

Sonda Juno prispela do Jupitra

Mirko Kokole

Jupiter je zaradi svoje velikosti in dejstva, da je prvi planet, ki je nastal v našem Osončju, poleg Sonca najpomembnejši objekt našega Osončja. S svojim nastankom in evolucijo je pomembno vplival na razvoj vseh objektov Osončja in kljub temu, da je planet, katerega površje opazujemo že več kot štiristo let, o njem še ne vemo vsega. Do sedaj ga je natančno opazovala le ena vesoljska sonda, to je sonda *Galileo*, ki je prenehala delovati leta 2003. Letos poleti pa je do Jupitra prišla nova vesoljska sonda. To je sonda *Juno*, ki bo podrobno raziskovala predvsem Jupitrovo notranjo zgradbo in značilnosti njegove magnetosfere.

Jupiter je od Sonca po vrsti peti planet. Ker je od Sonca bolj oddaljen kot Zemlja, ga štejemo med zunanje planete. Velika polos njegove orbite znaša 778,3 milijona kilometrov oziroma 5,2 astronomske enote, kar pomeni, da je od Sonca petkrat bolj oddaljen kot Zemlja in Sonce obkroži v 11,8 leta.

Jupiter je resnično ogromen planet. Njegova masa je kar dvainpolkrat večja od mase vseh ostalih planetov skupaj in znaša $1,9 \cdot 10^{27}$ kilogramov. Njegova masa je kar 317-krat večja od mase Zemlje ali približno tisočkrat manjša od mase Sonca. Njegov ekvatorialni polmer je velik 71.398 kilometrov, kar je približno enajstkrat več, kot je polmer Zemlje, in desetkrat manj, kot je premer Sonca. Jupiter se okoli svoje osi zelo hitro vrti, en obrat opravi v približno desetih urah. Ker se tako hitro vrti in je večinoma sestavljen iz plina, je tudi njegova sploščenost velika in jo zlahka tudi opazimo.

Kemijsko Jupiter sestavljata večinoma vodik in helij, ki sta količinsko v približno takšnem razmerju kot na Soncu. Jupiter je sestavljen iz približno 90 odstotkov vodika in 10 odstotkov helija ter vsebuje tudi druge

elemente, kot so metan, voda, amonijak in silikatne kamnine, vendar je teh malo. Jupiter je večinoma sestavljen iz plina, njegova povprečna gostota je podobna Sončevi in znaša 1,3 kilograma na kubični meter, povprečna gostota Sonca pa je 1 kilogram na kubični meter, kakršna je tudi gostota vode. Kemijska sestava Jupitra je zelo podobna tudi sestavi protoplanetarne meglice, to je oblaka materiala, iz katerega je nastalo naše Osončje. Podobno kemijsko sestavo ima tudi planet Saturn, Uran in Neptun, ki sta tudi plinasta planeta, pa imata manj vodika in helija. Jupiter ima po vsej verjetnosti trdo jedro, ki ga verjetno sestavljajo silikatne kamnine, njegova masa pa je približno petnajstkrat večja, kot je masa Zemlje. Ker lahko od daleč opazujemo samo zunanje plasti atmosfere, o Jupitrovi notranjosti vemo razmeroma malo. Verjetno ima sredico, ki jo sestavlja predvsem vodik, ki je v degeneriranem kovinskem stanju. Sredica se nato zvezno spremeni v atmosfero.

Kljub temu, da o Jupitru na videz vemo že veliko, obstaja še mnogo nerešenih vprašanj: Kakšna je notranja sestava Jupitra? Ali ima trdno (kamnito) sredico? Kaj je gonilo Jupitrovega dinamika, ki ustvarja močno magnetno polje, in kako nastajajo na njem zelo močni polarni siji? Na vsa ta vprašanja bodo znanstveniki poskusili odgovoriti na podlagi opazovanj, ki jih bo opravila sonda *Juno*.

JUNO ali *Jupiter Near-polar Orbiter* (Jupitrov bližnjepolarni orbiter) je del programa *New Frontiers (Nove meje)* ameriške vesoljske agencije *NASA*. Sonda *Juno* so izstrelili proti Jupitru 5. avgusta leta 2011 in je do njega prispela 4. julija letos. Na svojem petletnem potovanju je sonda uporabila načelo gravitacijske frače, ki ji je pomagalo na njeni poti do Jupitra. Pomembna tehnična lastnost sonde je, da bo za pridobivanje ener-



Umetnikova upodobitev sonde Juno nad Jupitrovem tečajju. Sonda ima tri krake, na katerih so nameščene sončne celice. Te celice prejmejo kar 25-krat manj energije, kot bi jo dobile, če bi se nahajale na Zemlji. Zato morajo imeti veliko površino, da lahko pridobijo dovolj energije za delovanje sonde.

