

MAVRO VETRANOVIĆ I NIKOLA NALJEŠKOVIĆ • KAO PRIRODOSLOVCI

Žarko Dadić

Vetranović i Nalješković nisu bili samo književnici nego su se zanimali i za prirodne znanosti, a osobito astronomiju. Međutim, dok je Nalješković objavio jedno stručno djelo iz astronomije koje je dobar izvor za upoznavanje njegovih astronomskih stavova, Vetranović nije ostavio nikakva pisanog teksta iz prirodnih znanosti, pa je mnogo teže odrediti što je i kako radio u tom području.

Appendini¹ svrstava Mavra Vetranovića među glasovite dubrovačke matematičare i kaže da svi pisci jednoglasno potvrđuju da je on bio dobar matematičar i astronom i da je tijekom cijelog svog boravka na otočiću sv. Andrije radio na astronomskoj karti.

Govoreći o Vetranovićevom boravku u benediktinskom samostanu na otočiću sv. Andrije još opširnije piše Kaznačić² o tim Vetranovićevim zanimanjima: »Pak u onoj strahovitoj samoći, razmatrajući neizmjerni prostor neba i pučine morske, tijek nebeskih tjelesa i vjekovitu uzrujanost mora, raznolikost vrsta živina, koje se kriju u morskim ponorima, one koje lete po vazduhu i one što žive na kopnu i — ispitujući svu zemlju i same dubine morske pokrivenene neizbrojnim i raznovrsnijem biljem — osobito zaljubi čudnovatu ljepotu prirode, te koliko mu dopustiše ondašnja ograničena sredstva znanja u tijem granama ljud-

skog nauka, zabavljaše se zvjezdoznanjem, živოსlovљem i biljarstvom, o kojima često spominje u svojim pjesmama«.³

Vetranovićeve astronomske bilješke i njegova astronomska karta nisu se sačuvali, ili nam nisu dosad poznati. Tako nam zasad nije moguće ništa pouzdano izreći o tom njegovom radu na temelju astronomskih i prirodoznanstvenih tekstova. Međutim, njegove pjesme koje je pisao u samostanu na otočiću sv. Andrije mnogo govore o njegovim stavovima upravo u tim znanstvenim područjima. U nedostatku drugih izvora može se dobro upotrijebiti i te njegove pjesme da bi se nešto doznalo o njegovim astronomskim i uopće prirodoznanstvenim stavovima.

Njegove pjesme pokazuju da je Vetranovićevo zanimanje u astronomiji bilo isključivo u astrološkom smislu, pa da je spomenutu astronomsku kartu najvjerojatnije radio u astrološke svrhe. Jedna od najvažnijih pjesama za upoznavanje njegovih astroloških stavova jest pjesma *Pjesanca mjesecu*⁴ u kojoj on govori o utjecaju Mjeseca na Zemlju i događaja na njoj. Slično kao i većina autora toga doba i Vetranović vjeruje da Mjesec izvodi utjecaje koji su po svom značaju dobri i korisni. To se jasno vidi po tome što on želi da Mjesečeva moć bude što jača. Takav stav je bio uobičajen u to doba, ali ponekad je bilo i protivnih gledišta. Tako Ivan Česmički-Pannonius pedesetak godina ranije postupa drugačije i optužuje Mjesec u elegiji *Invehitur in Lunam quod interlunio matrem amiserit elegia IV*⁵ za svako zlo. Jozsef Huszti⁶ koji je podrobno istražio Česmičkove astrološke stavove na temelju njegovih pjesama, ističe da je uzrok zbog kojeg on optužuje Mjesec u tome što je izgubio majku za mlada Mjeseca, pa je mislio da je pravi krivac za to Mjesec. Odstupajući od općeg shvaćanja, naglašava Huszti, Česmički izlaže astropsihološka svojstva Mjeseca. Vetranović je dakle više od Česmičkog u skladu s raširenim astrološkim stavovima o Mjesecu u drugoj polovini 15. i prvoj polovini 16. stoljeća.

