.4.)
7*	23	22	19	8	5	(6.4.–13.4.)
8	22	22	19	8	5	(6.4.–13.4.)
8*	22	21	18	7	4	(5.4.–12.4.)

9	21	21	18	7	4	(5.4.-12.4.)
9*	21	20	17	6	3	(4.4.-11.4.)
10	20	20	17	6	3	(4.4.-11.4.)
10*	20	19	16	5	2;30	(3.4.-10.4.)
11	19	19	16	5	2;30	(3.4.-10.4.)
11*	19	18	15	4	1;29	(2.4.-9.4.)
12	18	18	15	4	1;29	(2.4.-9.4.)
12*	18	17	14	3;31	28	(1.4.-8.4.)
13	17	17	14	3;31	28	(1.4.-8.4.)
13*	17	16	13	2;30	27	(31.3.-7.4.)
14	16	16	13	2;30	27	(31.3.-7.4.)
14*	16	15	12	1;29	26	(30.3.-6.4.)
15	15	15	12	1,29	26	(30.3.-6.4.)
15*	15	14	11	28	25	(29.3.-5.4.)
16	14	14	11	28	25	(29.3.-5.4.)
16*	14	13	10	27	24	(28.3.-4.4.)
17	13	13	10	27	24	(28.3.-4.4.)
17*	13	12	9	26	23	(27.3.-3.4.)
18	12	12	9	26	23	(27.3.-3.4.)
18*	12	11	8	25	22	(26.3.-2.4.)
19	11	11	8	25	22	(26.3.-2.4.)
19*	11	10	7	24	21	(25.3.-1.4.)
20	10	10	7	24	21	(25.3.-1.4.)
20*	10	9	6	23	20	(24.3.-31.3.)
21	9	9	6	23	20	(24.3.-31.3.)
21*	9	8	5	22	19	(23.3.-30.3.)
22	8	8	5	22	19	(23.3.-30.3.)
22*	8	7	4	21	18	(22.3.-29.3.)
23.	7	7	4	21	18	(22.3.-29.3.)
23*	7	6	3	20	17	(18.4.-25.4.)
24	6	6	3	20	17	(18.4.-25.4.)
24*	6	5	2;30	19	16	(17.4.-24.4.)
25	5	5	2;30	19	16	(17.4.-24.4.)
25*	5	4	1;29	18	15	(16.4.-23.4.)
26	4	4	1;29	18	15	(16.4.-23.4.)
26*	4	3	28	17	14	(15.4.-22.4.)
27	3	3;31	28	17	14	(15.4.-22.4.)
27*	3	2;30	27	16	13	(14.4.-21.4.)
28	2	2;30	27	16	13	(14.4.-21.4.)
28*	2	1;29	26	15	12	(13.4.-20.4.)
29	1	1;29	26	14	12	(13.4.-20.4.)
29*	1	28	25	13	11	(12.4.-19.4.)

Osim već spomenutih metoda i primjera komputskog računa, rukopis donosi uputu kako se prema datumu Uskrsa mogu odrediti ostali pomični blagdani: Sedamdesetnica (u tekstu Sedmodesnica ili Septuagesima) 9 nedjelja prije Uskrsa, Pepelnica (Čista srida) kojom započinje Korizma, 40-dnevna priprema za Uskrs, Uzašašće (Križi) 40 dana nakon Uskrsa, Duhovi (Duovi) 50 dana nakon Uskrsa i Tijelovo (Tilo Isusovo) 11 dana nakon Duhova.

Posljednja poglavlja donose naputke, recepte i sadržaje iz svakodnevnog života: »Način za poznati na koju uru čovik spavati, jisti ili koliko jaspri ima«, »Za učiniti lip obraz«, »Kad ujde čela u nos«, »Za poznat tone« i kratki račun »Uprava za poznat koliko svaku večer Mísec sviti i kreši«, u kojem se na temelju broja dana proteklih od posljednjeg mlađaka određuje za po volji odabrani dan koliko vremena Mjesec na nebu sja.

