

prodaju državnih službi. Drugim riječima, recentna historiografija otkrila je da je "apsolutistička" država bila daleko slabija no što se nekoć činilo. Da bi postigla čak i manji dio svojih ciljeva ona je bila prinuđena oslanjati se na saveze i kompromise s tradicionalnim elitama i privatnim kapitalom. Daleko od birokratskog "Levijatana," država je bila relativno mala, često neracionalno ustrojena i neučinkovita. A kad su konačno uspjeli stvoriti centraliziranu birokratsku državu, u 18. i 19. stoljeću, europski vladari to su postigli ne zato što su radili protiv tradicionalnih elita društva - iako je, naravno, i toga bilo - nego uvelike kroz suradnju s njima, uz njihovu pomoć. Parrottov argument sjajno nadopunjuje ovakvu interpretaciju na vojnom području: državna moć jačala je kroz suradnju s privatnom moći, a ne protiv nje.

Sve u svemu, Parrottova knjiga iznimno je provokativna i originalna te nema dvojbe da će potaknuti brojne polemike. Uz njenu originalnost treba istaći i ogroman materijal koji je autor prošao, jer njegovi primjeri sežu od Španjolske do Poljske, od Švedske sve do Habsburške monarhije. Isto tako treba istaći višestrukost perspektiva i metodologija koje Parrott koristi. Iako je većina knjige posvećena vojnoj povijesti, ova studija otvara važne teme iz povijesti institucija, kao i društvene i kulturne povijesti. U vrijeme sve užih historiografskih specijalizacija ovakve studije sa širokim metodološkim i geografskim horizontom osobito su dragocjene.

Lovro Kunčević

Visina Sunca u podne u Splitu na dan zimskog solsticija. Osvrt na neke tvrdnje **Mladena Pejakovića** o Dioklecijanovoj palači

U radu ću se osvrnuti na neke dijelove iz knjige Mladena Pejakovića *Dioklecijanova palača sunca*¹ u kojima se donose astronomske vrijednosti visine Sunca u podne, pri njegovu prolasku kroz gornji meridijan za vrijeme zimskog solsticija, zatim definicije amplitude i azimuta, objašnjenje za nebeski meridijan, ekvator i ekliptiku.

U predgovoru knjige, Ive Šimat Banov navodi dijelove iz Pejakovićeve knjige *Omjeri i znakovi*,² a Joško Belamarić spominje Divonu i Sorkočevićev ljetnikovac na Lapadu, pa ću se ovdje kraće osvrnuti i na tu knjigu.³ To je zato što se i u njoj neuspješno želi dokazati utjecaj sunčevih zraka i visine Sunca u podne na položaj nekih starohrvatskih crkvice, pa i na smještaj Dubrovnika i nekih zgrada i tvrđava u njemu, tvrdeći da su građene na osnovi sunčeve zrake na dan Sv. Vlaha i visine Sunca za vrijeme ekvinocija i solsticija. Istom ili sličnom metodologijom želi se u ovoj knjizi riješiti i položaj Dioklecijanove palače i važnijih objekata u njoj. Pritom je za Pejakovića vrlo bitna i znakovita visina Sunca na dan zimskog solsticija od 20°, jer je 22. prosinca (236. ili 237. godine) rođen car Dioklecijan.

Nacrtu za "Visine Sunca u presjeku Velikog hrama"⁴ pripada sljedeći tekst: "Sukut solsticijskom kutu od 70° je kut od 20°, označitelj visine Sunca *dies bruma*, podneva na dan zimskoga solsticija. Taj je kut također određen normalom na visinu Sunca ljetnoga solsticija iz suprotnoga ugla dijagona na malu dijagonalu. Na ovom su kutu određene visine postolja sakralnih arhitektura.

Ovaj kut ima osobito simboličko značenje. On je kut podnevne visine Sunca u kupoli neba

¹ Mladen Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*. Zagreb: Litteris, 2006.

² Mladen Pejaković, *Omjeri i znakovi: ogledi iz starije hrvatske umjetnosti*. Dubrovnik: Matica hrvatska - ogranak Dubrovnik, 1996.

³ Opširniji osvrt na knjigu *Omjeri i znakovi* objavio sam pod naslovom »O prvim sunčevim zrakama nad Dubrovnikom.« *Naše more* 1-2 (1997): 85-95, i u nešto dopunjenom izdanju u knjizi *Nove spoznaje o postanku Dubrovnika, o njegovu brodarstvu i plovidbi svetoga Pavla*. Dubrovnik: Sveučilište u Dubrovniku, 2005: 215-242.

