

# NAVIGACIJA PREMA ZVIJEZDAMA U PREHISTORIJI I ANTICI (I. dio)

## *Star Based Navigation in Antiquity and Prehistory (I. part)*

UDK 527  
Pregledni članak  
Review

"Adde gubernandi studium, quod venit in astra  
et pontum caelo vincit."  
(Manilije, *Astronomica*, IV. 279.-280.)<sup>1</sup>

### Sažetak

U prvom dijelu članka raspravlja se o uporabi zvijezda kao navigacijskih pomagala u antičkom razdoblju. Navode se brojni citati antičkih autora (pjesnika, mitografa, geografa) koji potvrđuju ispravnost teze o astronavigaciji u antici. Spominju se zvijezde i konstelacije s pomoću kojih se plovilo u to doba. Naglasak je stavljen na zvijezda Velikog i Malog medvjeda, najčešće korištena za orijentaciju. Također se donose navodi što opisuju koje se razdoblje u godine smatralo pogodnim za plovidbu u antici. Ta razdoblja također su određivali izlasci i zalasci pojedinih zvijezda.

*Ključne riječi:* zvijezde, navigacija, antika, prehistorija, Veliki medvjed, Mali medvjed

also calculated with observing risings and settings of some stars.

*Key words:* stars, navigation, antiquity, prehistory, Ursa Major, Ursa Minor

Najstariji spomen navigacije prema zvijezdama nalazi se već u Homerovoj Odiseji (8. st. pr. Krista). U V. knjizi nimfa Kalipso ispraća Odiseja, koji je u četiri dana sagradio splav kojom će otići s njezina otoka Oigigije. Petog mu dana daje potrebne namirnice i odjeću te mu pošalje povoljne vjetrove, pa se Odisej otputi na more:

### Summary

The first part of the article considers the use of stars for navigation during classical antiquity. With numerous quotations of poets, mythographers and geographers from classical antiquity I try to prove validity of my central thesis: that stars were commonly used in night sailing for orientation and navigation. I also mention the most important stars and constellations used for navigation, especially Ursa Major and Minor. Also, I give quotations that describe which part of the year was considered favourable for sailing in that historical period. This was

"On je upravljao vješto na kormilu sjedeć, i tada  
Na kapke nije se njemu spuštavao san, jer Plejade  
Motraše on i Boota, što zahodi kasno, i k tome  
Medvjeda, kog još zovu i Kola, koji se vrti  
Na mjestu istom sveđ, Orionu neprestano gleda,  
On od zvijezda se svih u Oceanu ne kupa nikad.  
Boginja uzorita Kalipsa Odiseju reče,  
Da od Medvjeda brodeć po pučini naljevo se drži."

(Odiseja, V., 270.-277.)<sup>2</sup>

\*Tomislav Bilić, Zagreb

<sup>1</sup> U vrlo slobodnom prijevodu: "Postoji i vještina navigacije, koja je posegnula za zvijezdama i povezala more i nebo."

<sup>2</sup> Prijevod: Tomo Maretić, Matica hrvatska, Zagreb, 1987. (1. izdanje, Zagreb, 1882.)

Nakon osamnaest dana Odisej stigne do zemlje Feačana. Čini se da je junak upravljao svojom splavi orijentirajući se prema zvijezdama. Homer spominje nekoliko dobro poznatih zvijezda: Plejade, asterizam od šest ili sedam zvijezda u današnjem zvijezđu Bika, Boötesa (sjeverno zvijezde sa svjetlom zvijezdom Arcturus), Medvjeda, "kojeg ljudi zovu i Kola", sedam zvijezda Velikog medvjeda, najistaknutijeg zvijezda na sjevernom nebu, koje u grčko doba nije nikad zapadalo za obzor, te Orion, istaknuto zvijezde na južnom nebu.<sup>3</sup> Zanimljivo je što se sve te konstelacije sastoje od po sedam zvijezda. Kalipso je Odiseja uputila da plovi tako da mu Medvjed uvijek bude s lijeve strane, dakle da plovi prema istoku, što ga je naposljetku dovelo od Ogičije do zemlje Feačana. Strabon, grčki geograf iz 1. st. pr. Krista, u svojoj je *Geografiji* komentirao Homerovo spominjanje konstelacija na sljedeći način:

"And he has left us to infer that the farthest land in the north is also bounded by Oceanus when he says of the Bear that "She all hath no part in the baths of Oceanus." That is, by the terms "Bear" and "Wain" he means the "arctic circle"; for otherwise he would not have said of the Bear that "She alone hath no part in the baths of Oceanus," since so many stars complete their diurnal revolutions in that same quarter of the heavens which was always visible to him. So it is not well for us to accuse him of ignorance on the ground that he knew of but one Bear instead of two; for **it is likely that in the time of Homer the other Bear had not yet been marked out as a constellation, and that the star-group did not become known as such to the Greeks until the Phoenicians so designated it and used it for purposes of navigation; the same is true of Berenice's Hair and of Canopus**, for we know that these two constellations have received their names quite recently, and that there are many constellations still unnamed, just as Aratus says." (*Geography*, I., 1.6.)<sup>4</sup> (Istaknuo T.B.)

Dakle, Strabon drži kako je zvijezde Malog medvjeda feničkog podrijetla i da ga Grci nisu poznavali kao takvog u Homerovo vrijeme. To se slaže s podacima koje su ostavili Arat i Higin (vidi dalje u tekstu). On nadalje tvrdi kako je Homer pod Medvjedom ili Kolima smatrao sve cirkumpolarne zvijezde, a ne samo Velikog medvjeda. Bitno je ovdje istaknuti da Strabon drži kako su konstelacije Malog medvjeda, Berenikine kose i Kanopusa (druga najsvjetlija zvijezda neba blizu južnog pola ekliptike) nastale u Fenikiji i da su rabljene u navigaciji. Plinije također pripisuje Feničanima uvođenje astronomskih promatranja radi potreba navigacije.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> U *Ilijadi* Homer pri izradi Ahilejeva štita spominje Plejade, Hijade, Orion i "Medvjeda, kog još zovu i Kola" (*Ilijada*, 18, 485-489), ali ne u kontekstu navigacije. Prijevod: Tomo Maretić, Matica hrvatska, Zagreb, 1921. (1. izdanje Zagreb, 1883.)

<sup>4</sup> Prijevod Horacea Whitea, vol. 1 (knjige 1. i 2.), Loeb Classical Library, Harvard University Press, 1932.

<sup>5</sup> "...siderum observationem in navigando Phoenices" (*Historia Naturalis*, VII. 56. (209)

Seneka u *Medeji* kaže kako prije putovanja morima nije bilo potrebe za astronomijom i kako ni zvijezde ni vjetrovi nisu imali imena. On spominje slična zvijezda koja se pojavljuju još kod Homera (Hijade, Boötes i "Arcada plaustra" - to bi bilo zvijezde Velikog medvjeda, što ga Sofoklo naziva *Arcadium sidus*, a Rimljani su ga zvali *Plaustrum* = kola; Allen, 1963, 422, 427). *Olenia lumina caprae* je zvijezda Capella iz zvijezda Auriga (Allen, 1963, 86).

"(...) nondum quisquam sidera norat, stellisque, quibus pingitur aether non erat usus, nondum pluvias Hyadas poterat vitare ratis, non Olenia lumina caprae, nec

Strabon tvrdi da su Feničani (on ih naziva Sidonjani) "(...) prema tradiciji (...) filozofi u znanostima astronomije i aritmetike, započeli svoja proučavanja praktičnim izračunavanjima i noćnom plovidbom; svaka od ovih grana znanja interesira trgovca i brodovlasnika (...) vjeruje se da su Grcima astronomija i aritmetika stigle od Feničana." (*Geografija*, XVI. 2.24.)<sup>6</sup>

Slično misli i Vergilije (1. st. pr. Krista). On u *Georgikama* spominje kako su mornari dali imena zvijezdama - Plejadama, Hijadama i "Likaonovu djetetu", kako pjesnik naziva Velikog medvjeda, kojega su Grci zamišljali kao nesretnu junakinju Kalisto. Prema Pseudo-Eratostenu i Higinu, ona je bila kći kralja Arkadija Likaona. Voljela je lov pa ju je Artemida uzela u svoju pratnju. Zatim ju je napastovao Zeus, a kada je Artemida otkrila da je trudna, pretvorila ju je u medvjeda. Ona je uskoro rodila sina Arctusa pa su oboje završili kod kralja Likaona. Kalisto je u neznanju povrijedila svetost Zeusova hrama, pa su je Arkadijci zajedno s njezinim sinom Arctusom nakanili ubiti, ali ju je spasio Zeus uzdignuvši je na nebo i pretvorivši je u konstelaciju Velikog medvjeda (Pseudo-Eratosten, *Zvijezda*, 1.; Higin, *Poetska astronomija*, 2.1.; Condos, 1997, 197.-198.).

"Onda i brojem brodar i imenom naznači zvijezde Arktu, sjajnu Likaonovu kćer, Plejade, Hijade."