Prijenos astroloških utjecaja sa zvijezda na zemlju bio je predmet posebnih razmišljanja i tumačenja. Iz iste Vetranovićeve pjesme *Pjesanca mjesecu*, ali i iz drugih pjesama, vidi se kakva su Vetranovićeva gledišta o prenošenju Mjesečeva utjecaja na zemaljsko područje. Po Vetranovićevu shvaćanju je prenosnik toga utjecaja svjetlost, a to je bilo jedno od najraširenijih shvaćanja u srednjem vijeku. Prvi je put interpretiran mehanizam astrološkog prijenosa utjecaja neba na zemlju u radovima arapskog znanstvenika Al-Kindija u 9. stoljeću.⁷ Al-Kindi je smatrao da je svjetlost taj posrednik i da se upravo preko svjetla zvijezda

prenosi astrološki utjecaj. Najveći broj srednjovjekovnih znanstvenika misli upravo tako, pa i Zadraniin Federik Grisogono, liječnik, matematičar i astrolog, suvremenik Mavra Vetranovića. Grisogono drži da je uz gibanje nebeskih tijela jedan od važnih prenosnika astrološkog utjecaja svjetlost nebeskih tijela.⁸ Bilo je dakako i drugih interpretacija u to doba. Da je i Vetranović mislio da je upravo svjetlost prenosnik utjecaja vidi se iz spomenute pjesme *Pjesanca mjesecu*. Naime on u njoj ističe da Mjesečeva moć oslabljuje kad je Mjesec iza oblaka. Vetranović također u skladu sa shvaćanjima svoga doba drži da je astrološki utjecaj opći, pa zbog njega nastaju i fizikalne promjene. To se vidi po njegovoj tvrdnji u istoj pjesmi da je Mjesečeva moć ista i na plimu i oseku mora (stih 63—64). Po općem tadašnjem uvjerenju visina plime ovisna je o visini Mjeseca na nebu. Tu također Vetranović tvrdi da je najveća Mjesečeva moć onda kad je Mjesec u »krovu«, što bi trebalo značiti njegov najviši položaj na nebu, drugim riječima njegov prolaz kroz meridijan položaja iz kojeg se promatra. Mjesečeva moć se dakle mijenja po Vetranoviću s njegovom visinom na nebu, upravo kako se mijenja plima i oseka. I neki planeti isto kao i Mjesec, koji Vetranović također smatra planetom u skladu s geocentričnim sustavom, imaju blagotvorne utjecaje. Tako Danica (Venera) također ima blagotvoran utjecaj. Vetranović zato kad je bolestan želi upravo njezinu pomoć.⁹

Svoje uvjerenje da svi planeti uključivši Mjesec nemaju vlastite svjetlosti i primaju svjetlost od Sunca, Vetranović ispoljava u više svojih pjesama, pa tako u istoj pjesmi *Pjesanca mjesecu* (stih 23—24) naglašava da Mjesec nema vlastitog svjetla. To je isto istakao i za druge planete, pa u pjesmi *Pjesanca nesreći*¹⁰ ističe da zvijezde (misli na planete) dobivaju svoje svjetlo od Sunca. Te zvijezde, odnosno planeti, utječu na sudbinu čovjeka, pa kad se čovjek rodi pod nekom zvijezdom ona prouzrokuje njegovu sudbinu za cijeli život, a ta može biti i nesreća.¹¹ I iz ove pjesme se vidi da se astrološki utjecaj po Vetranovićevu mišljenju prenosi svjetlošću. Zato bi bilo najbolje da takva zvijezda koja donosi nesreću ne primi svjetlost od Sunca, nego da ostane tamna (stih 127—128). Konačno u *Pelegrinu*¹² na jednom mjestu na kojem se ukazuje na astrološka shvaćanja, dodaje bilješku na latinskom jeziku kojom se objašnjava smisao odgovarajućih stihova: *Sapiens dominabitur astris, a čega je značenje da se mudar čovjek ponaša u skladu sa zvijezdama. To je dakle ono što Vetranović drži o utjecaju zvijezda na čovjeka, pa na istom mjestu u *Pelegrinu* u stihovima kaže: »... I malu hvalu dat nesreći prihudoj,*

i zvijezdi nebeskoj, pod kojom se porodih ter s tužbom život moj do sada provodih.«¹³ To je potpuno jasan odnos ljudske sudbine o konstelaciji zvijezda u trenutku rođenja.

