

ZAPAD NA ISTOKU

Ahmed ČOLIĆ

Kad se danas kaže Zapad, onda je to sinonim za razvijeni svijet, kako ekonomski, tako i kulturno. Danas je Zapad na zapadu!

Međutim, u srednjem vijeku Zapad» je bio na istoku, gdje je cvjetala islamska znanost i kultura. Po znanje se išlo na Istok. Jedan od dokaza za tu tvrdnju je i *Knjiga o vagi mudrosti*, remek djelo fizičko-matematičkih znanosti srednjeg vijeka.

Opšte je mišljenje da srednjovjekovni rukopisi, sa matematičko-fizičkim sadržajem, koji potiču sa Srednjeg Istoka i Bliskog Istoka, nisu još u potpunosti istraženi.

Takođe, informacije o tim sadržajima na naše prostore dolaze uglavnom iz druge ruke». Nerijetko se dešava da i kod najpodrobnijeg prepričavanja originalnog djela njegov smisao i sadržaj mogu postati iskrivljeni. Stoga, da bi se smanjila vjerovatnoća iskrivljenog tumačenja nekog djela, potrebno je štampanje izvornog teksta.

Al-Hazini i historijat *Knjige o vagi mudrosti*

Knjigu o vagi mudrosti (Kitab mizan el-hikma) napisao je Ebul Feth Abduarrahman el-

Hazini, 1121. godine, na dvoru sultana Sandžara, u gradu Mervu, koji je, u to vrijeme, bio kulturni i naučni centar srednje Azije i Irana.

Opće je mišljenje da je *Knjiga o vagi mudrosti*, posvećena mehanici, jedno od najvažnijih djela srednjovjekovnog Istoka. Podsjeća na strukturu savremene monografije i može se tretirati kao zbornik najvažnijih rezultata iz te oblasti dobijenih tokom više hiljada godina.

El-Hazini je bio matematičar, znanstvenik u oblasti mehanike, astronom teoretičar i praktičar, suptilni eksperimentator i osmatrač.

Uporedo sa El-Birunijem i Er-Razijem, može se smatrati jednim od osnivača eksperimentalnog metoda u prirodnim naukama srednjovjekovnog Istoka.

Taj metod je primijenio u istraživanju i određivanju specifične težine i sastava legura. Isti takav pristup, koji osigurava pouzdanost rezultata osmatranja, karakterističan je za i njegov astronomski rad.

Analiza *Knjige o vagi mudrosti* svjedoči o njemu kao jednom od najvećih naučnika srednjeg vijeka koji po svom značaju pristaje uz takve velikane kao što su Ibn el-Hajtam (965.-1039.), El-Biruni (973.-1051.) i Omer

Hajjam (1048.-1122.). On ih je smatrao svojim učiteljima i oni su to zaista bili.

Na našim prostorima nerijetko se El-Hazini poistovjećuje sa drugim znanstvenicima: Ibn el-Hajtamom (Elhazen), Ebu Džafarom el-Hazinom, bagdaskim astronomom iz 12. stoljeća, itd.

Koliko je *Knjiga o vagi mudrosti* bila poznata na srednjovjekovnom Istoku?

Danas nam je poznato da najmanje četiri autora srednjovjekovnog Istoka spominju *Knjigu o vagi mudrosti*. Prije svega, to je Fahrudin er-Razi (1149.-1209.), koji je duge odlomke *Knjige* unio u svoju *Enciklopediju nauka*.

Knjigu komentira i egipatski znanstvenik Jusuf et-Tajfaši (1253.). *Zekarija el-Kazvini (1281.-1350)*. komentira *Knjigu* u svojoj poznatoj *Kosmografiji*. Dijelove *Knjige* unio je u svoju *Aritmetiku* jedan od najvećih matematičara srednjeg vijeka El-Kaši.

Kad je zvanično *Knjiga o vagi mudrosti* postala poznata evropskoj javnosti?

Prema zvaničnim podacima, *Knjiga o vagi mudrosti* postala je poznata evropskoj javnosti tek 1859. godine, kad je ruski orijentalist N. V. Hanikov pronašao rukopis u Iranu te preveo i štampao neke njegove dijelove na ruskom jeziku, a poslije i na engleskom jeziku. Početak istinskog proučavanja ovog djela kao izvora za historiju fizičko-matematičkih znanosti na srednjovjekovnom Istoku vezan je za poznatog njemačkog historičara nauka E. Wiedemana (1852.-1928.), koji je evropskoj nauci otkrio i mnoge radove El-Birunija, Ibn Sine, Omera Hajjama itd.