(*Georgike*, I., 137.-138.)<sup>7</sup>

Ni u današnje vrijeme ne nedostaje teorija o nastanku zvijezda radi navigacijskih potreba. Prema teoriji Johna Rogersa ("Origin of Ancient Constellations II", *Journal of the British Astronomical Association*, 108/2, 1998., 23.-33.) neka su zvijezda na Mediteranu oko godine 2800. pr. Krista služila za potrebe navigacije. To bi bile konstelacije Velikog i Malog medvjeda, što su označavale sjeverni nebeski pol, zatim Hydra, koja je u to vrijeme označavala ekvator (zbog precesije to danas nije tako) te četiri anonimna diva koja danas nazivamo Hercules, Ophiuchus, Boötes i Auriga. Tada se, također, u navigaciji susreću velika južna "morska" zvijezda (Pisces, Argo, Cetus, Orion, Eridanus, Centaurus). Michael Ovenden ("The Origin of the Constellations", *The Philosophical Journal*, Vol. 3, No. 1, 1966., 1.-18.) preko analize Aratove *Phaenomena* dolazi do zaključka kako su zvijezda opisana u tom djelu nastala oko godine 2.600 ± 800 pr. Krista na oko 36° sjeverne geografske širine, te pripisuje njihov nastanak kretskim pomorcima minojskog razdoblja. Samuel Borchart, orijentalist iz 17. st., smatrao je da su neke konstelacije zapravo reprodukcije pramčanih figura feničkih brodova; to bi objašnjavalo

quae sequitur flectitque senex Arcada tardus plaustra Bootes, nondum Boreas, nondum Zephyrus nomen habebant." (*Medea*, 309.-317.)

<sup>6</sup> "The Sidonians, according to tradition, are skilled in many beautiful arts, as the poet also points out; and besides this they are philosophers in the sciences of astronomy and arithmetic, having begun their studies with practical calculations and with night-sailings; for each of these branches of knowledge concerns the merchant and the ship-owner; as, for example, geometry was invented, it is said, from the measurement of lands which is made necessary by the Nile when it floods the boundaries at the time of its overflows. This science, then, is believed to have come to the Greeks from the Egyptians; astronomy and arithmetic from the Phoenicians; and at present by far the greatest store of knowledge in every other branch of philosophy is to be had from these cities." (Strabon, *Geography*, XVI. 2.24.)

<sup>7</sup> Prijevod: Tomo Maretić, Djela P. Vergila Marona (Ekloge, *Georgike*, *Eneida*), Zagreb, 1994. (1. izdanje, Zagreb, 1932.)

nekompletnost nekih figura (Pegaza, Bika, itd.; Allen, 1963., 22). Nećemo dalje produbljivati ovu zanimljivu temu o zvijezdama jer ona nije tema ove rasprave. A koliko su povezane astronomija i navigacija u *Oceaniji*, svjedoči sljedeći navod: "U Mikroneziji", kako piše Goodenough, astronomija duguje svoj razvitak potrebama navigacije. Poznavanje zvijezda, njihovih imena i kretanja je uvelike ograničeno na profesionalne navigatore." U jeziku stanovnika otočja Gilbert ne postoji posebna riječ *astronom*, kaže Grimble. 'Ako se želi pronaći stručnjak za zvijezde, mora se potražiti *tiaborau* ili navigator.' 'Proučavanje astronomije', kako piše Collocott 1922. godine, 'kod Tongoanaca bilo je tretirano kao grana navigacije.' J. R. Forster, komentirajući bliskost znanosti astronomije, geografije i navigacije na Tahitiju, kaže kako je 'poznavanje dviju prvih podložno posljednjom.' (Lewis, 1994., 120.)

Hesiod (također 8. st. Krista) spominje slična zvijezda kao i Homer. Razlika je u tome što umjesto zvijezda Boötes spominje najsjajniju zvijezdu te konstelacije – Arcturus, i najsjajniju zvijezdu neba – Sirius. Hesiod eksplicitno ne veže konstelacije uz astronomsku navigaciju, ali ih povezuje uz doba godine kad je plovidba morem sigurna ili nesigurna. Tako u *Poslovima i danima* on objašnjava svom štićeniku Perzeju da je plovidba morem nemoguća kad Plejade zapadnu za obzor (u to doba krajem mjeseca listopada ili početkom studenoga), te da pričekaj povoljnije vrijeme za sigurnu plovidbu:

"Ako te obuzme želja za plovidbom veoma burnom,  
Kada Plejade svijetle bježe pred Orionom  
Silnim i kada tonu u pučinu modroga mora,  
Onda vjetrova sviju žestoke hujaju struje,  
Tada u vrtloge mora nemoj gurati lađe,  
Nego radi na zemlji, mojih se sjećajući riječi:  
Lađu na kraj povuci i kamenjem sa sviju strana  
Ti ju zaštititi tako, da vjetrova izdrži vlagu.  
Izvadi brtvilo neka od kiše ne gnjije božje.  
Opremu svu u redu spremi u kući svojoj:  
Krilata smotaj jedra broda što morem plovi,  
Kormilo, građeno lijepo, objesi tamo pod dimnjak,  
I tako mirno čekaj za plovidbu pogodno vrijeme."

(*Poslovi i dani*, 618.-630.)<sup>8</sup>

To vrijeme je, prema Hesiodu, krajem mjeseca rujna ili početkom listopada:

"Pedeset dana nakon obrata sunca i dalje,  
Sve dok ljetno se svrši doba u trudu i mucu,  
Zgodno je ljudima vrijeme za plovidbu; onda im lađe  
Neće slomiti more i neće progutati mornare,  
Ako ih zemljotresac Posejdon u namjeri ljutoj  
Uništiti ne bude htio, ili nebesnik Zeus,  
Jer u dobru i zlu oni odluku daju.  
Sigurni lahori pušu tada i more je mirno,  
Spokojno možeš tada u vjetar se uzdat i lađu  
Brzicu u more pustiti i robu natovariti mnogo (...)"

(*Poslovi i dani*, 663.-672.)

Dakle, iako Hesiod ne spominje navigaciju prema zvijezdama, u *Poslovima i danima* se vidi da je plovidba uvelike ovisila o zvijezdama u njihovoj kalendarskoj funkciji. Kod Homera, gotovo Hesiodova suvremenika, nailazi se na eksplicitnu potvrdu o korištenju zvijezdama za navigaciju već u 8. stoljeću pr. Krista.

Slično kao Hesiod piše i Vegecije u djelu *De re militari* iz 4. st. n. e. Služi se istim asterizmima (Plejade, Arcturus, ali spominje i Taurus) kao i njegov više od tisuću godina stariji prethodnik u opisu dijela godine kada je plovidba morem sigurna ili nesigurna: "(...) silina i surovost mora ne dopuštaju plovidbu tijekom cijele godine, već su samo neki mjeseci jako pogodni, neki su dvojbene, a ostali su prema zakonu prirode nemogući za brodovlje. Nakon zalaska Pahona, odnosno poslije izlaska Plejada, od šest dana prije lipanjskih Kalenda pa sve do izlaska Arktura, tj. do 18 dana prije listopadskih Kalenda, plovidba se smatra sigurnom (...) Nakon toga, sve do tri dana prije studenačkih ida, plovidba je nesigurna i sve bliža pogibelji zato što nakon rujanskih Ida izlazi Arktur, najsilovitija zvijezda, osam dana prije listopadskih Kalenda izbija žestoko ekvinocijsko nevrijeme, na listopadske None pojavljuju se kišovite Hijade, a pet dana prije Ida istog mjeseca Bik. Od mjeseca pak listopada zimski zalazak Vergilija [Plejade; Allen, 1963, 396] čestim olujama ometa plovidbu. Zato su mora zatvorena od tri dana prije studenačkih Ida sve do šest dana prije ožujkskih Ida... Nakon 'rođendana plovidbe'... još je opasno hvatati se u koštac s morima sve do ožujkskih Ida zbog brojnih zvijezda i samoga vremena (...)" (IV., 39.)<sup>9</sup>

Apolonije Rođanin (3. st. pr. Krista) u *Argonautici* spominje kako je Tiphis, kormilar broda Argo, znao prema suncu i zvijezdama odrediti razdoblje povoljno za plovidbu: "Tiphys, son of Hagnias, left the Siphacian people of the Thespians, well skilled to foretell the rising wave on the broad sea, and well skilled to infer from sun and star the stormy winds and the time for sailing." (I., 105.-108.)<sup>10</sup>

Kod Strabona se također nalazi ovaj spoj navigacije i zvijezda: "(...) and after beginning their voyage thence only a few days before the setting of the Pleiades, and, after occupying themselves all autumn and winter and the coming spring and summer with their voyage down to the seacoast, they arrived at Patalenê at about the time of the rising of the Dog Star (...)" (*Geografija*, XXVI., 1.17.); "Moreover, Nearchus says that when now the king was completing his journey he himself began the voyage, in the autumn, at the time of the rising of the Pleiad in the west; and that the winds were not yet favourable (...)" (XXV., 2.5.); "Then, from the Drangae, Alexander went to the Evergetae, who were so named by Cyrus, to the Arachoti; and then, at the setting of the Pleiad, through the country of the Paropamisadae (...)" (XXV., 2.10.)<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Publije Flavije Vegecije Renat, *Sažetak vojne vještine*; prevela Teodora Shek Brnadić, Golden marketing, Zagreb, 2002.