⁴ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 57.

nad Splitom na dan Dioklecijanova rođendana. Stoga on određuje širinu careva stana i njegova je dijagonalna.”⁵

Još jedan navod za zimski solsticij: “Visina Sunca u meridijanu na dan [...] solsticij zime 21. XII. = 20° 04’. Kako u našim crtežima nismo u stanju, zbog malenog mjerila, nacrtati vrijednosti lučnih sekunda, bez ikakvih posljedica možemo zaokružiti vrijednosti kutova: [...] Zimski solsticij 21. XII. = 20°.”⁶ Jednaka vrijednost prikazana je i na DVD “Palača sunca” (prilog knjizi).

Ako bi se vrijednošću visine Sunca u meridijanu na dan zimskog solsticija od 20° odredila geografska širina, tada ona ne bi odgovarala Splitu, već Mariboru (Slovenija).

Obrazloženje: određivanjem geografske širine visinom Sunca u meridijanu (φ_m) od 20° po formuli $\varphi_m = (\pm z) + (\pm\delta)$,⁷ dobiva se geografska širina Maribora od 46,5° N, a ne Splita 43,5° N.⁸ Pejaković u svojim računima uzima deklinaciju $\delta = \pm 23^\circ 30'$ ⁹ pa tako i ja uzimam taj njegov podatak iako je u Dioklecijanovo doba ona iznosila $\pm 23^\circ 40' 05''$.¹⁰

$$\begin{aligned}\varphi_m &= (\pm z) + (\pm\delta) \\ z &= (90^\circ - \nu)^{11} \\ z &= 90^\circ - (+20^\circ) \\ z &= 70^\circ \\ \varphi_m &= 70^\circ + (-23,5^\circ) \\ \varphi_m &= 46,5^\circ \text{ N}\end{aligned}$$

⁵ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 55, 58.

⁶ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 55.

⁷ Miloš Š. Lipovac, *Astronomska navigacija*. Split: Hidrografski institut JRM, 1981: 378.

⁸ Tri stupnja ili 180' geografske širine daju 333,36 km (1' = M = nautička milja = 1.852 m). Za tu bi udaljenost Dioklecijanova palača bila sjevernije od Splita. Da čitateljima bude jednostavnija predodžba tolike udaljenosti, upisan je približno toliko udaljen grad - Maribor.

⁹ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 55.

¹⁰ Ravnina ekliptike bila je nagnuta 1955. godine prema ravnini nebeskog ekvatora oko 23° 27'. Poznati astronom i matematičar Simon Newcomb izračunao je da se nagib ekliptike smanjuje za 0,4685" godišnje. Izgleda da se kolebanje u nagibu ekliptike prema ravnini nebeskog ekvatora kreće između 27° 32' i 21° 20'. Astronomske podatke u ovom članku dobiveni su kompjutorskim programom *EZ Cosmos Sky Plot Version 2.008.001 (c) Copyright 1990 Astrosoft, Inc. (c) Copyright Microsoft Corporation*.

Visina Sunca u meridijanu u Splitu za zimski solsticij iznosi:

$$\begin{aligned}\nu &= 90^\circ + (\pm\delta) - (\pm\varphi)^{12} \\ \nu &= 90^\circ + (-23,5^\circ) - (+43,5^\circ) \\ \nu &= 90^\circ - 23,5^\circ - 43,5^\circ \\ \nu &= 23^\circ\end{aligned}$$

Dakle, rezultat pokazuje 23°, a nipošto 20°. Ako se vrijednost visine od 23° uvrsti u jednadžbu za φ_m , tada se dobiva geografska širina (φ) Splita.

$$\begin{aligned}\varphi_m &= (\pm z) + (\pm\delta) \\ z &= 90^\circ - \nu \\ z &= 90^\circ - 23^\circ \\ \varphi_m &= 67^\circ + (-23,5^\circ) \\ \varphi &= 43,5^\circ \text{ N}\end{aligned}$$

Dobiveni rezultati razlikuju se od onih u knjizi Mladena Pejakovića *Dioklecijanova palača sunca*, i to poglavito zbog njegova pogrešnog proračuna visine Sunca u podne od 20° u vrijeme zimskog solsticija (umjesto 23°). Takvu vrijednost donosi za više građevina u Dioklecijanovoj palači:

- “Visina Sunca u meridijanu na presjeku *j* - *s* (presjek kriptoportika, glavne dvorane - Tablinuma i Peristila)”¹³

- “Visina Sunca u Splitu”¹⁴

- “Zimski solsticiji 20° (20° 04’)”¹⁵

- “ANALEMA - SPLITA 43° 30’”¹⁶

Nacr “Visina Sunca u diagonu”¹⁷ objašnjen je tekstom: “Arhitekt, za kojega Vitruvije zahtijeva da bude vrsni poznavalac geometrije, potrebne je kutove pronalazio u raznim geometrijskim likovima. Da se nacrtaju kutovi dvaju solsticija, ljetnog i zimskog, u Splitu, prvi od 70, a drugi od 20 stupnjeva, odlično pomaže pravokutnik dijagona.”¹⁸

¹¹ “z” je komplement visine nebeskog tijela ili udaljenost središta nebeskog tijela od zenita. Predznak dobiva (+) kada se Sunce u času mjerenja njegove visine gleda prema jugu, a (-) kada se gleda prema sjeveru.

¹² + φ označava sjevernu geografsku širinu, a - φ južnu.

¹³ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 38-39.

¹⁴ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 54.

¹⁵ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 65.

¹⁶ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 150.

¹⁷ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 55.

¹⁸ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 55.

Uz skicu za “Meridijanske visine Sunca u strukturi grome-decussisa”¹⁹ evo dijela teksta: “Kut između simetrale kvadrata i male dijagonale je 20°. Toliki je i kut između okomite stranice dijagona i njegove male dijagonale. Ali ako kut od 20° nacrtamo iz donjih uglova kvadrata, ta će dužina imati tri važna svojstva. Ona ponajprije prolazi kroz desnu donju točku križa, potom kao okomica prolazi kroz malu dijagonalu dijagona od 70°, a u produžetku dira stranicu kvadrata u tetrantu u točki koja je od baze kvadrata u visini veličine kao i donja širina križa (ta je širina križa naime uža od gornje za 20 cm). Isti kut od dvadeset stupnjeva položen u gornje uglove kvadrata povezuje njegove vanjske točke i razmiče vertikalne stranice križa. Zimsku visinu Sunca moguće je stoga egzaktno vizirati iz različitih karakterističnih točaka u gromidecussisu.”²⁰

U poglavlju “Izbor radnih crteža”, u kojemu je upisana vrijednost za zimski solsticij od 20°, stoji:

- “Analiza kutova projektnog pravokutnika u tlocrtu Palače”, str. 235

- “Euritmija formata gnome-decussisa u pročelju Protirona”, str. 236

- “Euritmija formata gnome-decussisa u presjeku Palače; visina Sunca u meridijanu”, str. 238

- “Meridijanske visine Sunca u presjeku Palače (sjever - jug)”, str. 240

- “Geometrijska analiza presjeka Vestibula; visine Sunca u meridijanu”, str. 240

- “Meridijanske visine Sunca u presjeku prizemne dvorane”, str. 242

- “Meridijanske visine Sunca u sunčanom satu”, str. 244

- “Meridijanske visine Sunca u sunčanom satu”, str. 246

- “Meridijanske visine Sunca u portalu Maloga hrama”, str. 247

Dakako, svi ti crteži i dosad navedeni tekstovi ne mogu biti vjerodostojni niti se mogu primijeniti na Dioklecijanovu palaču kad je u njih unesena

pogrešna vrijednost visine Sunca u meridijanu za zimskog solsticija 20° umjesto 23°.

Pri određivanju meridijane - podnevne linije gnomonom prema načelima Vitruvijeva rada, kako je to prikazano na tri skice (str. 58), gdje je na prvoj prikazan izlazak i zalazak Sunca na obzoru, oni se nisu mogli promatrati iz prostora Dioklecijanove palače, jer ondje Sunce nije izlazilo ni zalazilo na obzoru.