Moglo bi se naći još mnogo stihova koji govore o Vetranovićevim astrološkim shvaćanjima. Međutim, već ova navedena dovoljno ih jasno prikazuju. Potrebno je međutim još vidjeti je li Vetranović bio i praktički astrolog. Ostalo je zapisano da je on pravio astronomsku kartu, ali nije nigdje naveden podatak da je sastavljao horoskop. To bi značilo da je njemu bez sumnje bila važnija teorijska strana toga problema nego praktična strana pravljenja horoskopa.

Pored astroloških stavova u Vetranovićevim pjesmama se može naći i mnogo stavova o fizikalnim pojavama. U pjesmi *Pjesanica Eolu kralju od vjetar*¹⁴ govori se tako o sili vjetra, a posebno o širenju vjetra iz spilje. Njegov je stav u skladu s Aristotelovim gledištem po kojem vjetar nastaje u spiljama i u zatvorenim prostorima. Vetranovićevo tumačenje te prirodne pojave također je u skladu s Aristotelovom prirodnom filozofijom.

Dok se o Vetranovićevim astrološkim i prirodofilozofskim stavovima može govoriti zasad isključivo na temelju njegovih stihova, o Nikoli Nalješkoviću i njegovom radu na astronomiji može se govoriti prvenstveno na temelju njegova astronomskog djela *Dialogo sopra la sfera del mondo* koje je napisano u Dubrovniku, a objavljeno godine 1579. u Veneciji. Za to djelo nagradio je Nalješkovića Dubrovački senat, a nekoliko dubrovačkih pjesnika, Marin Kaboga, Marin Bobalić, Viktor Besalić, Bartul Nalješković, Dominik Zlatarić i Marin Klaudije, spjevali su sonete u počast Nikole Nalješkovića kao astronoma.

To djelo pisano je u okviru geocentrične astronomije i predstavlja komentar vrlo poznatog srednjovjekovnog Sacroboscova djela *Sfera*.¹⁵ Iako je nastalo više godina nakon pojave glasovitog Kopernikovog djela o heliocentričnom sustavu *De revolutionibus orbium coelestium* (1543), u njemu nema spomena tog važnog znanstvenog događaja, a ni na koji način se ono ne odražava u njemu. Da bi bilo jasno zašto još i Nalješković piše u okviru geocentričnog sustava, svakako je potrebno znati kakve su bile prilike u znanstvenom životu toga doba.

Kad je Kopernik godine 1543. objavio svoje djelo u kojem je zastupao heliocentrični sustav, dakle sustav u kojem je Sunce u središtu svijeta, a ne Zemlja, kako su mislili geocentričari, njegova je pojava prošla

gotovo nezapaženo u Italiji. Jačeg odraza Kopernikova je teorija imala u Engleskoj i u Njemačkoj, gdje je bilo više njegovih sljedbenika. U Italiji se u početku ta teorija uopće nije spominjala, a potkraj stoljeća pojavili su se tu pojedini pristaše i protivnici. Sredinom 16. stoljeća pojavilo se u Italiji više komentara Sacroboscova djela, i to od komentatora Bruciolija i Piccolominija, a Clavius je još i godine 1596. komentirao Sacrobosca kao da se u međuvremenu nije ništa dogodilo. Kako je Nalješković u znanstvenom pogledu bio pod snažnim utjecajem astronomije u Italiji, a poglavito spomenutih znanstvenika, to je jasno da su i njegova stajališta bila u istom okviru. Teško bi bilo zamisliti da bi u to doba moglo u Dubrovniku nastati djelo koje bi bilo u temelju različito od astronomskih djela nastalih u Italiji, pa je Nalješkovićevo djelo zapravo logičan odraz znanstvenih zbivanja u ovom dijelu svijeta.

Gledajući u okviru općeg razvoja znanosti i putova koje je kasnije slijedila astronomija, jasno je da prihvaćanje geocentričnog sustava u Nalješkovićevo doba nije više značilo napredak. Ali, ipak se u djelima ove vrste, pa tako i u Nalješkovićevo, može naći doprinosa koji su bez obzira na temeljni geocentrični stav ipak nešto značili za znanost. A toga u Nalješkovićevo djelu zaista ima, kao i u djelima Claviusa, Piccolominija i drugih pisaca sličnih djela.