<sup>10</sup> Prijevod R. C. Seaton, Loeb Classical Library, Harvard University Press, 1912.

<sup>11</sup> Slično navodi i Arat u *Phaenomeni*, 282-310: "He [Aquarius, op. a.] is behind Aegoceros [Capricornus, op. a.], who is set in front and further down, where the mighty Sun turns. In that month use not the open sea lest thou be engulfed in the waves." (284-288); "Grievous then is the crashing swoop of the South winds when the Sun joins Aegoceros, and then is the frost from heaven hard on the benumbed sailor." (291-294); "But even in the previous month, storm-tossed at sea, when the Sun scorches the Bow and the Wielder of the Bow (Sagittarius, op. a.) trust no longer in the night but put to shore in the evening. Of

<sup>8</sup> Hesiod, *Poslovi i dani*, preveo Albert Bazala, Matica hrvatska, Zagreb, 1970.

Plinije veže izlaske i zalaske asterizama s vjetrovima i tako određuje vrijeme pogodno za plovidbu. Plovidba započinje u proljeće kada je Sunce u 25° Vodnjaka, šest dana prije veljačkih Ida, a zimu "otpuhuje" zapadni vjetar. Šest dana prije svibanjskih Ida izlaze *Vergilije* (Plejade), koje se vežu za južni vjetar *Sub-solanus*. Oko osam dana prije izlaska *Pasje zvijezde* (Sirius) u 1° Lava (obično 15 dana prije kolovoških Kalenda) i 40 dana poslije tog datuma pušu sjeveroistočni vjetrovi koje Grci nazivaju *Prodrumi* (Prethodnici), a nakon izlaska Siriusa *Etesiae*. Nakon njih ponovno su južni vjetrovi do izlaska Arcturus, devet dana prije jesenskog ekvinoxija. S Arcturusom dolazi vjetar *Corus*, kojim započinje jesen. Oko 44 dana nakon tog ekvinoxija zalaze Plejade i počinje zima, koja obično pada na treći dan prije Ida mjeseca studenog. More je mirno, i time povoljno za plovidbu, sedam dana prije i poslije zimskog solsticija, što Plinije veže za razdoblje gniježdenja i izlijevanja jaja ptice *Halcione*; zato se ti dani nazivaju *Alcionis* (*Historia Naturalis*, II. 47, 122-125.).<sup>12</sup>

that season and that month let the rising of Scorpion at the close of night be a sign to thee. For verily his great Bow does the Bowman draw close by the Scorpion's sting, and a little in front stands the Scorpion at his rising, but the Archer (takoder Sagittarius, op. a.) rises right after him. Then, too, at the close of night Cynosura's head runs very high, but Orion just before the dawn wholly sets and Cepheus from hand to waist." (299-310); "Yea, and on the sea, too, many a sailor has marked the coming of the stormy tempest, remembering either dread Arcturus or other stars that draw from ocean in the morning twilight or at the first fall of the night." (744-747); "Wherefore to them give careful heed and if ever thy trust is in a ship, be it thine to watch what signs in the heavens are labouring under stormy winds or squall at sea. Small is the trouble and thousandfold the reward of his heedfulness who ever takes care." (758-762.) Dodajmo ovome još nekoliko citata: "Hunc subeunt Haedi claudentes sidere pontum" (Manilije, *Astronomica*, I. 365.) Iz ovog se navoda vidi da je plovidba morima prestajala zalaskom zvijezda ζ i η Aurigae. Povezanost oluja i asterizma Kozlića pokazuje i citat iz Plinija: "haec ab horridis sideribus exeunt, ut saepius diximus, veluti arcturo, Orione, haedis." (...) (*Historia Naturalis*, XVIII., 69, (278). Ovu vezu najbolje dočarava Kalimah: "Bježi od društva mora, o mornaru, kada Kozlići zalaze!" (*Epigrami*, 20; izdanje Loeb Classical Library, Harvard University Press; engleski prijevod A. W. Mair, 1921.). Ovidije pjesnički povezuje zvijezde i vremenske prilike. Svoj put u progonstvo opisuje na sljedeći način:

"(...) saepe ego nimboris dubius iactabar ab Haedis, saepe minax Steropes sidere pontus erat, fuscabatque diem custos Atlantidos Vrsae, aut Hyadas seris hauserat Auster aquis, saepe maris pars intus erat; tamen ipse trementi carmina ducebam qualiacumque manu."

(*Tristia*, I, 11,13-18)

Dakle, on kaže da su ga "bacali Kozlići", "more je bjesnilo pod Plejadama", "Bootes je zamračivao dan", a južni vjetar je "crpio kišu iz Hijada". (Napomena: *Haedis* = ζ i η Aurigae, "Kozlići" - Allen, 1963., 90-91; *Sterope* = predstavlja Plejade -Allen, 1963, 407; "custos Atlantidos Vrsae" = Bootes -Allen, 1963, 93.)

<sup>12</sup> "Ver ergo aperit navigantibus maria, cuius in principio favonii hibernum molliunt caelum sole aquarii XXV obtinentem partem. is dies sextus Februarias ante idus. competit ferme et hoc omnibus, quos deinde ponam, per singulas intercalationes uno die anticipantibus rursusque lustris sequenti ordinem servantibus. favonium quidam a. d. VIII kalendas Martias chelidonian vocant ab hirundinis visu, nonnulli vero ornithian, uno et LXX die post brumam ab adventu avium flantem per dies VIII. favonio contrarius est quem subsolanum appellavimus.

dat aestatem exortus vergiliarum in totidem partibus tauri VI diebus ante Maias idus, quod tempus austrinum est, huic vento septentrione contrario. ardentissimo autem aestatis tempore exoritur caniculae sidus sole primam partem leonis ingrediente, qui dies XV ante Augustas kalendas est. huius exortum diebus VIII ferme aquilones antecedunt, quos prodromos appellant.

post biduum autem exortus iidem aquilones constantius perflant diebus XL. quos etesias appellant. mollire eos creditur solis vapor geminatus ardore sideris, nec ulli ventorum magis stati sunt. post eos rursus austru frequentes usque ad sidus arcturi, quod exoritur XI diebus ante aequinoctium autumnum. cum hoc corus incipit. corus autumnat; huic est contrarius vulturnus.

post id aequinoctium diebus fere III et XL vergiliarum occasus hiemem inchoat, quod tempus in III diebus Novembres incidere consuevit; hoc est aquilonis hiberni multumque aestivo illi dissimilis, cuius ex adverso est Africus. ante brumam autem VII diebus totidemque post eam sternitur mare alcyonium feturae, unde

Grčki učenjak Arat je oko 270. pr. Krista prepjevao u stihovima gotovo stoljeće starije prozno djelo o zvijezdama – Eudoksovu *Phaenomena* (Allen, 1963., 17; Condos, 1997., 19). Prema njemu grčki su se mornari orijentali s pomoću zvijezda Velikog medvjeda, a fenički prema Malom medvjedu:

"It is by Helice<sup>13</sup> that the Achaeans on the sea divine which way to steer their ships, but in the other the Phoenicians put their trust when they cross the sea. But Helice, appearing large at earliest night, is bright and easy to mark; but the other<sup>14</sup> is small, yet better for sailors: for in a smaller orbit wheel all her stars. By her guidance, then, the men of Sidon steer the straightest course."

(*Phaenomena*, 37.-44.)<sup>15</sup>

Ciceron donosi svoj prijevod Arata u djelu *De natura deorum*:

"paribusque stellis similiter distinctis eundem caeli verticem lustrat parva Cynosura.

'Hac fidunt duce nocturna Phoenices in alto. Sed prior illa magis stellis distincta refulget et late prima confestum a nocte videtur.

Haec vero parva est, sed nautis usus in hac est; nam cursu interiore brevi convertitur orbe."

(II., 106.)<sup>16</sup>

Slične stihove donosi i Manilije, rimski astronom/astrolog i pjesnik iz kraja 1. st. pr. Krista i početka 1. st. u svojem astronomsko/astrološkom djelu *Astronomica*. Iz sljedećeg citata je očito da građu za svoje stihove crpi, baš kao i Ciceron, iz Aratove *Phaenomena*:

nomen II dies traxere. reliquum tempus hiemat. nec tamen saevitia tempestatum concludit mare. piratae primum coegero mortis periculo in mortem ruere et hiberna experiri maria; nunc idem avaritia cogit." (*Historia Naturalis*, II. 47, 122.-125.)

<sup>13</sup> Helice = Veliki medvjed (Allen, 1963, 433.; Condos, 1997, 201.-202.)

<sup>14</sup> Misli se: Cynosura = Mali medvjed (Allen, 1963, 447.; Condos, 1997, 201.-202.)