Za analizu evo još nekoliko navoda iz Pejakovićeve knjige: “Od početka proljeća prema ljetu izlasci Sunca kroz mjesec travanj, svibanj i lipanj pomiču se na kružnici horizonta prema sjevernoj strani, te 21. lipnja dosegnu najsjeverniju točku. To je dan ljetnog solsticija ili ljetni solsticij i označava početak ljeta. Od tada se kroz tri mjeseca Sunce svojim izlascima na obzoru vraća prema danu jesenskoga ekvinočija, ponovno na geografski istok. Od jesenske točke nastavlja put prema južnoj strani obzora, te 21. prosinca dosegne na njemu najjužniju točku. To je najkraći dan u godini i označava početak zime [...]. Putovanje Sunca po horizontu prema sjeveru ili jugu od geografskoga istoka, to jest kut otklona od ekvinočijskih točaka različit je za svako mjesto na zemlji. Veličina kuta ili *azimuta* (A) daje se relativno jednostavno izračunati [...]. Za geografsku širinu Splita $\varnothing = 43^{\circ} 31' 15''$ azimut $A = 33^{\circ} 3'$ [...]”²¹

Pritom, luk horizonta od 33° 3' od točke sunčeva izlaska ili zalaska na obzoru do istočne (E) ili zapadne (W) točke horizonta ne predstavlja azimut (ω), već amplitudu (A°).²² Azimut je sasvim nešto drugo; to je kut u zenitu ili luk horizonta

²¹ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 43-44.

²² Vrijednost amplitude izražena u stupnjevima izračunata je po formuli $\sin A = \sin \delta \cdot \sec \varphi$ i dobiva se iz nautičkih tablica na osnovi vrijednosti geografske širine (φ) i deklinacije nebeskog tijela (δ). U navigacijskoj praksi njome se najviše koristi za određivanje devijacije magnetskog i pogreške žiro-kompasa. Od nebeskih tijela upotrebljava se Sunce (zato tablice donose rezultate za δ do 24°), vrlo rijetko Mjesec, a zvijezde i planete ne vide se u trenutku izlaska i zalaska zbog apsorpcije njihove svjetlosti u atmosferi. Pejaković navodi za amplitudu: “dade se relativno jednostavno izračunati”. Nama jednostavno, a njima u 3. ili 4. stoljeću? Kakvu je tada imala primjenu? Jesu li je znali izračunati kad se izlazak i zalazak Sunca u Splitu ne vidi na obzoru?

¹⁹ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 200.

²⁰ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 201.

između nebeskog meridijana i vertikalnog kruga.²³ Broji se u stupnjevima od sjeverne točke horizonta (N) preko istoka (E) do 360°.

Dočim, azimut sunčeva izlaska na obzoru izračunava se po obrascu $\omega = 90^\circ - A^\circ$, kada su φ i δ istoimeni, a $\omega = 90^\circ + A^\circ$ kada su raznoimeni. Za Split, azimut sunčeva izlaska na dan ljetnog solsticija bio bi $\omega = 90^\circ - 33^\circ = 57^\circ$, a za vrijeme zimskog solsticija $\omega = 90^\circ + 33^\circ = 123^\circ$.

Azimut sunčeva zalaska bio bi $\omega = 270^\circ + A^\circ$ kada su φ i δ istoimeni, a $\omega = 270^\circ - A^\circ$ kada su raznoimeni. Za Split bi na dan ljetnog solsticija azimut sunčeva zalaska iznosio $270^\circ + 33^\circ$, ili 303° , a za vrijeme zimskog solsticija $270^\circ - A^\circ$, ili 237° . To sve uz napomenu da se u Splitu ne može promatrati sunčev izlazak i zalazak na obzoru zbog brdovitog terena i otoka. Dakle, prve sunčeve zrake s obzora ne mogu obasjavati Dioklecijanovu palaču.

Na velikom broju fotografija u knjizi od str. 70 do 139 (proljetni ekvinociji) ili od 162 do 180 (ljetni solsticiji), ili od str. 206 do 228 (zimski solsticiji), na kojima su prikazane sunčeve sjene, nedostaje bitan element, a to je vrijeme (sat, minute i sekunde). Jednake takve sjene mogle su biti snimljene i koji dan prije ili poslije, ali u nekom drugom vremenu. Može se zapitati što sve te sunčeve sjene trebaju značiti kad fotografije nisu numerirane i povezane s tekstom da bi čitatelju bilo jasno što autor njima želi reći. Zatim, kakve veze imaju s Dioklecijanovom palačom fotografije sunčeva izlaska i zalaska na dane ekvinocija te ljetnog i zimskog solsticija snimljene s Marjana (izlasci) ili s neke uzvisine na istoku (zalasci).

