

UDK 929Herman:001.92"11"940.1:001"11"

Prejeto: 26. 5. 2005

Vpliv Hermana iz Koroške na poznavanje srednjeveške arabske znanosti na Zahodu

DŽEVAD ZEČIĆ

dr., Univerza v Zenici, Bosna in Hercegovina, e-mail: dzecic@mf-ze.unsa.ba

IGOR ŠKAMPERLE

dr., Univerza v Ljubljani, Slovenija, e-mail: igor.skamperle@guest.arnes.si

IZVLEČEK

Herman iz Koroške (Herman de Carinthia) se je rodil v 12. st., verjetno v srednji Istri. Omenjen je z imeni Dalmata, Secundus, Sclavus in de Carinthia. Bil je med prvimi, ki je v latinščino prevajal arabska znanstvena dela, med njimi tudi islamsko teološko in religiozno literaturo. Podrobno je preučeval astronomska in astrološka dela arabskih znanstvenikov kot Sahl ibn Bishar in Abu Mashar. Napisal je izvirno delo O bistvih (De essentiis). Prevedel je posamezne dele Ptolemajevga dela Almagest, dele Evklidovih Elementa s komentarjem, astronomske tablice al-Khwarizmija in temeljno razpravo De compositione et usu astrolabii. Napisal je tudi izvirno matematično delo o korenih pod naslovom Liber de invenienda radice Hermani Secundi. Odigral je pomembno vlogo pri evropskem spoznavanju arabske znanosti in posredno antične grške znanstvene zasnove ter tako pripomogel k oblikovanju srednjeveške racionalne znanstvene misli.

KLJUČNE BESEDE: Herman de Carinthia, astrolab, Evklid Elementa, Ptolemaj Almagest, Abu Mashar Introductorium Majus, al-Khwarizmi, algebra, odkritje korena

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF HERMAN FROM THE CARINTHIA REGION ON THE WESTERN ACQUAINTANCE OF ARABIC SCIENCE

Herman from the Carinthia region (Herman de Carinthia) was born in 12th century, probably in middle Istria. He was recorded under the following names: Dalmata, Secundus, Sclavus and de Carinthia. He was among the first to translate Arabic scientific works into Latin, among others also the Islamic theological and religious literature. He did research into works from the field of astronomy and astrology by Arabic scientists such as Sahl ibn Bishar and Abu Mashar. He wrote an original text, On Essences (De essentiis) and translated extracts from Ptolemaius's Almagest, parts of Euclid's Elementa to which he added his commentary, astronomical little boards by al-Khwarizmi and the fundamental study titled De compositione et usu astrolabii. He also wrote an original mathematical work, Liber de invenienda radice Hermani Secundi. Herman de Carinthia played an important part in the European acquaintance of Arabic sciences and consequently antique Greek scientific basis, thus contributing to the shaping of the medieval rational scientific thought.

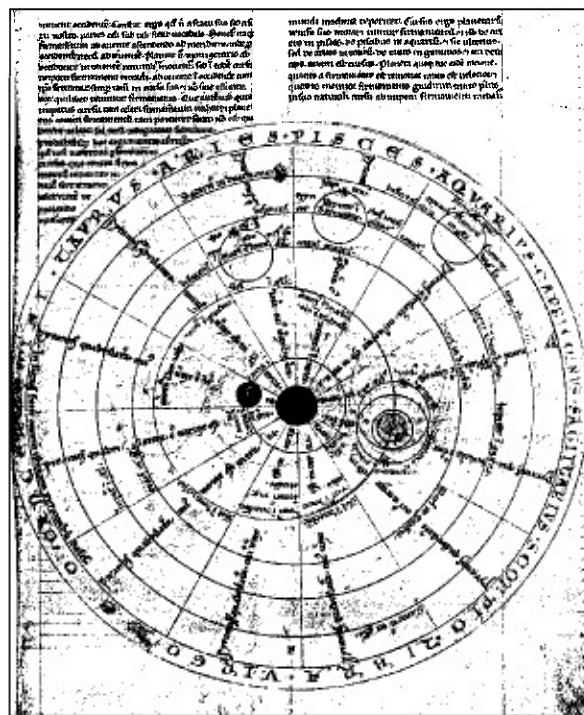
KEY WORDS: Herman de Carinthia, astrolabius, Euclid's Elementa, Ptolemaius Almagest, Abu Mashar, Introductorium Majus, al-Khwarizmi, algebra, discovery of the mathematical root

I. Prevodne dejavnosti v Evropi



Herman v rokah drži astrolab. Iz Chronica maiora, 13. st.