<sup>15</sup> Prijevod A. W. Mair, Loeb Classical Library, Harvard University Press, 1921. Također i *Scholia in Aratum Vetera*, 39, 44. i Ovidije, *Tristia* IV., 3.1-7: "Magnam minorque ferae, quarum regis altera Graias, Altera Sidonias, utraque sicca, rates, omnia cum summo positae videatis in axe, et maris occiduas non subeatis aquas, aetheriamque suis cingens amplexibus arcem vester ab intacta circulus extet humo, aspiciate illa, precor, quae non bene moenia quondam (...)". Pjesnik, dakle, zadržava Velikog i Malog medvjeda, koji nikada ne zapadaju za obzor, pa tako sve vide, i spominje da se Grci orijentiraju prema Velikom, a Sidonci/Feničani prema Malom medvjedu. U Kini "(...) se kao najpogodnije zvijezde za orijentaciju spominje Veliki medvjed i Polarna zvijezda u Malom medvjedu." U knjizi *Huai Nan Tzu*, približno 120. god. pr. Krista, čitamo: "Kad mornari izgube orijentaciju, odnosno kada ne mogu razlikovati istok, zapad, sjever ili jug, orijentiraju se pomoću Polarne zvijezde." (Hekman, 1995a, 224.)

<sup>16</sup> Donosimo ovdje engleski prijevod C. D. Yongea, Harper & Brothers, Publishers, New York, 1877:

"Cynosura moves about the same pole, with a like number of stars, and ranged in the same order:

"This the Phoenicians choose to make their guide

When on the ocean in the night they ride.

Adorned with stars of more refulgent light,

The other shines, and first appears at night.

Though this is small, sailors its use have found;

More inward is its course, and short its round."

(*The Nature of the Gods*, II. 41.)

"Summa tenent eius miseris notissima nautis signa per immensum cupidus ducentia pontum. maioremque Helice maior decircinat arcum (septem illam stellae certantes lumine signant), qua duce per fluctus Graiae dant vela carinae. angusto Cynosura brevis torquetur in orbe, quam spatium tam luce minor; sed iudice vincit maiorem Tyrio. Poenis haec certior auctor non apparentem pelago quaerentibus orbem."

(*Astronomica*, I. 294.-302.)<sup>17</sup>

Navodno je grčki astronom i matematičar Tales iz Mileta (6. st. pr. Krista) uveo navigaciju prema Malom medvjedu u Grčku. Tako barem tvrdi Higin, rimski pisac s kraja 1. st. stare ere:

"Many wonder why Ursa Minor is Called "Phoenician" and why those who sail by that constellation are said to navigate more precisely and carefully, and why, if Ursa Minor is more precise than Ursa Maior, everyone does not sail by the former. Those people do not know the reason for the appellation "Phoenician". Now, Theles of Miletus, who was diligent in researching these matters and was the first to call that constellation "Bear", was from Phoenicia, as Herodot states. And so, those who inhabit the Peloponnesus sail by Ursa Major, but the Phoenicians sail by the constellation they received from its discoverer and, following it carefully, are believed to navigate more precisely, and indeed call the constellation "Phoenician" because of its discoverer." (Higin, *Poetska astronomija*, 2.2; Condos 1997, 202.-203.)

Čini se da je tek Tales iz Mileta "uveo" zvijezde Malog medvjeda u grčku uranografiju, oko 600. godine pr. Krista. Tako tvrde Strabon (Allen, 1963., 448; vidi gore), Scholijasti Homera, *Ilijada*, 18,487 i Scholijasti Arata, *Phaenomena*, 27 (Condos, 1997., 262.). To tvrdi i Kalimah, koji za Talesa kaže da je bio "lukav u prosuđivanju" i da je "izmjerio male zvijezde Kola pomoću kojih plove Feničani."<sup>18</sup> Činjenica je da je Mali medvjed bliže sjevernom nebeskom polu i tako pruža bolji orijentir. Izgleda da su se Grci u 8. st. pr. Krista orijentirali prema Velikom medvjedu (vidi *Odiseju*), a nakon Talesa prema Malom medvjedu. Feničani su se,

prema Aratu, za orijentaciju koristili Malim medvjedom prije Grka.<sup>19</sup>

Zvijezde  $\beta$  i  $\gamma$  Ursae Minoris bile su korištene, barem u kasnomu srednjem vijeku, kao pokazatelj sjevera kada je Sjevernjača bila zamagljena (Medas, 2000., 245.). Tim dvjema zvijezdama procjenjivala se i visina Sjevernjače u odnosu prema visini pola: ako su one okomite, Sjevernjača ima jednaku visinu kao i pol, a ako su u vodoravnom položaju, ona je u gornjoj ili donjoj kulminaciji (Hekman, 1995a, 255.). Engleski su ih mornari nazivali "Čuvarima" ili "Upraviteljima" pola (Allen, 1963., 459.). Najviše su ih promatrali mornari u kasnosrednjovjekovnom Portugalu, Španjolskoj i Francuskoj. Thomas Hood tvrdi da termin "Čuvari" (eng. *Guards*) dolazi od španj. *guardare* = opaziti, jer su ih marljivo promatrali zbog njihove bitne uloge u navigaciji (Allen, 1963., 459.). Arapi su ove zvijezde nazivali *Farquadan* (= Dva teleta) pa su se njima koristili i u pomorskoj i u kopненоj navigaciji (Allen, 1963., 459.).

Konstelacije Velikog i Malog medvjeda i zvijezdu Arcturus<sup>20</sup> spominje i Plinije pri opisu putovanja Aleksandrova admirala Nearha iz Indije prema Mezopotamiji:

"(...) ab eo primum septentriones apparuisse adnotavere, arcturum neque omnibus cerni noctibus nec totis umquam. Achaeomenidas usque illo tenuisse." (*Historia Naturalis*, VI., 26, 98.)<sup>21</sup>

Čini se kako je neosporno da su baš ovi asterizmi na sjevernom dijelu neba imali veliku važnost u navigaciji. Spominju ih Homer, Arat, Higin, Strabon i Plinije, svi u kontekstu pomorske navigacije.

Ista ta zvijezda ima i Lukan (1. st. nakon Krista) u svojem djelu *Gradanski rat*. Zabrinuti Pompej očekuje od kapetana da mu objasni kako s pomoću zvijezda određuje svoj kurs: koja zvijezda ga vodi u Siriju, a koje zvijezde u "Kolima" (Velikom medvjedu) će ga dovesti do Libije. On mu odgovara kako ne plovi s pomoću zvijezda

<sup>17</sup> Engleski prijevod glasi: "The top of the axis is occupied by constellations well known to hapless mariners, guiding them over the measureless deep in their search for gain. Helice, the greater, describes the greater arc; it is marked by seven stars which vie with each other in radiance: under its guidance the ships of Greece set sail to cross the seas. Cynosura is small and wheels round in a narrow circle, less in brightness as it is in size, but in the judgement of the Tyrians it excels the larger bear. Carthaginians count it the surer guide when at sea they make for unseen shores." (*Astronomica*, I. 294.-302.)

<sup>18</sup> "(...) for the victory belonged to Thales who was clever in judgment, not least because he was said to have measured out the little stars of the Wain, by which the Phoenicians sail."

(Kalimah, *Jambi*, I., 52.-56., fr. 191; prijevod u: Kirk, G. S., Raven, J. E., Schofield, M., *The Presocratic Philosophers, A Critical History with a selection of texts*, 2nd Edition, Cambridge University Press, 1995.)

Te stihove donosi Diogen Lercije u Talesovu životopisu (*Životi i mišljenja istaknutih filozofa*). On dodaje da je knjiga o *Nautičkoj astronomiji* koja se pripisuje Talesu zapravo djelo Foka Samljanina (*Talesov životopis*, 2; prijevod C. D. Yonge).

<sup>19</sup> Evo još nekih potvrda da su antički pisci smatrali da se fenički pomorci orijentiraju prema Malom medvjedu, a Grci prema Velikom. Silije Italik tvrdi kako Mali medvjed nepogrešivo vodi sidonske mornare: "Sidoniis Cynosura regit fidissima nautis" (*Punica*, III., 665); slično i na drugom mjestu: "(...) anteibat, nec peruigilem tu fallere uultum obscuro quamuis cursu, Cynosura, ualeres." (*Punica*, XIV., 456.-457.). Ovidije tvrdi da se Sidonjani orijentiraju prema Malom medvjedu, a Grci prema Velikom: "(...) esse duas Arctos, quarum Cynosura petatur Sidoniis, Helicen Graia carina notet" (*Fasti*, III., 107.-108.). Lukan tvrdi kako Feničani iz Tira i Sidona vođeni Cynosurinom svjetlošću idu sigurnim putem u rat: "(...) et Tyros in stabilis pretiosaque murice Sidon. has ad bella rates non flexo limite ponti certior haud ullis duxit Cynosura carinis." (*Gradanski rat*, III., 217.-219.). Seneka također spominje da se Sidonjani služe Malim, a Pelazgi (Grci) Velikom medvjedom: "(...) maior minorque, sentiunt nodos ferae (maior Pelasgis apta, Sidoniis minor)" (*Medeja*, 696-697). Isti podatak iznosi i Verije Flak u *Argonautici*: "(...) parte poli neque erit Tyriae Cynosura carinae certior aut Graia Helice servanda magistris." (*Argonautica*, I., 17.-18.)