U prvom redu, to je djelo svakako moglo biti korisno pomorcima, jer je bez obzira na svoju geocentričnu orijentaciju, davalo dobar priručnik sferne astronomije. Upravo u okviru tih potreba i jest određivanje visine nebeskog pola. Sacroboscovo djelo, koje komentira Nalješković, ne sadrži taj problem pa ga Nalješković dodaje i tako popunjuje upravo praktična pitanja. Problem određivanja visine nebeskog pola uvrstio je i Pedro de Medina u svoje djelo o vještini plovidbe, koje je djelo preveo na talijanski jezik Korčulanin Vicko Paletin pod nazivom *L'Arte del navegar* i objavio ga godine 1554. u Veneciji. Paletinov prijevod bio je poznat u Dubrovniku, pa ga je tako koristio i Nalješković. Nalješković se osvrće na izlaganja Pedra de Medine, pa ga i dopunjuje, odnosno daje po svom mišljenju jednostavnije i kraće pravilo.

Svoje mišljenje dao je Nalješković i u pitanju takozvanih klimatskih područja. U staro doba bio je poznat samo dio Zemaljske površine, pa se samo on dijelio na klimatska područja. U starogrčko doba ta se podjela vršila samo za jedan dio četvrtine Zemaljske površine. Ona je bila na sjevernoj Zemaljskoj polutki i uključivala je poznate zemlje u Evropi, Aziji i sjevernoj Africi. Međutim, potpuno se odbacivao južni i

sjeverni dio te četvrtine a preostali srednji dio se dijelio na sedam područja. I Sacrobosco je prihvaćao takvu podjelu.

Kako su se upoznali novi krajevi, uvodile su se u tu podjelu korekture. U Nalješkovićevo doba bilo je mnogo raznih podjela, ali je prema Nalješkoviću najobičnija bila ona koja se obavljala prema razlici u maksimalnoj duljini dana (od izlaska do zalaza Sunca). Dubrovčanin Lujo Gjurašević također se nešto ranije bavio tim pitanjima korigirajući staru podjelu. Nalješković uvodi podjelu na klimatska područja na cijeloj Zemlji, a u polarnom području uvodi novost, i to tako da klimatska područja ne određuje prema razlici u maksimalnoj dužini dana nego u razlici stupnjeva zemljopisne širine.

U Nalješkovićevoj knjizi nalazi se i kritika gledišta talijanskog znanstvenika i filozofa Alessandra Piccolominija o količini zemlje i vode. Piccolomini je naime u svom djelu *Della grandezza della terra et dell'acqua* koje je objavljeno u Veneciji 1561. tvrdio, protivno Aristotelovu gledištu, da zemlje ima manje od vode, što su, kao što je poznato, dva od četiri Empedoklo-Aristotelova elementa. Piccolomini se udaljuje od Aristotela promatrajući zemlju i vodu čisto geometrijski, i zaključuje da ako se povuku tri pravca iz središta svijeta (u geocentričnom sustavu isto što i iz središta Zemlje) prema najdubljem mjestu mora, prema površini mora i prema najvišem vrhu planina, da su razlike između tih udaljenosti neznatne u odnosu na polumjer Zemlje. Nalješković se protivi tom udaljavanju od Aristotela i pokušava pobijati Piccolomini na temelju Aristotelove filozofije prirode, tvrdeći da se u Zemlji pored elementa zemlje nalaze i drugi elementi, tj. voda, zrak i vatra.

Kao što je rečeno u Italiji, a isto tako i na hrvatskoj obali sredinom 16. stoljeća nije bilo odraza Kopernikova heliocentričnog sustava. Zato je potrebno opisati na koji način se u Nalješkovićevu djelu govori o položaju Zemlje u svijetu. Nalješkovićevo tumačenje i stav ne razlikuje se od onoga što su ga imali pisci o tom problemu u to doba u Italiji. Spomenuti astronomi i znanstvenici, Clavius, Brucoli i Piccolomini koji su svi slično komentirali Sacroboscovo djelo, postupali su upravo tako kao i Sacrobosco zadržavajući u tom pogledu stav Starogrčke peripatetičke prirodne filozofije. Naime, i u staroj Grčkoj su postojala neka mišljenja o gibanju Zemlje, i to u prvom redu među Pitagorejcima, a onda kod Aristarha. Zato su već neki od starogrčkih znanstvenika i filozofa raspravljali o tom problemu i dokazivali da Zemlja mora stajati