V 12. st. je latinska Evropa prebrodila jezikovno pregrado do arabskega jezika in s tem se je začelo obdobje prevajanja. V tem času so obstajala tri glavna stičišča med krščanskim in arabskim svetom: Španija, Sicilija in vzhodno (bizantinsko) cesarstvo. Sprva se je prevajalo izključno iz arabskega na latinsko. V 13. st. pa smo pričeli tudi drugačnim prevodom, kot so npr. prevodi iz arabščine v španski ljudski jezik ali v hebrejščino, iz grščine v latinščino ali pa kombinirano arabsko, hebrejsko in latinsko. Idealno mesto za tovrstne dejavnosti in prevzem arabske znanosti je bil Toledo. V knjižnicah je bilo veliko arabskih rokopisov, v mestu pa so mnogi prebivalci znali arabsko, kar je olajševalo jezikovno komunikacijo. Nekatere pomembne prevajalce poznamo poimensko: Robert iz Chestra, Herman iz Koroške, Platon iz Tivolija, Gerardo iz Cremone, John iz Sevilije. V prvih letih prevajalskega obdobja je bila med najzanimivejšimi temami astrologija. V njenih delih so iskali predvsem korespondence med gibanjem nebesnih teles in ritmi plemen v naravi. Astrološki pojmi so pridobili na pomenu zaradi spajanja astrologije z Aristotelovo filozofijo narave, ki je bila takrat temeljna naravoslovna paradigma, poglaviti vir tega spajanja pa je bilo predvsem delo perzijskega misleca Abu Masharja iz 8. st.



Srednjeveški geometrični kozmološki model. (Royal Library di Copenhagen, MS GKS 277 2°, f. 49r)

Drugo skupino del so tvorili spisi o astronomskih instrumentih in tablice. Pogosto so pisali o astrolabu. Prevod tablic je bil pomemben, ker so ta dela skupaj z instrumenti dala podlago za praktični, lahko bi rekli v zametku kvantitativni pristop k astronomiji. V času, ko je prevladovala antična aristotelska naravoslovna misel, ki je temeljila izključno na miselni, logični in kvalitativni pojmovni matrici, je bilo to nedvomno pomembno. Pogosto prevajano delo iz arabščine so bile Evklidove *Elementa*, pa tudi aritmetični traktati. Leta 1202 je izšla knjiga, ki predstavlja temeljni korak pri uvajanju števil in pomeni začetek evropske matematike. Ta knjiga je nosila naslov *Liber abaci*. Gre za prvo celovito in sistematično predstavitev indijskih števil v Evropi. Avtor te knjige je bil Leonardo Fibonacci, ki je svoje znanje pridobil med bivanjem v islamskem svetu. Nekoliko pozneje se je pojavila še ena aritmetična razprava, *Algorismus demonstratus*, ki jo je napisal Boetij iz Dacije. Iz tega je razvidno, da je pri prevzemanju iz arabskega sveta tako hindu številčnice kot *ghubar* števil, v evropskem svetu prišlo do prepletanja usmeritve *abacus* in *algorismus*, o čemer govorita obe razpravi. Obstajajo znamenja, da so hindu števila v severni Italiji uporabljali že pred koncem 13. st., vendar so se trajno uveljavila šele tri stoletja pozneje. Tudi algebra je iz islamskega sveta prišla na Zahod preko prevodov, ki so jih opravili Adelard iz Batha, John iz Sevilije, Robert iz

Chestra, posredno pa preko Fibonaccijevega rokopisa. Platon iz Tivolija in Robert iz Chestra sta l. 1145 v latinščino prevedla al-Khuwarizmijev algebrski traktat. To leto imamo lahko za rojstni datum evropske algebre.

Zgodovina elementarne geometrije zadnjih 22 stoletij je po svojem bistvu zgodovina Evklidove tradicije. V srednjem veku je vrsta matematikov, med katerimi so bili večinoma Arabci, pisala komentarje k Evklidu. Prvi latinski prevod Evklida je opravil Adelard iz Batha, verjetno že pred letom 1142, seveda iz arabščine. S prevodi Aristotelovih nauk se je zahodna Evropa seznanila tudi z Aristotelovimi nauki. Tako je nastala nova intelektualna sfera, ki je temeljila na arabski interpretaciji Aristotelove naravoslovne filozofije, povezane s platonsko tradicijo in astronomskimi pogledi. Danes nam je jasno, da je prav v 12. st. znanost doživela pomemben zamah, ki se je poudarjeno pokazal v poznem sr. veku, zelo poudarjeno in odločilno v 16. st., njegove korenine pa moramo poiskati v 12. st.