<sup>20</sup> Na otoku Pithecussi (Ischia) pronađen je fragment arhaičke grčko-eubejske keramike s prikazom na kojem se možda može prepoznati zvijezde Boötes. Ne isključuje se interpretacija takvog prikaza u kontekstu navigacije (Medas, 2000, 253). Vidimo da je spomenuto zvijezde, tj. njegova najsjajinja zvijezda Arcturus, vrlo često u kontekstu navigacije, pa ovakva interpretacija izgleda vjerojatnom.

<sup>21</sup> Engleski prijevod H. Rackhama, Loeb Classical Library, Harvard University Press, vol. 2 (knjige 3-7): "The travellers noted that it was here that the Great and Little Bear first became visible, and that Arcturus is not visible at all on some nights and never all night long; that the rule of the Persian kings extended to this point;" (*Natural History*, VI., 26., 98.). *Septentriones* je latinski naziv za oba Medvjeda (Condos, 1997, 202.; Allen, 1963, 431.).

koje zapadaju za obzor jer su one nepouzdana i "varaju jadne mornare". Mornari se orijentiraju prema "polu koji nikad ne zapada u valove, osvjetljenom dvama Medvjedima, koji vodi naše brodove", dakle prema cirkumpolarnim zvijezdama. Kada vidi da je Sjevernjača<sup>22</sup> u kulminaciji, "a Cynosura (Mali medvjed) stoji iznad visokih jarbola, onda idemo prema Bosporu i Crnom moru koje oplakuje Skitiju". To znači da se s pomoću Sjevernjače i zvijezda Malog medvjeda pronalazi kurs prema sjeveru. A "kada se Arctophylax (Bootes)<sup>23</sup> spusti s vrha jarbola, a Cynosura se spusti bliže horizontu, brod plovi prema lukama Sirije". Ako se južna zvijezda Kanopus ("koja se boji Sjevera") "drži na svojoj lijevoj strani dok se plovi pokraj Pharosa (Aleksandrije)", brod će doploviti do Syrtisa (u zaljevu Sidra). To znači da se plovi od Sirije prema zapadu, a Kanopus se kao zvijezda južnog dijela neba nalazi lijevo od broda.<sup>24</sup> Vidimo da su se pomorski kapetani u 1. st. n. e. koristili istim ili sličnim zvijezdama za pomorsku navigaciju kao i Homerov Odisej 700 godina prije.

'(...) saepe labor maestus curarum odiumque futuri  
proiecit fessos incerti pectoris aestus,  
rectoremque ratis de cunctis consulit astris,  
unde notet terras, quae sit mensura secandi  
aequoris in caelo, Syriam quo sidere seruet  
aut quotus in Plauastro Libyam bene derigat ignis.  
Doctus ad haec fatur taciti seruator Olympi  
'signifero quaecumque fluunt labentia caelo,  
numquam stante polo miseris fallentia nautas,  
sidera non sequimur, sed, qui non mergitur undis  
axis innocidus gemina clarissimus Arcto,  
ille regit puppes. hic cum mihi semper in altum  
surget et instabit summis minor Vrsa ceruchis,  
Bosporon et Scythiae curuantem litora Pontum  
spectamus. quidquid descendet ab arbore summa  
Arctophylax propiorque mari Cynosura feretur,  
in Syriae portus tendit ratis. inde Canopus  
excipit, Australi caelo contenta uagari  
stella, timens Borean: illa quoque perge sinistra  
trans Pharon, in medio tanget ratis aequore Syrtim.  
Sed quo uela dari, quo nunc pede carbasa tendi  
nostra iubes?'

(*Građanski rat*, VIII., 165.-186.)<sup>25</sup>

<sup>22</sup> Polaris ( $\alpha$  Ursae Minoris) je u to doba smatrana za Polarnu zvijezdu, kako nam svjedoči Pseudo-Eratosten ("Ispod druge od dvaju najzapadnijih zvijezda, još je jedna zvijezda, Polus, oko koje se čini da se cijeli svemir okreće."; Pseudo-Eratosten, *Zvijezda*, 2; Condos, 1997, 201.) iako je bila udaljena od pola oko 12°, dok je Kochab ( $\beta$  Ursae Minoris) bila udaljena samo 8° (oko prijelaza iz stare u novu eru). Slično donosi i Vitruvije u svojim *Deset knjiga o arhitekturi* iz prvog stoljeća pr. Krista ("(...) i zvijezda koja se zove polarnom je ona blizu repa Malog medvjeda.", IX. 4.6) ali i brojni drugi antički autori. Polaris su anglosaski mornari u 10. st. nazivali *Scipsteorra*, "Brodská zvijezda", i "Zvijezda za plovidbu", *Navigatoria*. U srednjoengleskom narječju između 12. i 15. st. nazivana je *Loode steere*, "Zvijezda koja pokazuje put", poslije *Lodestar* (Allen, 1963, 454-455; Krupp, 1991, 283). Napomenimo ovdje da zbog precesije nebeski polovi "kruže" oko polova ekliptike. U oko 25.800 godina nebeski se pol pomakne za gotovo 47°. Tako su u različitim epohama različite polarne zvijezde, a u pojedinim vremenima Polarne zvijezde uopće nema. Tada kao polarnu uzimamo onu najbližu polu.

<sup>23</sup> Arctophylax = Čuvar medvjeda, grčki naziv za zvijezde Boötes (Allen, 1963, 93.; Condos, 1997, 55.-60.)

<sup>24</sup> Bočna orijentacija prema zvijezdama, spomenuta na ovom mjestu kao i u citiranom odlomku iz *Odiseje*, zastupljena je i u navigaciji Polinežana (Lewis, 1994, 94.-95.).

<sup>25</sup> Engleski prijevod (J. D. Duff, Loeb Classical Library, Harvard University Press, 1928) glasi:

"The never-setting pole star, which does not sink beneath the waves, brightest of the twin Bears, guides the ships. When I see this one culminate and Ursa Minor stand above the lofty yards, then we are facing the Bosphorus and the Black Sea

"Što se tiče Kanopusa, njegovo korištenje u navigaciji u rimsko doba je dvojbeno. Franušić tvrdi da su Grci "(...) ploveći prema Aleksandriji, mjerili visinu najdonje zvijezde u Velikom medvjedu, u njezinoj donjoj kulminaciji (...). Tako su, ploveći iz Rodosa u Aleksandriju, mjerili visinu zvijezde Kanopus u gornjoj kulminaciji i po toj visini procjenjivali udaljenost, jer u tom položaju zvijezda Kanopus na Rodosu je bila u južnom horizontu, a u Aleksandriji 5° iznad horizonta." (Franušić, 1981., 188.; 1994., 18.).

Ničetić je izračunao visinu Kanopusa (i zvijezde Alkaid, koja se također spominje) i utvrdio da su te dvije zvijezde bile neupotrebne za navigaciju u razdoblju 330. pr. Krista – 200. n. e. One su, naime, bile preblizu obzoru ili potpuno nevidljive da bi mogle poslužiti u navigaciji (visina Kanopusa u gornjoj kulminaciji oko 330. pr. Krista bila je samo 3° promatrano s južne obale Rodosa, a Alkaida u donjoj kulminaciji samo oko 5° promatrano s polovice puta između Rodosa i Aleksandrije; Ničetić, 2000., 84.-85.). Plinije iznosi kako Kanopus u Aleksandriji doseže visinu od gotovo "jedne četvrtine znaka", dakle oko 7°30', na Rodosu se čini kako dotiče obzor, a na Crnom moru uopće se ne vidi: "(...) ut canopus quartam fere partem signi unius supra terram eminere Alexandriae intuentibus videatur, eadem a Rhodo terram quodammodo ipsam stringere, in Ponto omnino non cernatur (...)" (*Historia Naturalis*, II., 71, 178.).

Zanimljivo je da Arat uopće ne spominje Kanopus, a Gemin (*Isagoga* 13D) tvrdi da je Kanopus "teško promatrati s Rodosa, i može se vidjeti samo s povišenog položaja." Također i Posejdonije (prenosi ga Kleomed, *De motu circulari corporum caelestium*, I. 10.) tvrdi da se Kanopus ne vidi u Grčkoj, jer ga ne spominje Arat, da je na Rodosu vidljiv na horizontu, a u Aleksandriji ima visinu od 7°30' kad je u gornjoj kulminaciji. Posejdonije je s pomoću podatka o visini Kanopusa promatranoj s Roda i Aleksandrije pokušao izmjeriti Zemljin opseg. Strabon (II., 5.14.) prenosi da je Eudoks promatrao zvijezdu Kanopus s Knida, i da je njegova promatračnica bila nešto viša od stambenih kuća (visina gornje kulminacije Kanopusa 370. g. pr. Krista bila je promatrano s Knida svega 19', ili sa SGŠ 36°50').