Na kraju teksta nalaze se dva dodatka pisana talijanskim jezikom: »Regola del Padre Matteo di Pareta per sapere la luna in qualsivoglia mese di che mese sia e le sue ragioni per la festa di Pasqua« i »Regola del Padre M. R. Bartolomeo di Empoli detto papa per sapere di che mese sia la luna risplendente«, posvećena fazama Mjeseca u kojima je sažet dio uputa iz prethodnih poglavlja.

Analizirajući rukopis »Početak od razliki stvari od svakoga malo znani«, može se reći da ne posjeduje vlastiti doprinos astronomskoj interpretaciji kalendara, nego je najvjerojatnije nastao prema srednjovjekovnom latinskom predlošku.⁴ Međutim, spada u rijetke sačuvane astronomske rukopise, dragocjene za upoznavanje znanstvene razine i interesa tog doba. Detaljnom analizom komputskog računa iz rukopisa nedvojbeno se može utvrditi da dio teksta, najvjerojatnije pisan u obliku priručnih tablica, nedostaje. Iz toga se nameće potreba za daljim istraživanjima franjevačkih knjižnica i arhiva Provincije presvijetlog Otkupitelja u čijem je vlasništvu komputski rukopis. Time bi se dobila potpunija slika o upotrebi komputskog računa i astronomije.

LITERATURA

1. Ž. Dadić, »Egzaktne znanosti hrvatskog srednjovjekovlja«, Globus, Zagreb 1991, str. 16–31.
2. Ž. Dadić, »Povijest egzaktnih znanosti u Hrvata, I, SNL, Zagreb 1982, str. 28–30.
3. V. V. Mišković, »Hronologija«, Godišnjak našeg neba 1932, Državna štamparija Kraljevine Jugoslavije, str. 26–36.
4. V. V. Mišković, »Hronologija«, Godišnjak našeg neba 1933, Državna štamparija Kraljevine Jugoslavije, Beograd 1932, str. 27–58.
5. J. Stipišić, »Pomoćne povijesne znanosti u teoriji i praksi«, Školska knjiga, Zagreb 1972, str. 171–227.
6. V. Vujnović, »Astronomija 1«, Školska knjiga, Zagreb 1989, str. 89–91.

BILJEŠKE

¹ Tablica nedjeljnih slova.

Tablica I

Služi kao dopuna tablici s epaktama da bi se nakon što je pronađen period unutar kojeg pada Uskrs poznavanjem nedjeljnog slova odredio točan datum. Analizirajući tablicu, može se uočiti da se u gregorijanskom kalendaru nedjeljno slovo ponavlja svakih 400 godina, tj. nakon tog vremena nedjeljni se dani ponavljaju istim redom i padaju u iste datume. Promatrano unutar samo jednog stoljeća to se događa već nakon 28 godina i taj se period naziva krug Sunca. Prema dogovoru, za početak prvog perioda se uzima 9. godina prije kršćanske ere. Prema tome se krug Sunca za promatranu godinu dobije ako se broju godina doda 9 i zbroj podijeli sa 28. Ostatak dijeljenja je krug Sunca te godine.

Primjer određivanja kruga Sunca za 1994. godinu:

$$1994 + 9 = 2003$$

$$2003 : 28 = 71 + \text{ostatak } 15$$

Dakle, godine 1994. krug Sunca je 15, a u tom vremenu protekao je puni 71 krug Sunca.

Tablica pomoću koje se može odrediti prvi nedjeljni dan u mjesecu, ako je poznato godišnje nedjeljno slovo.

Godine preko stoljeća	Stoljeće			
	1900 1500 1100	2000 1600 1200	2100 1700 1300	2200 1800 1400
0	G	BA	C	E
1 29 57 85	F	G	B	D
2 30 58 86	E	F	A	C
3 31 59 87	D	E	G	B
4 32 60 88	CB	DC	FE	AG
5 33 61 89	A	B	D	F
6 34 62 90	G	A	C	E
7 35 63 91	F	G	B	D
8 36 64 92	ED	FE	AG	CB
9 37 65 93	C	D	F	A
10 38 66 94	B	C	E	G
11 39 67 95	A	B	D	F
12 40 68 96	GF	AG	CB	ED
13 41 69 97	E	F	A	C
14 42 70 98	D	E	G	B
15 43 71 99	C	D	F	A
16 44 72	BA	CB	ED	GF

17	45	73	G	A	C	E
18	46	74	F	G	B	D
19	47	75	E	F	A	C
20	48	76	DC	ED	GF	BA
21	49	77	B	C	E	G
22	50	78	A	B	D	F
23	51	79	G	A	C	E
24	52	80	FE	GF	BA	DC
25	53	81	D	E	G	B
26	54	82	C	D	F	A
27	55	83	B	C	E	G
28	56	84	AG	BA	DC	FE

Tablica pomoću koje se može odrediti prvi nedjeljni dan u mjesecu, ako je poznato godišnje nedjeljno slovo.