II. Hermanovo poreklo in njegova življenjska pot

Herman iz Koroške se je najverjetneje rodil v osrednji Istri na začetku 12. st. Podatki o njegovem življenju so zelo skopi, njegovo ime pa se pojavlja v štirih oblikah: Herman(us) de Carinthia, Herman Dalmata, Herman Sclavus in Herman Secundus. O njegovem etničnem poreklu je bilo veliko razprav, zaradi česar za prvotno običajno jemljemo eno od navedenih imen. Svojo domovino Herman omeni v prevodu spisa *Liber introductorium in astrologiam Albumasar*, kjer med drugim piše: "Histrie tres partes: maritima et montana, in medio patria nostra Carinthia."¹ Iz odlomka je razvidno, da je bila Hermanova domovina Koroška. Po drugi strani je v mnogih srednjeveških rokopisih iz Toledske knjižnice za obdobje 13. in 14. st. ob Hermanovem imenu pogosto oznaka Sclavus, kar pomeni, da je bil slovenskega izvora. Z imenom Herman Dalmata se prvič pojavi v nekem pismu iz l. 1143, ki ga je napisal Peter Častivredni (Venerabilis), opat iz Clunyja. Na nekem prepisu dela *De usu astrolabii* je neznani prepisovalec iz 13. st. označil, da je to delo napisal Herman iz Karintije. To ime (Herman de Carinthia) se je uveljavilo in ga prevzema večina sodobnih raziskovalcev.²

Herman je bil eden glavnih srednjeveških posrednikov med zahodnoevropsko in arabsko tradicijo. Da bi ga razlikovali od drugih piscev, ki so

nosili isto ime, je dobil naziv Dalmata. To je razumljivo, če upoštevamo, da Koroška (Carinthia) kot pokrajina v tedanjem času ni bila znana, medtem ko je Dalmacija kot nekdanja rimska provinca bila splošno znana in priznana. Hermana zato pogosto srečujemo omenjenega z imeni Herman Dalmata, Herman Sclavus ali Herman Secundus. Vemo za podatke o njegovem šolanju v Chartresu, kjer je bila v tistem času, še pred oblikovanjem univerz, ena prvih visokih intelektualnih šol, znana po poudarkih na tedanjem naravoslovju. Ok. leta 1130 je na tamkajšnji katedralni šoli predaval cistercijanec Vilijem iz St. Thierryja. Herman naj bi prišel v Chartres star ok. dvajset let in tam poslušal, kot je bilo običajno, sedem svobodnih umetnosti. *Artes liberales* so v tedanjih šolah pomenile osnovno izobrazbo. Od Viljema iz St. Thierryja pa si je Herman pridobil tudi filozofsko, naravoslovno in astronomsko znanje. Hkrati z njim je študiral tudi Robert iz Kettona in njuno prijateljstvo se je ohranilo dlje časa. Skupaj sta odšla v Pariz, kjer sta l. 1135 končala študij. Istega leta sta skupaj odpotovala na Vzhod, kjer sta pridobila znanje arabščine in arabske znanosti. Po triletnem potovanju sta se vrnila v Španijo, kjer sta se začasno ustavila. Herman si je pridobil dobro poznavanje arabskih mislecev, kakor tudi starogrških avtorjev, ki so jih v svoj jezik prevedli Arabci. Herman in Robert sta vztrajno preučevala besedila v arabskih knjižnicah, da bi dobila osnovo za lastno pisanje izvirnih del. O tem pričajo navedki v Hermanovem izvirnem spisu *De essentiis* in v delu Petra Častivrednega *Proti Saracenom*. Njun postanek v Španiji ob reki Ebro je splošno znan. Njuno zanimanje pa je bilo večinoma posvečeno astrologiji, katere izvirna besedila so bila največkrat arabska.

III. Hermanovi prevodi islamskih del

V tedanjem središču Španije Toledo so Hermanova dela o islamu uživala splošno priznanje. O tem priča tudi zanimiv in za evropsko kulturno zgodovino prav gotovo pomemben dogodek. V Španiji je Hermana in Roberta iz Kettna srečal Peter Častivredni, opat iz Clunyja v Franciji, ki je bila tedaj verjetno največja in najpomembnejša opatija v Evropi. Razgledani opat je oba, proti plačilu, zaprosil in jima poveril prvi latinski prevod islamske svete knjige *Koran*, ki naj bo opremljen s komentarji. Peter Častivredni se je v tedanjem, gotovo nelahkem srečevanju z islamom, odločil za intelektualno pot in se zavzel za poznavanje islama, kot edinega temelja za njegovo zavrnitev. Tedanje poznavanje islama je bilo v zahodni Evropi zelo površno in pogosto zgrešeno. Zato se je zavzel za podrobnejši študij islama, da bi ga na tej osnovi krščanski Zahod lahko zavrnil. S tem namenom je Peter Častivredni financiral prevod Korana, delo pa je poveril skupini štirih prevajalcev, ki jo je vodil Robert iz Kettona, sestavljali pa so jo še Her-

¹ Citirano po rokopisu, ki ga hrani Biblioteca Nazionale v Neaplju (MS C. VIII 50, fol. 38 v). Rokopis je iz 12. st. Glej: Kajan Gantar, Herman de Carinthia, *Jezik in slovstvo*, Letnik X, št. 8, Ljubljana 1965, str. 225.