Na nekoliko fotografija prikazana je busola (mali magnetski kompas) kojom Pejaković određuje smjer sunčeve sjene. Može se zapitati koliko su točni rezultati takva mjerenja. Ako se razmotri fotografija "Mjesni meridijan" na str. 85 i "Mali hram, mjesni

meridijan", str. 110, tada se može zaključiti da sunčeva sjena koju mjeri kompas nije u meridijanu, već je otklonjena na str. 85 za oko 5° , a na str. 100 sjena na kompasu ne prolazi kroz njegovo središte, što očito upućuje na netočno mjerenje.

Osim toga, problem je i ako se u džepu nosi mobitel, koji utječe na magnetsku iglu i stvara devijaciju, kao što to čine i šestar ili obližnji stolovi na trgu ako u njima ima željeza, te foto i kinotehnika, ali i gradski električni kabeli.

Jednostavnije i točnije može se odrediti smjer sunčeve sjene u podne na osnovi izračunatog zonskog vremena prolaska Sunca kroz gornji meridijan (dostatno je samo imati točan sat) po obrascu:

$$\begin{aligned}
 tp &= 12^{\text{h}} 00^{\text{min}} 00^{\text{s}} \text{ (pravo mjesno vrijeme)} \\
 - \lambda &= \dots\dots\dots \text{ (geografska dužina mjesta} \\
 &\text{ pretvorena u vrijeme)} \\
 T_p &= \dots\dots\dots \text{ (griničko pravo vrijeme GAT} \\
 &\text{ - Greenwich Apparent Time)} \\
 - e &= \dots\dots\dots \text{ (jednadžba vremena } e = T_p - T_s) \\
 T_s &= \dots\dots\dots \text{ (srednje griničko vrijeme} \\
 &\text{ GMT - Greenwich Mean Time)} \\
 + x &= \dots\dots\dots \text{ (zonski indeks)} \\
 t_x &= \dots\dots\dots \text{ (zonsko vrijeme prolaska Sunca} \\
 &\text{ kroz gornji meridijan)}
 \end{aligned}$$

Dakako, vrijeme dolaska Sunca u gornji meridijan, zatim njegova visina, azimut i deklinacija u tom času, ali i bilo kojemu drugom, može se još jednostavnije dobiti pomoću nekog kompjutorskog programa.

Na str. 62 predložena je nedorečena slika uz koju je zapisano: "Ekliptika u presjeku s horizontom. Geografski istok i zapad dva puta godišnje, na ekvinocij 21.3. i 23.9."

Toj slici nedostaje oznaka polova. Ipak, može se zaključiti da ona ne označava ravninu ekliptike u presjeku s horizontom, već u presjeku s ravninom nebeskog ekvatora. Te dvije ravnine sijeku se približno pod kutom od $23,5^\circ$. Zato je na slici nejasan kut od $23,9^\circ$. U presjeku tih dviju ravnina (ekvatora i ekliptike) su proljetna (znak *ovna*) i jesenska točka (znak *ribe*). Proljetna je

²³ Za čitatelje kojima ovi pojmovi nisu dovoljno poznati evo kratkog objašnjenja. Vertikalni krugovi na nebeskoj sferi glavni su krugovi kojima ravnine prolaze kroz liniju zenit-nadir i nebesko tijelo. Nebeski je meridijan glavni krug na nebeskoj sferi koji prolazi kroz nebeske polove i točke zenit-nadir. On je projekcija geografskog meridijana na nebeskoj sferi.

točka ona točka na nebeskom ekvatoru kroz koju Sunce prolazi mijenjajući negativnu deklinaciju u pozitivnu, a u jesenskoj točki mijenja pozitivnu deklinaciju u negativnu.

U presjeku nebeskog ekvatora s horizontom dobivaju se točke istoka (E) i zapada (W), a ne u presjeku horizonta i ekliptike. Putanja je Sunca po nebeskom ekvatoru $\delta = 0^\circ$, i događa se dva puta na godinu, za vrijeme proljetnog i jesenskog ekvinocija.