No Hiparh u komentaru Arata donosi da je Kanopus udaljen od Južnog pola oko 38°30' (zapravo je udaljen 37°12' godine 300. pr. Krista, 37°17' godine 150. pr. Krista, a 37°27' godine 150. Krista), tako da je ipak vidljiv na Rodosu (južni kraj otoka je na 35°50' SGŠ), a u Ateni je na horizontu u gornjoj kulminaciji (Atena je na 38° SGŠ). To ipak nije točno, kako vidimo iz priloženih podataka.

Čini se da je Hiparh malo pogriješio, a da su Gemin, Plinije, Arat i Posejdonije imali pravo.<sup>26</sup>

that curves the shores of Scythia. Whenever Arctophylax descends from the mast-top and Cynosura sinks nearer to the horizon, the ship is proceeding toward the ports of Syria. After that comes Canopus, a star content to wander about the southern sky, fearing the North. If you keep it on the left [as you sail] past Pharos, your ship will touch Syrtis in mid-sea." (*Pharsalia*, VIII., 174.-184.).

<sup>26</sup> U tablici su prikazane vrijednosti visina gornje kulminacije zvijezde Kanopusa promatrane s različitim geografskih širina u različitim razdobljima.

Još neki antički autori, implicitno ili eksplicitno, spominju navigaciju prema zvijezdama. Tako Apolonije Rođanin (3. st. pr. Krista) u *Argonautici*, kada opisuje oluju koju je poslao Zeus, spominje nemoć Friksovih sinova zbog toga što se ne vide zvijezde, pa po njima ne mogu odrediti smjer plovidbe:

"(...) and a dark mist covered the heavens, nor did the bright stars anywhere appear from among the clouds, but a murky gloom brooded all around. And so the sons of Phrixus, drenched and trembling in fear of a horrible doom, were borne along by the waves helplessly." (II., 1103.-1109.)

I eksplicitno Apolonije Rođanin povezuje zvijezde i navigaciju na sljedećem mjestu, iz čega je očito da su se pomorci u njegovo vrijeme orijentirali prema zvijezdama, a vjerojatno je on smatrao kako je to bilo i u doba Argonauta:

"Then did night draw darkness over the earth; and on the sea sailors from their ships looked towards the Bear and the stars of Orion;" (III., 744.-745.)

I Vergilije u Eneidi (1. st. pr. Krista) dotiče se navigacije prema zvijezdama, na nekoliko mjesta. Tako u sljedećem odlomku opisuje kako je kormilar Palinor promatrao zvijezde (Plejade, Hijade, Oriona<sup>27</sup> te Velikog i Malog medvjeda):

"Izdrebamo veslače te uz val na krilu se zemlje  
Žuđene izvalimo na obali suhoj kud koji,  
Damo se odmoru, san nam po uđima trudnim se prospe.  
Praćena Horama noć sredinu puta još nije  
Prošla<sup>28</sup>, a ne budi lijen Palinur se s postelje digno  
Pa sve ogleduje vjetre i hvata ušima uzduh,

Godina; δ zvijezde; udaljenost od Južnog pola	V <sub>gk</sub> sa 38° SGŠ (Atena)	V <sub>gk</sub> sa 37° SGŠ (Knid)	V <sub>gk</sub> sa 36° SGŠ (Rod)	V <sub>gk</sub> sa 31° SGŠ (Aleksandrija)
1700. pr. Krista: -54°12'; 35°48'	-2°12'	-1°12'	-12'	4°48'
1300. pr. Krista: -53°42'; 36°18'	-1°43'	-43'	17'	5°17'
700. pr. Krista: -53°06'; 36°54'	-1°06'	-6'	54'	5°54'
300. pr. Krista: -52°48'; 37°12'	-48'	12'	1°12'	6°12'
150. pr. Krista: -52°42'; 37°18'	-43'	17'	1°17'	6°17'
150. n. e.: -52°33'; 37°27'	-34'	26'	1°26'	6°26'

Visina gornje kulminacije Kanopusa, promatrana iz Aleksandrije (31°10' SGŠ), bila je sljedeća:

GODINA (pr. Krista)	VISINA	GODINA (n. e.)	VISINA
2000.	4°09'	1.	6°09'
1000.	5°24'	50.	6°11'
500.	5°50'	100.	6°12'
330.	5°58'	200.	6°15'
200.	6°03'	1000.	6°23'
100.	6°06'	1500.	6°18'
50.	6°08'	2000.	6°05'

Ovdje smo dali tablicu da ilustriramo kretanje zvijezde tijekom vremena. Vidimo da je visina gornje kulminacije Kanopusa rasla do oko 1000., a otada pada. Zbog precesije taj proces traje oko 25.800 godina: oko 13.000 godina zvijezda se "uspinja", a zatim istu količinu vremena "pada". Taj je podatak bitan jer se visine zvijezda u kulminacijama mijenjaju protokom vremena, pa pojedine zvijezde kao "oznake" određenih lokacija mogu funkcionirati samo određeno vrijeme.

**Napomena:** svi astronomski podaci izneseni u ovoj tabeli, ali i drugdje u tekstu, dobiveni su s pomoću računalnog programa Redshift v. 3.0.

<sup>27</sup> Da su mornari promatrali Orion, dokazuje navod iz Arata: "Then, too, can the sailor on the open sea mark the first bend of the River (Eridanus, op. a.) rising from the deep, as he watches for Orion himself to see if he might give him any hint of the measure of the night or of his voyage." (*Phaenomena*, 728.-731.) (Istaknuo T. B.)

<sup>28</sup> Prema engleskom prijevodu Johna Drydena (1698) ovaj stih glasi: "The night, proceeding on with silent pace, Stood in her noon, and view'd with equal face (...)" Ako prihvatimo ovaj prijevod, onda je jasno da Palinor svoje promatranje obavlja točno u ponoć. Tako nam Vergilije na ovom mjestu daje i točno vrijeme promatranja neba. Latinski izvornik ovaj stih donosi kao: "necdum orbem medium Nox Horis acta subibat" (*Aeneid*, III. 512).

**Motri zvijezde sve, što padaju s tihoga neba.**

**Motri Arktura i kišne Hijade i oba Triona<sup>29</sup>**

**I Oriona gleda, što sijeva oružan zlatom.**

Pošto opazi sve u redu na nebu vedru,

Dade nam jasan znak sa krme, te dignemo tabor,

Onda krenusmo na put i razvismo krila jedara."

(III., 509.-520.)<sup>30</sup> (Istaknuo T. B.)

U sljedećem odlomku opisuje se oluja koja je spriječila Palinora u promatranju zvijezda, pa Enejina flota nije mogla imati nikakav orijentir za plovidbu:

"Pošto već brodovi zađu u pučinu, te se već zemlja

Ne vidje, nego neba i voda sa svih strana,

Tada se meni daž nad glavom obori mračni

Noseći noć i oluju, tamni se podignu vali.

Vjetrovi more odmah uzburkljaju, diže se silna

Voda, te ovdje ondje po pučini baca nas grdnj;

Oblaci sakriju dan, a nebesa noć otme kišna,

Jedna za drugom munja iz razdrtih oblaka bije.

Odmaknemo se s puta, te lutamo po moru mračnom.

Sam Palinur nam veli, da na nebu noći ni dana

Ne može više raspoznat, sred pučine puta da ne zna.<sup>31</sup>

Tako lutamo tri dni po vodi ne videć sunca

Od tmine mrkne i isto toliko noći bez zvijezda."<sup>32</sup>

(III., 192.-204.)

I konačno, u trećem odlomku iz *Eneide* Palinor se obraća Eneji riječima kojima jasno iskazuje da je odredio položaj Sicilije, njihovo odredište, s pomoću zvijezda:

"Sam da mi Jupiter, vođo o junački, zajamči, ne bih

U zemlju Italsku doći po vremenu ovom se nado.

Vjetri se uprieko okrenuše ujeći, s crnog

Dižu se zapada, sav se u oblake sabija uzduh.

Nismo se kadri tome protiviti ni' se toliko

Upinjat, nego se sudbi pokorimo, koja je jača,

I kud zove nas, tamo zaputimo. Bratinski vjerni

Erikov žal će bit u blizini i Sikanska luka,

Ako se ugledanih zvijezda pravo još sjećam."<sup>33</sup>

(V., 17.-25.)

U sljedećih je stihova činjenica da se kormilar Palinor orijentira prema zvijezdama još očitija. On određuje kurs broda na putu iz Afrike prema Italiji s pomoću zvijezda. Pošto taj kurs vodi izravno s juga prema sjeveru, možemo pretpostaviti da se Palinor orijentirao prema Velikom i/ili Malom medvjedu iako za to nema izravne potvrde u tekstu:

"Kada li gle Palinura krmara gdje se vucinja,

Koji je nedavno gledao zvijezde od Libije brodeć

Te se izvalio bio sa krme i pao u vale."<sup>34</sup> (VI., 337.-339.)