² O tem gl. Ch. H. Haskins, *Studies in the History of Medieval Science*, Cambridge 1924, str. 43–66.

man Koroški, Robert iz Chestra in Peter iz Toleda, z njimi pa je sodeloval saracenski pomočnik.³

Ne vemo, kolikšen je bil Hermanov delež pri tem prevodu. Prevod je bil končan leta 1143, podpisal pa ga je Robert iz Kettona. Herman je istočasno pripravil tudi latinski prevod *De generatione Muhamet* (*O Mohamedovem rojstvu*), leta 1142. Gre za zbirko besedil, v katerih je tudi pogovor med prerokom Mohamedom in Judom z imenom Abdija. Poleg tega rokopis vsebuje Prerokovo poreklo, življenje in razpravo o njegovem nauku. Vsebuje tudi povest o Izmailu, poreklo Prerokove družine in še nekaj besedil. Drugo delo, ki ga je leta 1142 Herman prevedel, je *Doctrina Mahumet* (*Mohamedov nauk*). Delo je bilo napisano kot zamišljeni Prerokov pogovor z judovskim modrecem. Pogovoru predseduje Abdija Abdenselam, ki postavlja vprašanja iz filozofije, zgodovine in verske problematike, na katera prerok Mohamed odgovarja. Obe deli sta bili vključeni v t. i. *Corpus clunicensis* in s tem postali dostopni zahodnim intelektualcem. Po navedbi nekega besedila iz 14. st. iz Merton College (Ms. 313), naj bi Robert in Herman iz arabsčine prevedla tudi edino islamsko delo *Chronica Saracenorum*, in sicer l. 1142/43. Vendar ta podatki ni potrjen.

IV. Prevodi astroloških in matematičnih del

Hermanovo prevodno delo je vzpodbudil Adelard iz Batha. Ta je že leta 1138 v kulturnem središču ob reki Ebro prevedel astrološko razpravo *Prerokbe*, VI. poglavje astronomskega dela, ki ga je v 9. st. napisal mislec judovskega porekla Sahl ibn Bishr, na katerega je vplivala grška astrologija. Sahl ibn Bishr se v tem delu izrecno ukvarja z napovedovanjem. Šesto poglavje je razdeljeno na sedem delov, ki jih povezujejo trije celostni sklopi. Prvi sklop govori o različnih premenah v svetu, drugi o premenah v zraku, tretji pa o neenakosti med ljudmi, ki izhajajo iz različnih vplivov. Delo vsebuje tudi razprave o planetih, o predvidevanjih glede na njihova retrogradna gibanja in medsebojne položaje, pa tudi glede na premikanja kometov. Hermana je tema predvidevanja očitno posebej pritegnila, zato se je osredotočil na VI. poglavje knjige Ibn Bishra in ji dal naslov *Sextus astronomiae liber* (*Šesta knjiga astronomije*). To delo so zaradi njegovega značaja pogosto imenovali *Prognostica*, ko gre za Hermanov prevod, pa ga običajno srečamo z oznako *Fatidica*. Tovrstna literatura je v času renesanse doživela velik razmah, ki se je z odmevi obdržal vse do Keplerja.



Introductorium in astronomiam l. 1140.
(Tiskano l. 1489)

Sahl ibn Bishr je pisal pod vplivom grške astrologije. V VI. knjigi se izrecno ukvarja s predvidevanjem (vedeževanjem) posameznih dogodkov. Takšna prognostika je Hermana pritegnila. Še več, sam je napisal nekaj uvodnih misli, ki izražajo njegovo trenutno mišljenje. Sam meni, da je ob Stvarniku sveta sonce glavni dejavnik, ki vpliva na stvari. V delu je govor o posameznih planetih in o možnih predvidevanjih, ki jih pogojuje približevanje ali oddaljevanje dveh planetov. Sklepni del *Prognostica* obravnava vpliv na splošne življenjske naravnosti, kot so lakota ali napredovanje. Pozneje je Herman spoznal tudi pomembno astrološko delo avtorja Abu Masharja (lat. Albusmar) iz 9. st., ki je bil prava avtoriteta na tem področju. Abu Masharovo astrološko delo *Kitab al-madkal al-kabir* 'ila 'ilm ahkam an-nujum (*Velika knjiga o znanosti predvidevanja iz zvezd*) je Herman prevedel v latinščino z naslovom *Introductorium in astronomiam*. To delo je preko Hermanovega prevoda imelo izjemen vpliv, ki se je raztegnil do obdobja renesanse, ko je doživelo prvo tiskano izdajo v Augsburgu leta 1489.⁴ V tem delu je govor o vplivu planetov na živa bitja na Zemlji, kot so rastline, živali, pa tudi na veter in morsko bibavico. Poleg tega je tu izražena teorija velikih

³ Gl. Jacques Le Goff, *Intelektualci v srednjem veku*, ŠOU, Claritas, Ljubljana 1998.