Slike na str. 63 “Ekvinocij s visinom Sunca u meridijanu $46,5^\circ (46^\circ 28' 45'')$ ”, na str. 64 “Ljetni solsticij $70^\circ (69^\circ 56')$ ” i na str. 65 “Zimski solsticij $20^\circ (20^\circ 04')$ ” nedorečene su jer nedostaje oznaka nebeskog pola i zenita. Jednako je tako i definicija za nebeski meridijan nedorečena: “Meridijan nekog mjesta vertikalna je ravnina položena našim stajalištem O, nebeskim polom P i zenitom Z.”²⁴ Nebeski je meridijan glavni krug na nebeskoj sferi koji prolazi kroz nebeske polove (P_N i P_S) i točke zenit (Z) i nadir (Na). Nebeska os $P_N P_S$ dijeli nebeski meridijan u dva polukruga: gornji meridijan $P_N Z P_S$, na kojemu se nalaz zenit, i donji meridijan $P_N Na P_S$, na kojemu je nadir. Gornji je meridijan projekcija geografskog meridijana promatrača, a donji je meridijan projekcija geografskog protumeridijana.

Uz ostalo stoji i: “Dijagonala polovica perimetra leži na meridijanu. Vidi se da je jedan od uzroka deformacije pravokutnika tlocrta Palače na jugoistočnom njegovom kutu prouzročen ovom osi svijeta. To nije jedini razlog deformacije pravokutnika tlocrta Palače, no i drugi su faktori te deformacije uvjetovani zakonitošću sunčane staze u godini i danu.”²⁵ O navodu ne bih davao komentar, već bih prenio informaciju arheologa koji su istraživačkim radovima ustanovili uzrok deformacije pravokutnika tlocrta Palače. To je bila stijena koja se tu ispriječila graditeljima, a oni su je zaobišli. Svoj nalaz objavili su i preko TV.

Na str. 11, 13 i 15 spominje se Pejakovićeva knjiga *Omjeri i znakovi*. U članku “O prvim sunčevim zrakama nad Dubrovnikom”²⁶ donosim

osvrst na tu Pejakovićevu knjigu, na oglede: “Zraka svetoga Vlaha”, “O pročelju Kneževa dvora u Dubrovniku”, “Sponza ili Divona”. Dobiveni rezultati razlikuju se od onih M. Pejakovića, i to zbog njegova pogrešnog izračuna razlike između azimuta sunčevih izlazaka na obzoru i nad brdom, zatim zbog proizvoljno uzetih nekih vrijednosti sunčevih visina u podne, a jednakih onima upisanima na starohrvatskim crkvicama (izvan Dubrovnika) i zbog unošenja njihovih vrijednosti na tlocrt dubrovačkih građevina. Tako, da se samo spomene Knežev dvor, gdje su unesene visine Sunca na dan zimskog solsticija od 22° , a ljetnoga 69° - jednake kao na Sv. Donatu na otoku Krku, a za vrijeme ekvinocija 46° , kao na crkvi Sv. Križa u Ninu. Na tlocrtu nekih građevina i crkava ucrtane su sunčeve visine i azimuti različiti od njihovih brojčanih vrijednosti.

Uz sve te razlike još je jedan znatan nedostatak nastao zato što autor pri svim tim računanjima nije uzeo u obzir promjenu kalendara koja se dogodila odlukom pape Grgura XIII. 1582. godine, kada se prestalo računati vrijeme po julijanskom i uveden je gregorijanski kalendar. Tako se prva sunčeva zraka na dan Sv. Vlaha pojavljuje u $7^h 19^{mm}$ u azimutu 116° i na visini iznad obzora $2,6^\circ$. To bi bila vrijednost “zrake sv. Vlaha”, a ne 126° i visine nad brdom od 13° , kako to tvrdi M. Pejaković. Razlika je velika i iznosi 10° .²⁷ “Budimo egzaktni: simboli nisu bilo kakva domišljanja”,²⁸ zapisao je Mladen Pejaković na početku rasprave o zraci sunca na dan Sv. Vlaha. Kad govori o toj zraci iznosi i ovo: “Kako je ovdje riječ o patronu grada, valja odrediti mjesto pojavljivanja sunca na dan Sv. Vlaha.”²⁹ On to mjesto i vrijeme nije odredio, već je učinio pogrešnu procjenu azimuta i visine Sunca. Uistinu, simboli kao što je zraka Sv. Vlaha trebali bi biti egzaktni, bez bilo kakvih domišljanja.

Uz dubrovačke građevine, Pejaković ucrtava slične rezultate i za predromaničke crkvice Sv. Donata (otok Krk), Sv. Jurja (Rovanjska), Sv. Križa (Nin) i Sv. Marije (Iž Mali) (kao i drugih

²⁴ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*: 58.

²⁵ M. Pejaković, *Dioklecijanova palača sunca*, 152.

²⁶ A. Ničetić, »O prvim sunčevim zrakama nad Dubrovnikom.«: 85-95.