Foto: NASA/JPL-Caltech.

gije uporabljala sončne celice. To je posebej velik tehnološki dosežek, saj bo na celice pri Jupitru padlo kar 25-krat manj Sončeve svetlobe, kot bi jo dobile na Zemlji. Zato so te celice izjemno velike: najdaljša dimenzija sonde zato meri kar dvajset metrov.

Druga značilnost sonde *Juno* je polarna orbita, kar pomeni, da sondina tirnica prečka Jupitrova tečaja. Taka tirnica je posebej ugodna za snemanje in opazovanje planeta. Ker do sedaj nobena sonda okoli Jupitra ni

uporabila take tirnice, bomo šele sedaj dobili prve podrobne slike Jupitrovih tečajev. To je posebej zanimivo za preučevanje Jupitrovega polarnega sija, ki je eden najmočnejših v Osončju. *Juno* bo za svoj obhod potreboval približno enajst dni, medtem ko Jupiter naredi en obrat v le desetih urah. Ta kombinacija omogoča, da bo sonda natanko posnela celotno Jupitrovo površje v 33 obhodih.

Ker želijo znanstveniki natančno izmeriti Jupitrovo gravitacijsko in magnetno polje,

bo sonda morala potovati zelo blizu zgornjih delov atmosfere. Krožila bo le 5.000 kilometrov visoko nad Jupitrovimi plinastimi oblaki. To je zelo blizu. Če bi bil Jupiter velik kot košarkarska žoga, bi sonda krožila le 0,8 centimetra nad njenim površjem. Taka bližnja tirnica bo sondi pomagala, da se bo izognila Jupitrovim radiacijskim pasovom, kjer je zelo povečano sevanje hitrih nabitih delcev. Kljub temu bo sonda v svojem predvidenem življenjskem času prejela količino sevanja, ki ustreza približno sto milijonom rentgenskih slikanj.

Instrumenti, ki jih nosi s seboj sonda *Juno*,

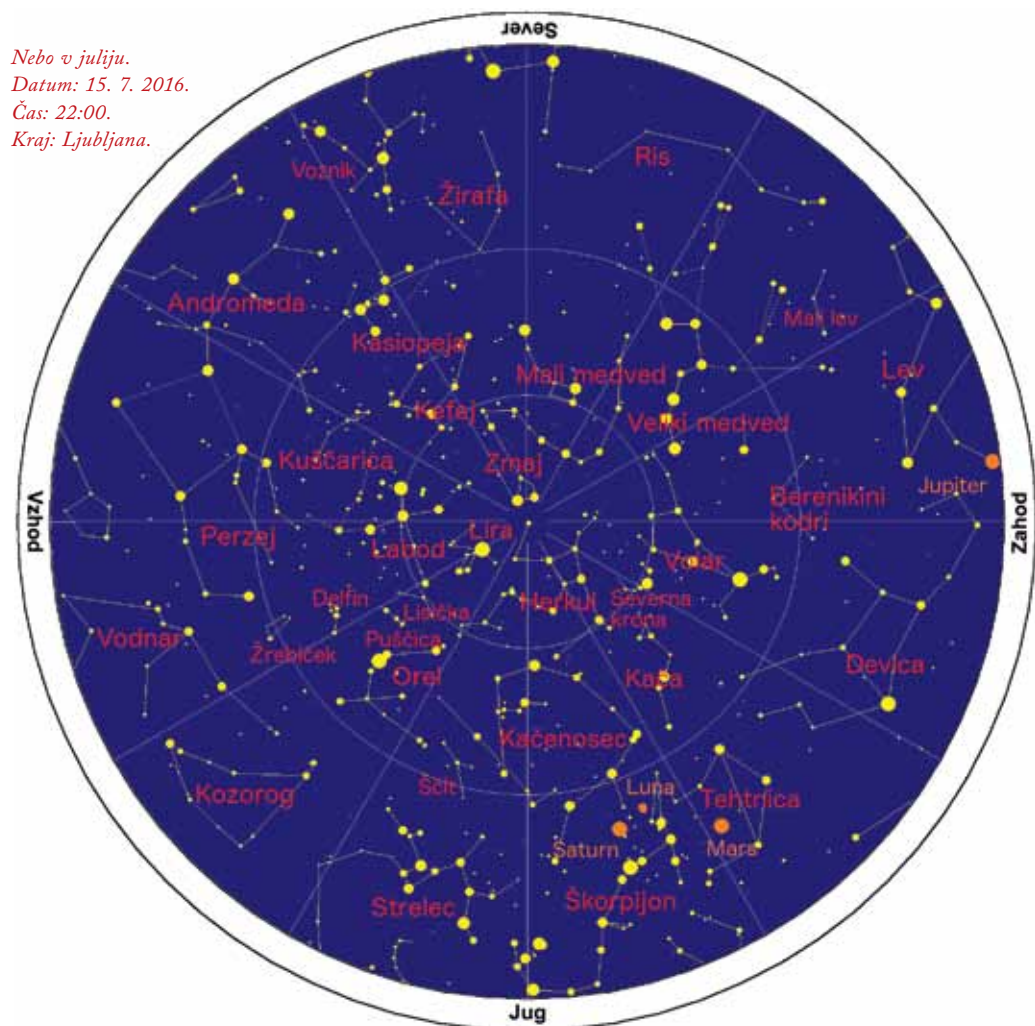
so namenjeni predvsem razkrivanju Jupitrove notranjosti. Zato bo sonda opazovala v mikrovalovnem in infrardečem območju elektromagnetnega sevanja. Mikrovalove bo zaznavala v območjih med 600 megahercev (MHz) do 22 gigahercev (GHz), kar ji bo omogočilo merjenje količine vode in amonijaka v globokih plasteh Jupitrove atmosfere, kjer tlak znaša do 200 barov. Z infrardečo kamero, ki deluje v predelu valovnih dolžin od 2 do 5 mikrometrov, pa bo opazovala predvsem zgornje plasti atmosfere, kjer znaša tlak do 7 barov. Za preučevanje najglobljih plasti bo sonda opravila meritve