nepomična u središtu svijeta. Aristotel se osvrnuo na to i poricao gibanje Zemlje sa stajališta svoje prirodne filozofije, i dao dokaze protiv njezina gibanja uključivši i rotaciju. Takve dokaze prihvatili su onda i srednjovjekovni astronomi i filozofi prirode, a za njima su se povelili i njihovi sljedbenici u 16. stoljeću. Sve te dokaze pobijao je Kopernik godine 1543. ali, kako njegova teorija sredinom 16. stoljeća nije imala odraza u Italiji, niti Nalješković a niti jedan od spomenutih autora, na to se ne osvrće. Svi oni postupaju u skladu s Aristotelom i Sacroboscom pobijajući starogrčka mišljenja o gibanju i rotaciji Zemlje, kao da takvih mišljenja u 16. stoljeću nije uopće bilo.

U vezi s rotacijom Zemlje Nalješković napominje da postoje oni koji kažu da se nebo ne giba, nego da se giba Zemlja sferno od zapada prema istoku. Nama, prema takvima, ipak izgleda kao da se nebo giba od istoka prema zapadu. To bi se, kaže Nalješković, objašnjavalo time što iz nekog čamca koji ide uz obalu izgleda da se gibaju stabla na obali, a stvarno je istina da se giba čamac. Tako bi i nama, koji smo na Zemlji po mišljenju onih koje Nalješković pobija, izgledalo da se giba nebo. Međutim, tvrdi Nalješković, kad bi se Zemlja sferno gibala od zapada prema istoku, ne bi se moglo topovsko tane izbačeno uvis vratiti na isto mjesto jer bi se Zemlja pomaknula prema istoku. Osim toga, dolazilo bi do vjetrova koji bi puhao od istoka i njegova bi snaga bila vrlo velika, a ptice koje bi letjele prema istoku za nas bi uvijek zaostajale prema zapadu, jer one ne mogu dostići brzinu Zemlje. Te dokaze pobijao je već Kopernik samo što to Nalješković nije poznao. Kopernik je ispravno uočio da svi ti dokazi leže na istoj pogrešci, jer se i zrak okreće zajedno sa Zemljom, a na isti način i sve ono što se nađe u njemu, kao što je ptica, kamen ili topovsko tane.

Nalješković se u svojoj knjizi umiješao i u diskusiju o tome je li dopušteno prihvatiti Ptolemejevu dopunu za objašnjenje gibanja planeta u okviru Aristotelove prirodne filozofije. Naime, Ptolomej je bio na temelju radova Apolonija iz Perge, Hiparha i drugih starogrčkih astronoma uskladio motrenja gibanja planeta s geocentričnim sustavom peripatetičke filozofije. Neki arapski znanstvenici, a među njima osobito Ibn Rušd, poznatiji kao Averoes, držao je da Aristotelova prirodna filozofija nije tom matematičkom teorijom sačuvala svoja temeljna načela, pa se takvi epicikli ne bi smjeli uvesti u peripatetičku prirodnu filozofiju. To pitanje međutim uključivalo je i jedno drugo, mnogo važnije: jesu li opažanja mjerodavna za korekciju ili čak izmjenu teorije koja se ma-

lazi unutar prihvaćene prirodne filozofije ili nisu? U srednjem vijeku bilo je pristaša jednog i drugog mišljenja, ali se ipak sve više njih priklanjalo gledištu da su motrenja mjerodavna za uvođenje te korekcije. Među njima nalazio se i Nalješković. On je nastojao pomiriti Aristotelovo učenje s geocentričnim Ptolomejevim sustavom i motrenjima prividnih gibanja nebeskih tijela. Nalješković misli da nema nikakve teškoće u prihvaćanju epicikala i ostalih krugova u Aristotelovoj prirodnoj filozofiji jer u Aristotelovim djelima nema spomena o takvim krugovima, pa dakle nema ni protivljenja. Bitno je, prema Nalješkoviću, da ni jedan astronom nije nikad posumnjao u kružne staze. Svi astronomi uzimaju da je epicikl, kao i deferent, a i ekscentični krug u obliku »savršene zakrivljenosti«, naime prava kružnica. U skladu s tim glavni se Nalješkovićev napor sastoji u tome da pokaže kako je Averoesov zaključak u protivnosti s činjenicama, a da su činjenice u skladu s Aristotelom.