²⁷ Pejakovićevi, pa tako i moji izračuni, izvršeni su efemeridama (astronomsko-nautički godišnjak) iz 1995.

²⁸ M. Pejaković, *Omjeri i znakovi*: 355.

²⁹ M. Pejaković, *Omjeri i znakovi*: 357.

svetaca koji se spominju u knjizi), sunčeve zrake i visine u podne dobivene efemeridama s kraja 20. stoljeća. Te crkvice građene su prije tisuću i više godina i njihovim su graditeljima sunčeve visine u podne i azimuti u trenucima sunčeva izlaska i zalaska na dane Sv. Donata ili Sv. Jurja imale drukčije vrijednosti od današnjih. Tako je na dan Sv. Donata 25. veljače upisana vrijednost visine Sunca od 36° ,³⁰ ali je ona u doba gradnje iznosila $37,5^\circ$. Ili, sunčeva deklinacija 8. listopada na dan Dmitra Zvonimira danas iznosi ($-5^\circ 35'$), a visina Sunca u podne 41° , kako je zapisano na 262. stranici knjige, ali u Zvonimirovo doba deklinacija je bila ($-8,1^\circ$) i podnevna $38,4^\circ$, a ne 41° .

Na slici, visina Sunca u podne na dan Sv. Jurja danas iznosi $57,8^\circ$ ³¹ ali u doba gradnje crkve ona je bila $59,8^\circ$. Na toj je slici dalje uočljivo da je zapisana visina ekvinočija u podne $44,45^\circ$, a na slici ucrtan smjer iznosi 50° . Tako proizvoljno ucrtan smjer nalazi se i na slici na str. 367, izračunat za 247° , a ucrtan kao 252° .

Za ostatke dubrovačke romaničke katedrale, srušene u potresu 6. travnja 1667, Pejaković piše o zruci za koju tvrdi da je prolazila kroz prozor apside, ali prozora nema, kao ni vratiju kule za koju tvrdi da je zraka do nje dolazila prolazeći kroz navedeni prozor. Arheolozi pri istraživanju nisu na tome mjestu pronašli nikakve ostatke kule, a prozor apside davno je bio srušen u potresu.³²

Da bi se čitatelju predočilo što znači razlika od $2,5^\circ$ meridijanske visine Sunca za Sponzu ili Divonu ($47,5^\circ - 45^\circ$), dostatno je reći da se prema Pejakovićevu podatku (45°) Sponza nalazi na zemljopisnoj širini Rovinja, a ne u Dubrovniku. Na isti bi način i Knežev dvor (69°) bio na zemljopisnoj širini grada Paga ($70,8^\circ - 69^\circ$).

Zaključak

Potaknut izdanjem Pejakovićeve knjige *Dioklecijanova palača sunca*, autor ovog osvrtu ustanovio je da visina Sunca u vrijeme zimskog solsticija u Splitu iznosi 23° . Utvrdilo se da se ta vrijednost bitno razlikuje od one koju je upotrijebio Mladen Pejaković u svojoj knjizi i ucrtao za više građevina u Dioklecijanovoj palači. Zato ne mogu biti vjerodostojni svi crteži i tekstovi u koje je unesena pogrešna vrijednost visine Sunca u meridijanu za zimskog solsticija u Splitu, 20° umjesto 23° , a upravo se Pejakovićeva teza zasniva na visini Sunca u vrijeme zimskog solsticija jer je na taj dan rođen Dioklecijan. Tom visinom Sunca dobiva se približno geografska širina Maribora od $46,5^\circ$ N ($\varphi = 46^\circ 33' 39''$ N), što znači da bi, prema Pejakovićevu izračunu, Dioklecijanova palača bila u Mariboru, a ne u Splitu, koji je na $43,5^\circ$ N ($\varphi = 43^\circ 31' 15''$ N). Očito je postavljena teza promašena, kao i pri određivanju mjesta pojavljivanja prve sunčeve zrake na dan Sv. Vlaha u Dubrovniku u knjizi *Omjeri i znakovi*.

Antun Ničetić

³⁰ M. Pejaković, *Omjeri i znakovi*: 204.

³¹ M. Pejaković, *Omjeri i znakovi*: 132.

³² Opširnije o tome: M. Pejaković, *Omjeri i znakovi*: 362-365 i A. Ničetić, *Nove spoznaje o postanku Dubrovnika*: 231-235.