Nebo v juliju.

Datum: 15. 7. 2016.

Čas: 22:00.

Kraj: Ljubljana.

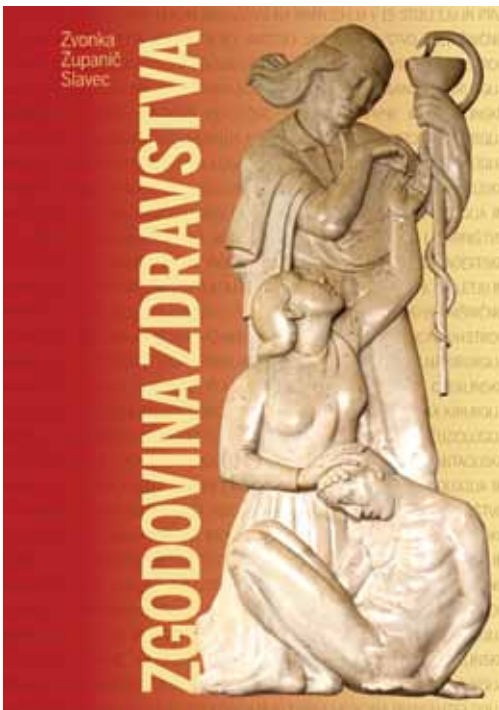


magnetnega in gravitacijskega polja. Prav ta opazovanja bodo najbolj zanimiva, saj o Jupitrovih najglobljih plasteh vemo zelo malo in jih prejšnje sonde niso mogle opazovati. Poleg detektorjev za opazovanje notranjih plasti pa ima sonda *Juno* tudi različne detektorje za merjenje nabitih delcev, s katerimi bo preučevala Jupitrovo magnetosfero. Nazadnje naj omenimo še posebno kamero, ki bo snemala Jupitrovo površje v vidni svetlobi in je bolj namenjena širši javnosti kot znanstvenim opazovanjem. Snovalci sonde

so si tudi zamislili, da bodo kamero lahko uporabljali predvsem študenti ter obdelovali in raziskoval posnetke, ki jih bo naredila. Nedvomno bo letošnje poletje posebej zanimivo za vse, ki so željni novih spoznanj o največjem planetu našega Osončja. Jupiter pa seveda lahko opazujemo tudi sami, saj zato zadostuje že manjši teleskop. V poletnih mesecih se počasi že umika z nočnega neba, a ga še vedno lahko ujamemo nad zahodnim obzorjem kmalu po Sončevem zahodu.

Monografija prof. dr. Zvonke Zupanič Slavec *Zgodovina zdravstva na Slovenskem* • [Napoved izida nove knjige](#)

Monografija prof. dr. Zvonke Zupanič Slavec *Zgodovina zdravstva na Slovenskem*



Delo *Zgodovina zdravstva na Slovenskem* do začetkov 21. stoletja s poudarkom na osrednji Sloveniji, ki ga je napisala zdravnica in zgodovinarica medicine prof. dr. Zvonka Zupanič Slavec, je celovit prikaz zgodovinskega razvoja zdravstva od časa pred novim vekom (od ljudske medicine do prvih medicinskih šol, samostanske medicine in karitativnih ustanov) do danes s predstavitvijo zdravstvenega stanja pri Slovencih v devetnajstem in dvajsetem stoletju ter vodilnih osebnosti tega področja do dvajsetega stoletja. Popisan je razvoj javnega zdravja in njegovih spreminjajočih se sistemov ter zakonodaje, zdravstvenih domov, splošne in družinske medicine, urgentne medicine in reševalne službe ter medicine dela, prometa in športa. Sledi opis razvoja civilnega in zasebnega (sanatoriji) bolnišničnega zdravstva na Slovenskem. V poglavju o medicini v izrednih razmerah je popisana saniteta v 1. in 2. svetovni vojni. Veliko poglavje predstavljajo operativne stroke, predvsem kirurgija z vsemi svojimi področji, podporne kirur-