Danas su poznata tri rukopisa *Knjige* Hanikovljeve rukopis iz 1859. godine čuva se u Petrogradu (Hanikoljev fond, br. 17). Početkom 20. stoljeća u Indiji su otkrivena još dva rukopisa: u Bombaju i Hajderabadu. Na osnovu ovih rukopisa i Hanikovljevog rukopisa, u Hajderabadu je, 1941. godine, izašla *Knjiga o vagi mudrosti*.

Izdanje na ruskom jeziku, 1983. godine, prvi je prijevod kompletnog teksta *Knjige o vagi mudrosti* na evropski jezik. To izdanje je praćeno veoma iscrpnim komentarima i podacima koji su dragocjeni svima koji se bave historijom srednjovjekovne znanosti. Izdanje

koje se priprema na bosanskom jeziku prijevod je tog kompleta sa ruskog jezika.

Kratak sadržaj *Knjige o vagi mudrosti*

U *Knjizi o vagi mudrosti* sadržan je veliki krug pitanja. To su teorijska i praktična pitanja statike-vage i mjerenja; informacije iz onih dijelova matematike na koje se ti problemi Oslanjaju, astronomski problemi, konstrukcije uređaja i instrumenata.

Izvori koje El-Hazini citira i koristi za pisanje *Knjige o vagi mudrosti* pripadaju razdoblju od antike do 12. stoljeća. To su, prije svega, Arhimedov traktat *O plivanju tijela i djelo Mehanički problemi pseudo Aristotela*. Ta djela su sačuvana i u originalu i u arapskom prijevodu. El-Hazini je u *Knjigu* unio i izvode traktata Menelaja *O težini i lahkoći*, te Euklidovu *Knjigu o težini i lahkoći*.

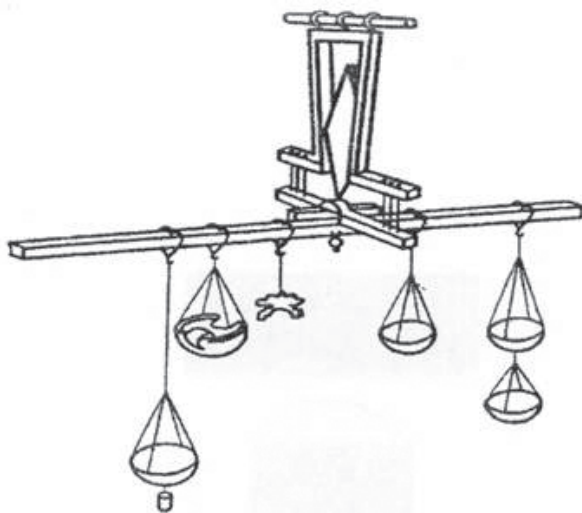
Navedena djela do nas su dospjela samo u arapskom prijevodu.

Od radova znanstvenika arapskog jezičkog područja u *Knjigu* su ušli izvodi do nas nedospjelih traktata El-Kuhija (10. st.) i Ibn el-Hajtama posvećeni problemima teorijske statike; također, sačuvani traktat Sabita ibn Kore o ravnoteži vage; značajan dio traktata El-Birunija o specifičnim težinama; dva traktata Omera Hajjama (11. i 12. st.) o vodenoj i pravilnoj vagi; dva traktata El-Asfizarija (12. st.), jedan posvećen težištu, drugi teoriji i konstrukciji univerzalne vage.

Knjiga o vagi mudrosti se sastoji od opširnog uvoda i osam velikih dijelova *Knjige*. U prvom dijelu *Knjige* izloženi su savremeni problemi statike, hidrostatičke i hidrodinamičke. Sadržaji ostalih dijelova su: teorija, opis i upotreba različitih vrsta vaga za različite naučne i praktične ciljeve. U prvom dijelu *Knjige* opisano je Arhimedovo učenje o plivanju tijela, a zatim vlastiti stavovi o Arhimedovom učenju, težištu tijela, sili teže, odnosno sili gravitacije itd. Treći dio *Knjige* predstavlja El-Birunijevo izlaganje praćeno mnogobrojnim mjernim podacima i tabelama dobijenim pomoću piknometra, koji je konstruirao El-Biruni.