<sup>29</sup> Trioni su zvijezda Velikog i Malog medvjeda (Allen, 1963, 431). Latinski izvornik stih donosi kao: "Arcturum pluuiasque Hyadas geminosque Triones" (*Aeneid*, III., 516).

<sup>30</sup> Prijevod Tome Maretića, *Djela P. Vergila Marona (Ekloge, Georgike, Eneida)*, Zagreb, 1994. (1. izdanje Zagreb, 1932.)

<sup>31</sup> "ipse diem noctemque negat discernere caelo nec meminisse uiae media Palinurus in unda." (*Aeneid*, III. 201.-202.)

<sup>32</sup> Slično se i u Novom zavjetu, u opisu Pavlova putovanja i brodoloma, opisuje nemogućnost navigacije kad zvijezde nisu bile vidljive: "Kako se pak više dana nije pomaljalo ni Sunce ni zvijezde, a oluja bjesnjela nemalena, bila je već propala svaka nada da ćemo se spasiti." (*Djela apostolska*, 27:20)

<sup>33</sup> "(...) si modo rite memor seruata remeteri astra" (*Aeneid*, III., 25).

<sup>34</sup> John Dryden: "Amidst the spirits, Palinurus press'd, Yet fresh from life, a new-admitted guest, Who, while he steering view'd the stars, and bore His course

Navigaciju prema zvijezdama spominju i Platon<sup>35</sup> (6./5. st. pr. Krista), Petronije<sup>36</sup> (1. st. n. e.) i Izidor Seviljski<sup>37</sup> (6./7. st.). Također je zastupljena i u Klaudijanovu djelu *Otmica Prozerpine*, nastalom na prelasku iz 3. u 4. st. U predgovoru prvoj knjizi opisuje se kako su mornari isprva preplašeni plovili držeći se obale, ali kad im je porasla odvažnost, mornar "već je plovio širokim morem slijedeći nebo" (*Praefatio*, 1.11.).<sup>38</sup>

A da je sposobnost navigacije s pomoću zvijezda bila prijeko potrebna mornarska vještina, dokazuje ovaj kratki odlomak iz Ovidijevih *Metamorfoza* (1. st. n. e.). Tebanskom kralju Pentēju, koji se htio obračunati s Dionizom i njegovom pratnjom, obraća se Aket, mornar koji jedini od posade što je htjela opljačkati Dioniza, nije bio pretvoren u delfina:

"Al' uv'jek na hridma da ne visim istim,  
Brzo naučih krmu lađenu okretat rukom,  
Vješto te kišljivu onda zvijezdu Olenške koze,<sup>39</sup>  
Spazih i upamtih pravo i Tajgetu,<sup>40</sup> Mečku, Hijjade,  
K tome i vjetrova dom i luke lađama zgodne"  
(III., 592.-596.)<sup>41</sup>

Iz riječi ovoga mornara očito je da je poznavanje zvijezda, uz poznavanje vjetrova, bila najvažnija mornarska vještina.

I Horacije (1. st. pr. Krista) se dotiče slične tematike kad u svojim *Odama* moli Veneru ("ciparsku nebesku kraljicu") i zvijezde Blizanaca (Kastora i Polideukesa) da sigurno vode Vergilijev brod. Helenina braća su Kastor i Polideukes predstavljeni na nebu istoimenim zvijezdama (α i β Geminorum):

"Sic te diva potens Cypri,  
Sic fratres Helenae, lucida sidera,  
Ventorumque regat pater  
Obstrictis aliis praeter Iapyga,  
Navis, quae tibi creditum  
Debes Vergilium finibus Atticis,  
Reddas incolumem precor  
Et serves animae dimidium meae."

(I., 3.1-8.)

Dakako da zamoliti zvijezdu da "vodi" brod nije isto što i ploviti s pomoću zvijezda. Ipak, moguće je da su se antički pomorci orijentalirali i prema zvijezdama iz konstelacije Blizanaca.

Blizanci su smatrani zaštitnicima mornara i brodova još od antike, baš kao što su Kastor i Polideukes zaštitili brod Argo na putovanju u Kolhidu (Staal, 1988., 82; Allen, 1963., 225.). Tako je npr. aleksandrijska lađa kojom je sv. Pavao otplovio s Malte nakon brodoloma "imala za znak Dioskure", vjerojatno kao pramčani ures (*Djela apostolska*, 28:11). Donosimo ovdje himnu Dioskurima autorstvo koje se (netočno) pripisuje samom Homeru.<sup>42</sup> "Bright-eyed Muses, tell of the Tyndaridae, the Sons of Zeus, glorious children of neat-ankled Leda, Castor the tamer of horses, and blameless Polydeuces. When Leda had lain with the dark-clouded Son of Cronos, she bare them beneath the peak of the great hill Taygetus, children who are deliverers of men on earth and of swift-going ships when stormy gales rage over the ruthless sea. Then the shipmen call upon the sons of great Zeus with vows of white lambs, going to the forepart of the prow; but the strong wind and the waves of the sea lay the ship under water, until suddenly these two are seen darting through the air on tawny wings. Forthwith they allay the blasts of the cruel winds and still the waves upon the surface of the white sea: fair signs are they and deliverance from toil. And when the shipmen see them they are glad and have rest from their pain and labour." Slično pjesnici zazivaju Dioskure da na moru pomognu sestri Heleni: "Osvan'te žurno zrakom, Tindarovi sinci, Što stolujete na nebesim' pod virom zvijezda jasnih! Spas Heleni ded bud'te, sinjom morskom pučinom, tmastim valma mora šumnoga dod'te, dajte pošaljite mornarim' blagog vjetra dah."<sup>43</sup> "Dioskuri su nazivani 'čuvarima mora' i 'spasiteljima mornara.'" (Strabon, *Geografija*, I., 3.2.) "Neptun (...) ih je (Dioskure, op. a.) , također, nagradio (...) i dao im moć da spašavaju brodolomce." (Higin, *Poetska astronomija*, 2.22.; Condos, 1997., 112.). Euripid tvrdi da je zajedno sa svojom božanskom braćom i Helena bila zaštitnica mornara: "Sa Kastorom i Polideukom skupa će stolovat na nebu, brodaru biti spas."<sup>44</sup> Kao zaštitnike mornara, Dioskure opisuje i Plinije. On ističe kako je pojava jedne od zvijezda loš predznak koji proriče brodolome, no kada se pojave obje, onda je putovanje sigurno.<sup>45</sup> Pauzanija kaže da se "sinovi

from Africa to the Latian shore, Fell headlong down. The Trojan fix'd his view, And scarcely thro' the gloom the sullen shadow knew." (VI., 337-342) Maretićev prijevod je vjerniji originalu, dok Drydenov naglašava važnost orijentacije prema zvijezdama.

Vergilije: "Ecce gubernator sese Palinurus agebat, qui Libyco nuper cursu, dum sidera seruat, exciderat puppi mediis effusus in undis." (*Aeneid*, VI., 337-339)<sup>35</sup> "(...) ali pravi kormilar, ako zaista želi biti dobar upravljač broda, mora proučavati i vrijeme i godišnja doba, i nebo i zvijezde, i vjetrove, i sve ono što pripada njegovoj vještini." (*Država*, VI., 4; preveli Albin Vilhar i Branko Pavlović, Beogradski izdavačko-grafički zavod, Beograd, 1983.)

<sup>36</sup> "Quis enim non euntes notabit? Vtique gubernator, qui pervigil nocte siderum quoque motus custodit." (*Satyricon*, 102). Dakle, ni "daleka kretanja zvijezda ne mogu izbjeći kormilarevoj revnosti."

<sup>37</sup> "Sidera dicta, quod ea navigantes considerando dirigunt ad cursum consilium, ne fallacibus undis aut ventis alibi deducantur. Quaedam autem stellae idcirco signa dicuntur, quia ea nautae observant in gubernandis remigiis, contemplantes aciem fulgoremque eorum, quibus rebus status caeli futurus ostenditur." (*Etymologiae*, III., 71.4)

<sup>38</sup> "(...) iam vagus inrumpit pelago caelumque secutus" (*De Raptu Proserpinae, Praefatio*, 1.11). Prijevod Marina Miličević, *Latina et Graeca*, knjiga 41, Zagreb, 1997. Prevoditeljica u napomeni uz navedeni stih piše: "Slijedeći nebo znači zapravo slijedeći zvijezde na nebu, prema kojima su se orijentalirali pomorci." (Miličević, n. d., 228)

<sup>39</sup> Zvijezda Capella iz zviježđa Auriga, Kočijaš (Allen, 1963, 86). "(...) ali na njegovom [Kočijaševu, op. a.] lijevom ramenu se nalazi sveta Koza, koja je, kako legenda kazuje, dojila Zeusa. Nju tumači Zeusa nazivaju Olenškom kozom." (Arat, *Phaenomena*, 162-164) Jedno od tumačenja pridjeva 'Olenška' jest to što je bila na Kočijaševu ramenu (ὠλένη).