⁴ Eugenio Garin, *Lo zodiaco della vita*, Laterza, Roma-Bari 1976.

konjunkcij, ki naj bi pogojevala velike premene in civilizacijske dobe. Močna konjunkcija Jupitra z enim od planetov naj bi omogočila nastanek nove civilizacije, od starega Egipta in Kaldejske do islama (knj. Jupitra in Venere) in krščanstva (knj. Jupitra in Merkurja). Tudi ta teorija je imela velik uspeh vse do oblikovanja moderne znanosti v 17. st.⁵ Abu Mashar je astrologijo razumel v okviru aristotelske filozofije narave. O tem sta pisala klasika zgodovine znanosti Pierre Duham in Lynn Thorndike.⁶ Ta spoj astrologije z aristotelskim naravoslovjem je bistvenega pomena za razumevanje tedanjega in prihodnjega razvoja. S prevodom tega dela je Herman močno vplival na zahodnoevropsko mišljenje, poleg tega, da je s tem zahodni Evropi ponudil Aristotelovo znanost.

Herman je raziskovanje astrologije nadaljeval s pisanjem dela *De revolutionibus nativitatum* in *De indagatione cordis* (*O raziskovanju srca*), ki je kompilacija več manjših razprav in povzetkov pretežno arabskih astroloških spisov. Knjiga se deli na tri dele. V prvem je govor o usodi, sledi pa VIII. poglavje Abu Masharove knjige *Uvod v astrologijo*. Drugi del predstavlja glavnino, v njej pa je govor o planetih in zodiakalnih znamenjih. Tudi v tretjem delu je govor o astrološki temi. Delo omenja avtorje, na katere se je Herman opiral, to pa so Abu Mashar, Sahl ibn Bishr, Aomar Tiberia, al-Kindi, Mashallah, Hermes in Dorotheos iz Sidona. Herman se je zanimal tudi za al-Khwarizmijeve tablice in pripravljaj njihov prevod. Zelo verjetno je tudi avtor dela *De usu astrolabii*, kjer je govor o uporabi astronomskega instrumenta, ki so ga v svojih delih pogosto opisovali arabski avtorji. Prepis tega dela hrani univerzitetna knjižnica v Louvainu.

Najpomembnejše matematično delo, Evklidovi *Elementi*, ki so nastali v antični Grčiji in vse do danes niso izgubili svojega pomena, je v 12. st. doživelo prvi latinski prevod. Herman je to delo prevedel l. 1140. Po selitvi v Francijo je prevedel tudi Ptolemajev *Planisphaerium*. S tem se je evropski svet seznanil s Ptolemajem. Gre za odlomke iz *Almagesta* (gre za temeljno antično astronomsko delo *Megale Syntaxis*) in za stereografske projekcije nebesne sfere na ravnino, kar je služilo kot teoretska podlaga za konstrukcijo astrolaba. Herman je uporabil arabski prevod iz grščine, ki ga je v 10. st. v Kordobi opravil Maslam ibn Ahmad al-Majriti.

V. Hermanov prispevek k matematiki

Po prihodu v Španijo je Herman moral spoznati arabske cifre in njihove osnovne operacije. Srednjeveški arabski učenjaki so uporabljali dve osnovni vrsti numeracije. Prva je povzeta iz Indije in jo poznamo kot indijske cifre (arkam al-Hind), od koder smo dobili naše "arabske cifre". Druga vrsta je bila črkovna numeracija z nazivom džumal ili abdžab. Konec 8. st. je Muhammad al-Fazari prevedel indijski traktat iz astronomije z imenom *Siddhant*, ki je v arabščini dobil ime *Sindhind*, s tem pa so prevzeli tudi redosled pozicijske numeracije z desetimi števili, vštevši ničlo. S tem je nova numeracija nadomestila starogrško, ki je bila dotlej razširjena na bližnjem Vzhodu. Široko podporo na srednjem in bližnjem Vzhodu pa je indijski sistem numeracije dobil po zaslugi aritmetičnega traktata Muhameda al-Khwarizmija.