Ako se usporede svi komentari Sacroboscova djela sa samim djelom, uočuje se da su svi oni mnogo opširniji u odnosu na inače vrlo sažeto Sacroboscovo djelo. Nalješkovićevo djelo, slično kao i neka druga te vrste, pisano je u obliku dijaloga između njega i Dubrovčanina Marina Brattutija, koji se izgleda i sam zanimao za astronomiju. U sadržajnom pogledu Nalješkovićevo djelo ništa ne zaostaje za sličnim komentarima Sacroboscova djela nastalim u to doba u Italiji.

Nalješkovićev astronomski rad nije bio ograničen samo na komentiranje Sacroboscova djela. Kad je u drugoj polovici 16. stoljeća papa Grgur XIII. počeo s nastojanjima oko reforme kalendara, i Nalješković je među ostalim astronomima bio pozvan da daje svoje mišljenje. Nalješković zbog starosti nije bio u stanju putovati u Rim, pa je svoje mišljenje poslao pismeno. On je zastupao gledište da se pravi popravak kalendara sastoji u zaračunavanju prestupnog dana. Ali, iz tog podatka, koji je ostao sačuvan u Historijskom arhivu u Dubrovniku, nije potpuno jasno što je Nalješković tražio, jer je prestupna godina postojala i prije gregorijanske reforme. Prema zapisima u dubrovačkom arhivu zna se da su se članovi komisije u Rimu složili s Nalješkovićevim mišljenjem.

Vetranović i Nalješković imali su dakle dosta zanimanja za prirodne znanosti i osobito za astronomiju. Svaki je na svoj način pridonio tim znanostima, a posebno u pogledu njihova razvitka u hrvatskim krajevima. Ni jednog ni drugog ne može se zaobići kad se govori o povijesti prirodnih znanosti u Hrvata.

BILJEŠKE

- ¹ F. M. Appendini, *Notizie storico-critiche sulle antichità storia e letteratura de' Ragusei*, sv. II., Ragusa 1803. str. 42.
- ² I. A. Kaznačić, *Pjesme Mavra Vetranica Čavčića*, Stari pisci hrvatski, knj. IV, Zagreb 1872.
- ³ I. A. Kaznačić, isto, str. III.
- ⁴ Stari pisci hrvatski, knj. IV, Zagreb 1872, str. 10—12.
- ⁵ Elegiju je preveo Nikola Šop pod nazivom »Pjesnik napada Lunu uzročnicu smrti njegove majke«, Ivan Česmički, *Pjesme i epigrami*, Hrvatski latinisti, JAZU, Zagreb 1951, str. 21—27.
- ⁶ József Huszti, *Janus Pannonius asztrologiai álláspontja*, Minerva, 1927, str. 55.
- ⁷ Max Jammer, *Concepts of force*, Cambridge, Mass. 1957, str. 57.
- ⁸ De modo collegiandi, pronosticandi, et curandi febres, necnon de humana felicitate, ac denique de fluxu et refluxu maris, Venecija 1528. — O tome vidi rad: Žarko Dadić, *Grisogonovo rješenje problema plime i oseke mora*, Zbornik radova o Federiku Grisogonu, Zadar 1974, str. 95—102.
- ⁹ Pjesanca mjesecu, stih 75—76.
- ¹⁰ Stari pisci hrvatski, knj. IV, Zagreb 1872, str. 71—79.
- ¹¹ Pjesanca nesreći, stihovi na str. 74—75.
- ¹² Stari pisci hrvatski, knj. IV, Zagreb 1872, str. 143.
- ¹³ Pelegrin, stihovi 2328—2330, str. 143.
- ¹⁴ Stari pisci hrvatski, knj. IV, Zagreb 1872, str. 15—18.
- ¹⁵ O Nalješkovicevom astronomskom radu vidi opširnije u radovima: Žarko Dadić, *Astronomski rad Nikole Nalješkovića*, *Rasprave i građa za povijest nauka*, knj. I, Zagreb 1963, str. 163—187, Žarko Dadić, *Povijest egzaktnih znanosti u Hrvata*, knj. 1, Zagreb 1982, str. 77—87.