<sup>40</sup> Jedna od Plejada (Allen, 1963, 407)

<sup>41</sup> Prijevod: Tomo Maretić, Matica hrvatska, Zagreb, 1907. Latinski tekst glasi:

"mox ego, ne scopulis haererem semper in isdem,  
addidici regimen dextra moderante carinae  
flectere et Oleniae sidus pluviale capellae  
Taygetenque Hyadasque oculis Arctonque notavi  
ventorumque domos et portus puppibus aptos."

(*Metamorphoses*, III., 592.-596.)

<sup>42</sup> Prijevod ed. Hugh G. Evelyn-White

<sup>43</sup> Euripid, *Helena*, 1496-1504; prijevod: Koloman Rac i Nikola Majnarić, Mladinska knjiga, Ljubljana-Zagreb, 1990.

<sup>44</sup> (*Orest*, 1636-1637; prijevod: Koloman Rac i Nikola Majnarić, Mladinska knjiga, Ljubljana-Zagreb, 1990.)

<sup>45</sup> "Existunt stellae et in mari terrisque. vidi nocturnis militum vigiliis inhaerere pilis pro vallo fulgorem effigie ea; et antennis navigantium aliisque navium partibus ceu vocali quodam sono insistent, ut volucres sedem ex sede mutantes, graves, cum solitariae venerere, mergentesque navigia et, si in carinae ima deciderint, exurentes, geminae autem salutare et prosperi cursus nuntiae, quarum adventu fugari diram illam ac minacem appellatamque Helenam ferunt et ob id



Tindareja [zemaljski otac Dioskura, op. a.] smatraju spasiocima lađa i mornara." (*Vodič po Heladi*, II., 1.)<sup>46</sup> Blizancima su se za orijentaciju koristili i oceanijski pomorci (Lewis, 1994., 85.).

Što se tiče orijentacije prema Veneri, donosimo sljedeći citat: "Venera je također služila za orijentaciju jer je kao najsjajniji planet bila lako uočljiva kad je bila uvečer istočnije od Sunca nakon njegova zalaska (Večernjača, Hesperus) ili u drugom dijelu godine ujutro zapadnije od Sunca prije njegovog izlaska (Danica, Lucifer)." (Franušić, 2000., 173.; također i Hekman, 1995., 56.). Knidani su Afroditu nazivali *Euploja* (= Afroditina sretna plovidbe; Pauzanija, *Vodič po Heladi*, I., 1). To dokazuje da su u antici planet Veneru povezivali s plovidbom. Njome su se za navigaciju koristili i oceanijski pomorci (Lewis, 1994., 94.-95., 134.), a rabili su i Saturn (Lewis, 1994., 94.-95.).

## Zaključak

### Conclusion

S pomoću brojnih citata antičkih autora pokušao sam dokazati uporabu pojedinih zvijezda i konstelacija u navigaciji u antičkom razdoblju. Najstariji spomen navigacije prema zvijezdama nalazimo kod Homera, koji opisuje kako nimfa Kalipso daje upute Odiseju. Ona mualaže da plovi orijentirajući se s pomoću zvijezda. Brojni su autori nakon Homera također spominjali takav tip navigacije, no najčešće usput. Navodi nas to na pomisao da je praksa astronavigacije bila uobičajena u antici toliko da gotovo nije bilo vrijedno svaki put precizno iznositi po kojim zvijezdama se plovilo na svakom putovanju. Nekoliko autora iznosi da je poznavanje zvijezda bila jedna od najprećih mornarskih vještina. Čini se da su zvijezda Velikog i Malog medvjeda bila najvažniji asterizmi. Osobito je bitno zvijezde Malog medvjeda, koje je bliže polu od svojeg većeg susjeda, a ono je u upotrebi bilo sve do najnovijeg doba. Čini se da su njega za navigaciju prvi upotrebljavali Fenićani, a da ga je Grcima "predao" Tales iz Mileta, jedan od Sedmorice mudraca. Prije toga je Grcima za navigaciju služio Veliki medvjed. No, ne treba podcijeniti ni zvijezdu Arcturus iz konstelacije Boötes, koja se na razne načine koristilo u pomorstvu. Južna zvijezda Kanopus, druga najsjajnija zvijezda na nebu, služila je u navigaciji kao zvijezda što najbliže označava smjer juga. Spomenimo da su se za astronavigaciju upotrebljavali i drugi asterizmi, pa čak i planet Venera.

Drugi oblik uporabe zvijezda u pomorstvu je određivanje doba godine kada je plovidba morima bila sigurna, i to praćenjem izlazaka i zalazaka pojedinih asterizama, osobito Arcturusa, Plejada i Kozlića. Prvi autor koji se pozabavio ovom tematikom bio je Hesiod, Homerov suvremenik. No, činjenica je da se u antici plovilo i izvan "sigurnog" razdoblja, već kako su nalagale

životne potrebe. Da zaključim: neosporno je da je promatranje zvjezdanog neba bila jedna od najbitnijih, ako ne i najvažnijih, mornarskih vještina u antici. Povezanost astronomije i navigacije bila je tolika da npr. Plinije i Strabon tvrde kako je astronomija proizašla iz potrebe feničkih pomoraca za noćnom plovidbom.

## Literatura

### References

1. Richard H. Allen, *Star Names: Their Lore and Meaning*, Dover Publications, SAD, 1963
2. Anthony Aveni, *Stairways to the Stars: Skywatching in Three Great Ancient Cultures*, John Wiley & Sons, Inc., 1997
3. Robert G. Bednarik, The earliest evidence of ocean navigation, *The International Journal of Nautical Archaeology*, vol. 26, no. 3, August 1997
4. Peter Bellwood, Ancient Seafarers: New Evidence of early Southeast Asian Sea Voyages, *Archaeology*, vol. 50, no. 2, March/April 1997
5. Theony Condos, *Star Myths of the Greeks and Romans: a Sourcebook containing The Constellations of Pseudo-Eratosthenes and the Poetic Astronomy of Hyginus*, Phanes Press, SAD, 1997
6. Veljko G. Duboković-Nadalini, *Ars Nautica*, Kulturni centar Stari Grad, Stari Grad, 1998
7. Boris Franušić, Kratka povijest astronomske navigacije, *Naše more*, 28/5, 1981., 185-197
8. Boris Franušić, *Povijest navigacije u Hrvata*, Pomorski fakultet Dubrovnik, Dubrovnik, 1994.
9. Boris Franušić, Još nešto o navigaciji u antici, *Naše more*, 47/5-6, 2000., 169-174
10. Ivo Hekman, *Povijest astronomske navigacije I*, Tankerska plovidba, Pomorski fakultet Rijeka, Zadar-Rijeka, 1995
11. Ivo Hekman, *Povijest astronomske navigacije II*, Tankerska plovidba, Pomorski fakultet Rijeka, Zadar-Rijeka, 1995
12. Edward C. Krupp, *Beyond the Blue Horizon: Myths and Legends of the Sun, Moon, Stars and Planets*, Oxford University Press, 1991
13. Lewis, David, *We, the Navigators: The Ancient Art of Landfinding in the Pacific*, University of Hawaii Press, Honolulu, 1994
14. Sean McGrail, Early Sea Voyages, *The International Journal of Nautical Archaeology*, vol. 20, no. 2, May 1991
15. Stefano Medas, *La marineria Cartaginese: le navi, gli uomini, la navigazione*, Sardegna Archeologica, Scavi e Ricerche, 2, 2000
16. Antun Ničetić, O načinu plovidbe u antici, *Naše more*, 47/3-4, 2000., 79-92
17. Antun Ničetić, O načinu plovidbe u antici (II.), *Naše more*, 48/1-2, 2001., 15-21
18. Michael A. Rappenglück, Geschichte der Navigation: Seefahrer des Eiszeitalters, *Deutsches Schifffahrtsarchiv (Zeitschrift des Deutschen Schifffahrtsmuseums)*, 21, 1998, 439-452.

Polluci ac Castori id numen adsignant eosque in mari invocant. hominum quoque capita vespertinis magno praesagio circumfulgent. omnia incerta ratione et in naturae maiestate abdita" (*Historia Naturalis*, II., 37., 101).

<sup>46</sup> Prijevod: Uroš Pasini, Logos, Split, 1989.

19. Michael A. Rappenglück, Paleolithic Shamanistic Cosmography: How is the Famous Rock Picture in the Shaft of the Lascaux Grotto to be Decoded?, XVI Valcamonica
20. Symposium (24-20 Settembre 1998), Arte Preistorica e Tribale, Sciamanismo e Mito, [www.infis.org/abslas.htm](http://www.infis.org/abslas.htm), 1998
21. Michael A. Rappenglück, Ice Age people find their ways by the stars: A rock picture in the Cueva di El Castillo (Spain) may represent the circumpolar constellation of the Northern Crown (CrB), *Migration & Difusion*, vol 1, no. 2, April-June 2000, 15-28
22. Julius D. W. Staal, *The New Patterns in the Sky: Myths and Legends of the Stars*, The McDonald and Woodward Publishing Company, Blacksburg, Virginia, 1988

Rukopis primljen: 30.3.2004.