Moderne numeracije s pozicijskim zapisom in ničlo so splošno znane kot arabske numeracije, ki se razlikujejo od rimske. Oznaki arabska in rimska enostavno kažeta na poreklo in izvor ter potrjujeta dejstvo, da je bila prva številčnica prevzeta od Arabcev, črkopis pa do Rimljanov oz. latincev. Vendar se arabska numeracija, kot smo rekli, deli na dve vrsti cifer, ki ju označujeta imeni *hindu* in *gubar*. *Hindu* cifre so bile razširjene med vzhodnimi Arabci in so še vedno prisotne v današnjem arabskem svetu. *Gubar* cifre pa so se pojavile v Španiji med zahodnimi Arabci. Beseda *gubar* pomeni pesek. Termin namiguje, da so števila uporabljena kot neke vrste peskovni abakus.⁷ Njihova oblika je varirala, vendar lahko rečemo, da *gubar* numeracija približno odgovarja naši moderni numeraciji, precej bolj kot *hindu* numeracija. Gre skoraj za identično formo, kot jo je v svoji geometriji za abakus numeracijo podal Boetij iz Dacije. Ime *hindu* pa jasno kaže na poreklo in izvor ter potrjuje, da so Arabci to numeracijo povzeli od hindujcev. Manj jasna sta poreklo pojma *gubar* in njegova numeracija.⁸ Obstaja domneva Vopkejeve teorije, ki jo je prevzel Gandz, da so *gubar* števila uporabljali pitagorejci in da so jih Arabci prevzeli neposredno od Rimljanov.⁹ Znački prvega tipa se še danes uporabljajo v arabskem svetu, medtem ko je naš sodobni sistem najverjetneje izšel iz sistema "gubar", katerega znaki so se uporabljali v Španiji že pred prihodom Arabcev. Najverjetneje so jih tja prinesle novopitagorejske skupnosti iz Aleksandrije v dobi helenizma.

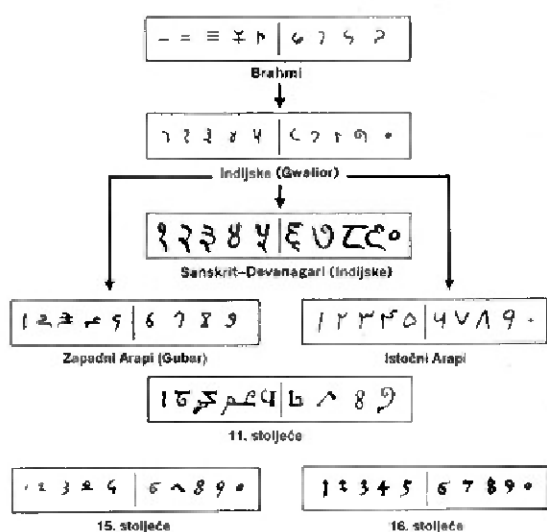
⁵ Gl. zbornik AA.VV., *Magia e scienza nella civiltà umanistica*, ur. C. Vasoli, Il Mulino, Bologna 1976.

⁶ Gl. Jim Tester, *A History of Western Astrology*, Woodbridge, Suffolk 1987.

⁷ O tem gl. G. Sarton, *Introduction to the History of Science*, The Williams and Wilkins Company, Baltimore 1931, str. 663.

⁸ S. Gandz, "The Origin of the Ghubar Numerals or The Arabian Abacus and the Articuli", *Isis*, XVI, 2, 49 (1931).

⁹ Gl. isto, str. 392–424.



Slika 1. Oblika desetih števil iz različnih obdobj.

Lahko sklenemo, da je po prihodu v Španijo Herman gotovo spoznal oba sistema, *hindu* in *gubar* in pozicijski način pisanja števil. Šele za tem se je lahko lotil raziskovanja arabskih matematičnih del. Iz dostopnih virov je jasno, da so Hermana bolj zanimala astronomske in astrološke teme, kot pa matematika. Vendar sta obe disciplini zahtevali dobro poznavanje matematike, saj je nekatere astronomske probleme mogoče rešiti le z matematično obravnavo naravnih pojavov. Obstaja podatek, ki govori o Hermanovem izvirnem matematičnem delu, in sicer v *Biblionomia* avtorja Richarda iz Fournivala, med navedbo matematičnih del različnih avtorjev. Gre za delo *Liber de inveniendi radice Hermannii Secundi* (Knj. o iznajdbi korena). Žal se ni našel noben primerek tega omenjenega dela. Naslov govori o aritmetični vsebini in operaciji korena. Arabska srednjeveška matematika je vključevala naslednje discipline: aritmetiko, algebro, geometrijo. Matematični rokopisi so med drugim vključevali tudi poznavanje pozicijskega pisanja števil, številčne operacije in računanje korena na različno eksponento. Vodenje korena sledi različnim postopkom, a najpogostejše metode so bile tiste, ki so se opirale na binomni postopek in metodo, ki je podobna današnji Hornejevi metodi. To so prevzeli pozneje. Arabci so poznali iracionalna števila, ki so jih imenovali *asamm* (gluha) števila. Takšna števila so izražali v približno ulomljeni obliki. Torej, za računanje celotnega dela korena so koristili binomni obrazec in ulomljeni del, skupaj s celim, ki ga lahko zapišemo:

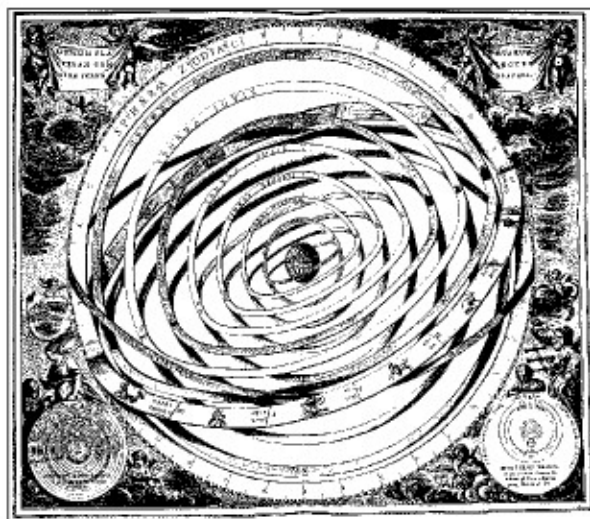
$$\sqrt{a^2 + r} \approx a + \frac{r}{2a + 1}$$

Obče, koren $\sqrt[n]{a^n + r}$ kjer je a celo število in $r < (a+1)^n - a^n$, in se izraža v obliki:

$$\sqrt[n]{a^n + r} \approx a + \frac{r}{(a+1)^n - a^n}.$$

Torej, Hermanovo izvirno matematično delo o korenih je moralo nastati na osnovi njegovega poznavanja arabske matematike, verjetno po prihodu v Španijo. Njegov poseben interes za astronomijo in astrologijo ga je vzpodbudil, da se je podrobno seznanil s tablicami, to pa je predpostavljalo znanje matematičnega računanja. Eno namreč zahteva drugo. Obstaja domneva, da je Herman prevedel al-Khwarizmijsve Astronomske tablice, l. 1140/43. Kot smo rekli je prevedel delo o uporabi astrolaba (*De compositione astrolabii*). Astrolab so iznašli Arabci na temelju Ptolemajevih teoretičnih del, služil pa je predvsem izračunu astronomskih gibanj, meritvi časa, določitvi zvezdnih ekvatorialnih koordinat in položaj Sonca na ekliptiki. Herman je prevedel odlomke dveh Ptolemajevih temeljnih del *Almagest* in *Tetrabiblos*, iz arabščine in iz grščine.

Dovolj razvidno pa se Hermanova matematika pokaže tudi v njegovem izvirnem delu *De essentiis* (*O bistvih*). Tu uporabi matematično metodo za dokazovanje in izračunavanje nekaterih naravnih pojavov. Opira se na Evklidove *Elemente*, od koder tudi navaja. Vzemimo primer, kjer Herman zagovarja, da se planeti gibljejo z isto hitrostjo in to poskuša dokazati na podlagi 2. poglavja XII. knjige Evklidovih *Elementov*, kjer je govor, da proporci med krogi ustrezajo kvadratom premera

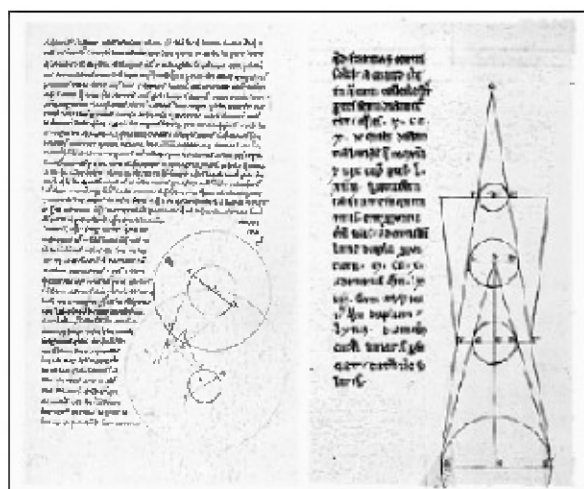


Ptolemajski geocentrični model, ki je svojo veljavnost ohranil 1800 let, od Aristotela do Kopernika in Keplerja. (A. Cellarius *Macrocosmica*, Amsterdam, 1660)

teh istih krogov. Pri obravnavi oddaljenosti Meseca in Sonca od Zemlje navaja postopek tega izračuna, ki ga dobimo tako, da upoštevamo položaj Sonca in Meseca v stanju popolne omračitve, kar navaja Ptolemaj, vendar brez dokaza. Herman to poskuša dokazati.