	Godišnje nedjeljno slovo						
	A	B	C	D	E	F	G
	Nedjeljni dan kojim započinje mjesec						
siječanj	1	7	6	5	4	3	2
veljača	4	3	2	1	7	6	5
ožujak	4	3	2	1	7	6	5
travanj	7	6	5	4	3	2	1
svibanj	2	1	7	6	5	4	3
lipanj	5	4	3	2	1	7	6
srpanj	7	6	5	4	3	2	1
kolovoz	3	2	1	7	6	5	4
rujan	6	5	4	3	2	1	7
listopad	1	7	6	5	4	3	2
studen	4	3	2	1	7	6	5
prosinac	6	5	4	3	2	1	7

Nedjelja je označena brojem 1, ponedjeljak 2, utorak 3, srijeda 4, četvrtak 5, petak 6 i subota 7.

² Prema gregorijanskom kalendaru, prijestupne su sve godine djeljive sa 4, osim stoljetnih koje da bi bile prijestupne moraju zadovoljavati uvjet djeljivosti sa 400. Stoga unutar jednog tisućljeća nisu prijestupna stoljeća koja završavaju sa 100, 200, 300, 500, 600, 700 i 900. Kako sunčana godina iznosi 365,24220 dana (365d 5h 48min 46s) a

julijanska 365,2500 dana, to je prije gregorijanske reforme kalendarska godina kasnila za sunčanom 0,0078 dana godišnje. Ta je razlika svakih 128 godina davala jedan cijeli dan ($0,0078 \times 128 = 0,9984$). Gregorijanskom reformom koja svakih 400 godina reducira broj prijestupnih godina za 3 u odnosu na julijanski kalendar, smanjilo se kašnjenje kalendarske godine prema sunčanom za $3d/400 \text{ god.} = 0,0075$ dana godišnje. Stoga nakon reforme iz 1582. ukupno kašnjenje kalendarske godine za sunčanom godinom iznosi $0,0078 - 0,0075 = 0,0003$ dana u jednoj godini. Budući da se vrijednost sunčane godine u dužim periodima mijenja (vidi lit. 6) nema potrebe za daljim usavršavanjem kalendara.

³ Zaokružujući razlike između dužine sunčane i mjesečeve godine na 11 (točna razlika je 10,8829 dana), godišnje se pravi pogreška od 0,1171 dan. Budući da se i dužina sinodičkog mjeseca (29,5306 d) zaokružuje na 30 dana, nastaje pogreška suprotnog predznaka od 3,2858 dana za 19 godina (za jedan puni krug Mjeseca). Da bi se smanjila pogreška, svakih 19 godina povećava se epakta za 1, a razlika koja ostaje od 0,0609 dana godišnje tek nakon 300 godina daje jedno cijelo, pa se korigira tako da se svakih 312 godina broj epakte poveća još za jedan. (lit. 4)

⁴ Nakon prihvaćanja kršćanstva, Hrvati poprimaju znanja zapadne Europe. Smatra se da su dvorski uredi hrvatskih vladara vrlo rano poznavali komputski račun i posjedovali priručnike za proračunavanje datuma Uskrsa. Prvi komputski tekst kod Hrvata nalazi se u našoj najstarijoj pisanoj knjizi u Splitskom evanđelistaru iz 8. stoljeća. Tijekom srednjeg vijeka nastalo je više takvih rukopisa u kojima su primjenjivane najrazličitije metode za računanje kalendara zbog potpunog nesklada u datiranju vremena. Više o tome piše Žarko Dadić u knjigama »Povijest egzaktnih znanosti u Hrvata« i »Egzaktne znanosti hrvatskog srednjovjekovlja«.