Treći dio *Knjige* sadrži i poznati šahovski zadatak, odnosno pravila izračunavanja sume

geometrijske progresije. U četvrtom dijelu *Knjige* razmatrane su sve autoru poznate vage: Arhimedova, Menelajeva, Er-Razijeva, Omera Hajjama, El-Asfizarija... U šestom dijelu *Knjige* rješava problem minimalnog broja utega određene vrijednosti za mjerenje maksimalnog tereta. Taj problem su kasnije rješavali i evropski matematičari, sve do Laibniza i Oylera. U sedmom i osmom dijelu *Knjige* opisane su modifikacije vage namijenjene za različite ciljeve: za geodezijska mjerenja, za astronomska mjerenja (vaga-sat), za razmjenu moneta različitih vrijednosti, itd.



Sl. 1. El-Hazinijeva vaga mudrosti – osnovni model

Sam El-Hazini ovako definira svoju *vagu mudrosti*:

Vaga je jedan od oslonaca na kojima se gradi Pravednost, a na Pravednosti stoji svijet. . . Allah je postavio Pravednost na najviši stepen, darežljivo je ogrnuo plaštom Milosrđa i Ljubavi i njegovi robovi su je prihvatili u svoja srca. . .

Vaga mudrosti je najpoštenija vaga kojom se ljudi koriste u zanatu i trgovini. Upotrebljava se zahvaljujući tačnosti mjerenja. . . Ako težina tereta iznosi hiljadu miskala, otkriva neslaganje od jednog miskala. . . Pomoću nje se može saznati sastav legure od dva i više metala bez njene analize, pretapanja, čišćenja i izmjene njenog oblika a za najkraće vrijeme, bez utroška velikog truda. . .

Značaj i uticaj *Knjige o vagi mudrosti* na razvoj mehanike

Širina problematike i zahvata materije, tačnost rezultata, jasnoća izlaganja, preciznost u postavljanju zadataka, definicija i dokaza dopušta da se *Knjiga o vagi mudrosti* smatra enciklopedijom statike svoga doba. To je čitava epoha u historiji nauke i uopće u historiji prirodnih nauka.

Opće je mišljenje najvećih autoriteta u historiji prirodnih znanosti da je pojava *Knjige* jedna od bitnih etapa predhistorije razvoja klasične mehanike u Evropi,¹ iako se zvanično tvrdi da je evropskoj javnosti knjiga postala poznata tek 1859. godine.

Kontinuitet u odnosu na antičku tradiciju i radove El-Hazinijevih prethodnika na srednjovjekovnom Istoku omogućava da se *Knjiga* tretira kao zbornik najvažnijih rezultata u oblasti mehanike dobijenih tokom više hiljada godina.

Bilo bi zanimljivo istražiti u kojoj mjeri je *Knjiga* bila poznata u Evropi od 14. do 17. stoljeća! Prema današnjem stupnju izučenosti, nije moguće dati iscrpan odgovor na ovo pitanje. Međutim, postoje neke naznake da su ipak dijelovi knjige bili poznati nekim evropskim znanstvenicima, kao što su Galilei, Brache, Newton itd.

Na čemu se te temelje tvrdnje? Činjenica je da je El-Hazinijev učitelj El-Biruni, čije radove opisuje u *Knjizi*, utemeljitelj eksperimentalne metode u fizici, da je prvi u historiji nauke uveo kontrolne opite, srednju vrijednost mjerenja i greške mjerenja.

El-Hazini prvi definira pojam specifične težine i prvi je uveo pojam analogan savremenom pojmu – potencijalna energija. Usavršava El-Birunijevo tumačenje pojma sile teže, koja je usmjerena prema centru Zemlje i čija je vrijednost u centru Zemlje jednaka nuli. Prvi uvodi pojam osjetljivosti mjernog instrumenta i tvrdi da je greška mjerenja njegove vage 0,1%. Sva ta otkrića se zvanično pripisuju evropskim znanstvenicima.

U Evropi se i danas govori isključivo o Arhimedovom metodu određivanja sastava legure. El-Hazini kaže za Arhimedovu vagu da je to *mjerni uređaj koji određuje samo dvije*

komponente legure – zlata i srebra. Prema El-Hazinijevom metodu moguće je određivanje sastava i višekomponentnih legura, bez obzira o kojim se materijalima radi. Posebno je zanimljivo Galilejevo određivanje specifičnih težina i sastava legura.