Evklidovi *Elementi* so bili relativno zgodaj prevedeni v arabščino. Prvi prevod je opravil al-Hajjaj ibn Jusuf ibn Matar konec 8. in na začetku 9. st. Osnova za razvoj arabske matematike je bilo prav to delo. Pri raziskovanju arabske astronomije in astroloških del je Herman naletel na Evklida, ki ga je moral spoznati in ga uporabljati. Hermanu pripisujejo, da je celo napisal delo z naslovom *Euclidis geometria, aritmetica et stereometria ex commentario Hermanni Secundi*. Ta podatek zasledimo v omenjenem katalogu Bibliomonia Richarda iz Fournivala. Obstajajo podatki, da je Herman pripravljal prevod Evklidovih *Elementa*, rokopis, ki mu ga pripisujejo, pa hrani nacionalna knjižnica v Parizu.

VI. Izvirno delo *De essentiis*



De essentiis, l. 1143, Risba iz prepisa, opravljenega v 14. stoletju.

Leta 1143 je dokončal izvirno delo *O bistvih* (*De essentiis*), ki vključuje tudi astrološke pojme, kot jih je obdeloval pred tem, med leti 1138–40. Tu lahko prepoznamo vpliv Abu Mashara in Ibn Bisha. Hermanovo delo izhaja iz obeh tradicij, zahodno evropske in arabske, vendar je Herman izdelal svoj naravoslovni sistem v skladu z Abu Masharovo navezavo astoloških pojmov na aristotelско filozofijo narave. Pri Hermanu gre za čudno mešanico platonizma, ki ga je izpovedovala katedralna šola v Chartresu, aristotelov-

ske fizike, pa tudi novoplatonizma Hermesa Trismegista in nauk iz helenistične dobe. Gre torej bolj za konglomerat heterogenih pogledov kot za sklenjeno enovito delo. To po drugi strani ustreza enciklopedični formi, ki pomeni predhodnico razvite, logično dialektične sholastike (13. st.). Delo je sestavljeno iz poglavij, ki obsegajo filozofijo narave in razlago pojavov v zemeljski sferi. Obravnava pa tudi nebesno sfero in astronomske pojave. Pojem *essentia* se nanaša na nespremenljivo naravo neba (iz etra), medtem ko pojem *substantia* označuje spremenljive lastnosti sublunarnega sveta. V svojem celovitem opisu vesolja spregovori o njegovem nastanku, razvoju in bivanju ter o pojavih v njem. Delo je najbrž napisal med leti 1138 in 1143. Po tem letu se njegovo delo iz nepojasnjene razloga ustavi, kakor tudi sleharna informacija o njem. Morda zaradi smrti.

Iz povedanega je najbrž razvidno, da je Herman iz Koroške imel izjemno vlogo pri odkrivanju in prevzemanju arabske znanosti na Zahodu. V času, ko v Evropi še ni bilo oblikovanega univerzitetnega študija, ko prav tako še niso bila dostopna temeljna antična naravoslovna dela, je s prevzemanjem in prevajanjem arabskih prevodnih in primarnih besedil odigral odločilno posredniško vlogo, na podlagi katere se je v naslednjih stoletjih lahko razvila zahodna sholastika in pozneje na tej isti sledi novoveška, na matematiki, eksperimentu in kvantifikaciji slo-
neča znanost.

Literatura

Ch. H. Haskins, *Studies in the History of Medieval Science*, Cambridge 1924.

Kajetan Gantar, "Herman de Carinthia", Jezik in slovstvo, Let. X, št. 8, Ljubljana 1965.

Žarko Dadić, *Herman Dalmatin*, Školska knjiga, Zagreb 1996.

Žarko Dadić, *Egzaktne znanosti hrvatskog srednjovekovlja*, Globus, Zagreb 1991.

Franjo Šanjek, "Herman Dalmatinac, Pisac i prevodilac znanstvenih ideja iz prve polovice 12. st.", Croatica christiana periodica, god. III, br. 3, Zagreb 1979.

Franjo Šanjek, "Europski dometi znanstvenog djela Hermana Dalmatina", Filozofska istraživanja, god. 13, sv. 1, Zagreb 1992.

Fuat Sezgin, "Geschichte des arabischen Schrifttums", Band V, Matematik BIS ca. 430 H., E. J. Brill, Leiden 1974.

E. Garin, *Lo zodiaco della vita*, Laterza, Roma-Bari 1976.