Poznato je da je Galileo Galilei (1564.-1642.), poslije tri godine studiranja matematike u Firenci, 1585. godine napustio studije zbog nedostatka materijalnih sredstava. Vratio se kući i konstruirao vagu koja je služila za određivanje sastava legura. Zbog toga je njegovo ime postalo poznato u cijeloj Italiji. Zahvaljujući toj vagi, stekao je takav naučni ugled da je 1589. godine postavljen za profesora matematike na istom onom univerzitetu koji je napustio prije četiri godine.

Zanimljivo bi bilo istražiti do kakvih je to spisa o vagama došao Galilei, jer njegov metod određivanja sastava legura više podsjeća na El-Hazinijev nego na Arhimedov metod.

Također bi bilo zanimljivo istražiti uticaj El-Hazinijevog traktata *O astronomskim instrumentima* na razvoj astronomije u Evropi. Naime, neki astronomski instrumenti i metode koje se pripisuju Bracheu veoma podsjećaju na El-Hazinijeve metode, opisane u spomenutom traktatu.

Nadamo se da će se neko i među mlađim bošnjačkim historičarima prirodnih znanosti posvetiti ispitivanjima takve vrste.

Literatura

1. El-Hazini, *Kniga vesov mudrosti*, Nauka, Moskva, 1983.
2. Davidovič, E.A., *Materiali po metrologii srednovekovoj Srednej Azii*, Nauka, Moskva, 1970.
3. Rožanskaja M. M., *Mehanika na srednovekovom Vostoke*, Nauka, Moskva, 1976.
4. Rožanskaja, M.M., *Astronomičeskie vesi El-Hazini: Historiko-astronomičeskie isledovanija*, Nauka, Moskva, 1978.
5. Khanikoff N., *Analysis and extracts of Kitab mizan al-hikma (Book of the balance of wisdom), writen by al-Khazini in the Twelfth Century*, J. Amer. Orient. Soc., 1859., vol. 6.
6. Wiedeman E., *Arabische spezifische Gewichtsbestimmungen*, Anna Phys., 1883.

Summary

WEST ON THE EAST

Ahmed Čolić

The first Bosnian issue of “The Book about the Scale of Wisdom”, a masterpiece of medieval physics, written by Ar-Rahman al-Hazini, the great Islamic scientist of the twelfth century, is in preparation.

In 1859, Russian orientalist N.V. Honikov was the first one who succeeded to translate some parts of “The Book about the Scale of Wisdom” from Arabic into one of the European languages (Russian). It was not until 1983 that the complete translation of “The Book about the Scale of Wisdom” into Russian was issued by the Soviet Academy of Science and Arts.

The issue being prepared in Bosnian language is the translation of the Russian volume of “The Book about the Scale of Wisdom” and represents the very first translation of “The Book...” into one of the South-Slavic languages.

What this article offers is the translator’s and editor’s brief comment on the Bosnian issue of “The Book about the Scale of Wisdom”.

Key words: The Book about the Scale of Wisdom, medieval East, statics, hydrostatics, medieval physics

موجز

الغرب في الشرق

د. أحمد تشوليتش

يوجد قيد الإعداد حاليا الطبعة الأولى من العمل الفريد في الفيزياء في القرون الوسطى بعنوان كتاب "ميزان الحكمة" الذي ألفه العالم المسلم الكبير عبد الرحمن الخازني، من علماء القرن الثاني عشر.

كانت أول ترجمة لأجزاء من هذا الكتاب من اللغة العربية إلى إحدى اللغات الأوروبية تلك التي قام بها المستشرق الروسي ن. ف. هانيكوف سنة 1859. أم الترجمة الكاملة الأولى لهذا الكتاب إلى اللغة الروسية فقد صدرت سنة 1983 بإعداد من "معهد تاريخ العلوم الطبيعية والتقنية التابع لأكاديمية العلوم في الاتحاد السوفيتي".

أما الترجمة التي يتم إعدادها إلى اللغة البوسنية فهي ترجمة من اللغة الروسية، وستكون الترجمة الأولى إلى إحدى اللغات السلافية.

يقدم هذا المقال تعليقا موجزا عن كتاب "ميزان الحكمة" بقلم مترجم الإصدار البوسني ومعه.