

AVGUST

letnik XXV • avgust 2015 • 4,16 EUR za naročnike v šoli • 4,41 EUR za individualne naročnike • 5,30 EUR v prosti prodaji

GEA

SVET DOMA

www.mladinska.com/gea

ELEKTRIČNE BAKTERIJE

Bakterije, ki »dihajo« elektriko

PATMOS, Grčija

Otok Janezove apokalipse

TEMA MESECA

MEDNARODNA VESOLJSKA POSTAJA

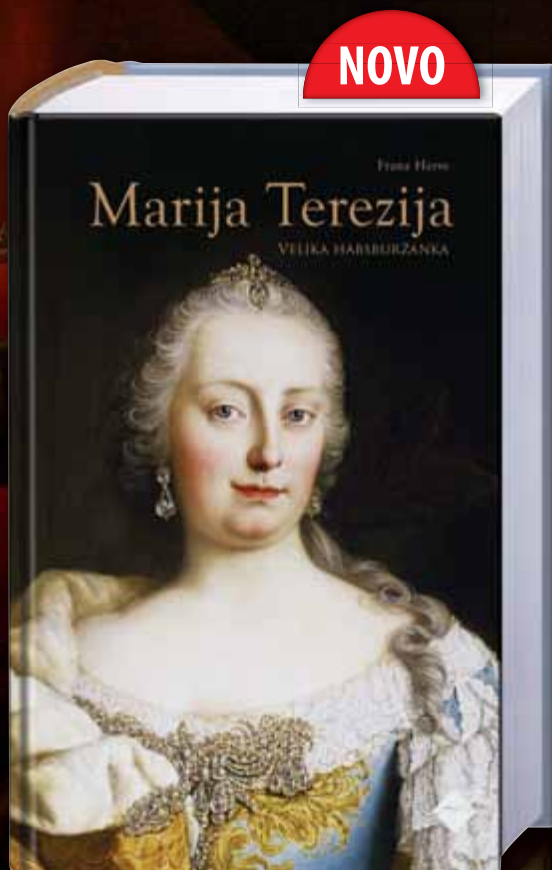
HITLERJEVA ALPSKA TRDNJAVA

Uspešnica nemiške propagande



Spoznajte veliko reformatorko, ki je krojila tudi usodo Slovencev!

- Temeljita biografija edine vladarice v 650-letni zgodovini habsburške dinastije.
- Zanimive podrobnosti iz njenega družinskega življenja (o zakonu, 16 otrocih, predvsem pa o njenem odnosu s prestolonaslednikom Jožefom II.).
- Dejstva o njenem spopadu z razsutimi financami, zastarelo vojsko, neučinkovito upravo, zaostalim fevdalnim kmetijstvom in vojnami.
- Obširen uvod v knjigo osvetljuje odnos Marije Terezije do Slovencev.



352 strani, 18 x 25 cm
Cena: 34,96 €

Ko je po očetovi smrti leta 1740 Marija Terezija prevzela vladne posle, so se slišali ugovori, da ni dostojno, da državi vlada ženska. A že mesec dni kasneje so iz provinc prihajale vesti o čaščenju in občudovanju nove vladarice. Čeprav je niso vzgajali za vladanje, se je po prevzemu oblasti hitro znašla.

“Če so ljudje zadovoljni, opravijo dvojno delo, če pa ravnajo iz strahu, komaj izpolnijo dolžnosti.”
Marija Terezija

PODARITE REVIJO GEA, PODARITE ...



... okno v svet tistim,
ki radi potujejo in
raziskujejo,



... zakladnico idej
tistim, ki radi
aktivno preživljajo
prosti čas,



... neizčrpen vir
preverjenih informacij
vsem radovednim in
željnim novega znanja.

Gea je vsestranska izobraževalna revija, po kateri z veseljem posežejo bralci vseh starosti. Razširi obzorja, v primerjavi s spletom ponuja zanesljive in preverjene informacije o naravi, znanosti, sodobnem življenju ..., odpira okno v svet s slikovitimi potopisi, namigne, kam na družinski izlet. Je ena redkih stvari v Sloveniji, ki še vedno s ponosom nosijo oznako **100-ODSTOTNO SLOVENSKO!**



VI ob podarjeni naročnini
BREZPLAČNO
PREJMETE
VETROVKO!



VAŠ OBDAROVANEC PREJME:

- **12 številčk revije Gea.** Naročnina za 12 številčk: 18,40 € x 3 ali 55,20 €
- Darilo v vrednosti 44,98 €: **knjigo SVET NARAVE** s 100 najbolj navdušujočimi naravnimi lepotami planeta na spektakularnih dvostranskih fotografijah

Revija Gea je darilo, ki zlepa ne razočara. Za posebne ljudi v svojem življenju jo naročite na:

080 11 08 www.mladinska.com/podari-revijo-gea

- 6 Razposajeni kozorogi
- 8 Kamboška oaza miru
- 10 ŽIVA ZNANOST
- TEMA MESECA:
- 18 **MEDNARODNA VESOLJSKA POSTAJA**
- 30 ZGODOVINA
Mit o Alpski trdnjavi
- 36 MEDICINA
Električne bakterije
- 40 ASTRONOMIJA
Ceres, pritlikavi planet iz kamna in ledu
- 46 VELIKI SLOVENC
Milko Matičetov
- 50 OKOLJE
Podnebje v letu 2014
- 56 POTOPIŠ
PATMOS
Otok Janezove apokalipse
- 64 INTERVJU
Valter Žiža
»Zgolj tržna dejavnost ni zadosten razlog, da bi imeli živali v ujetništvu.«
- 68 IZLET V ZGODOVINO
Jurklošter v dolini Gračnice
- 71 NAGRADNA KRIŽANKA
- 72 NOVICE
- 74 IZ SEPTEMBRSKE ŠTEVILKE



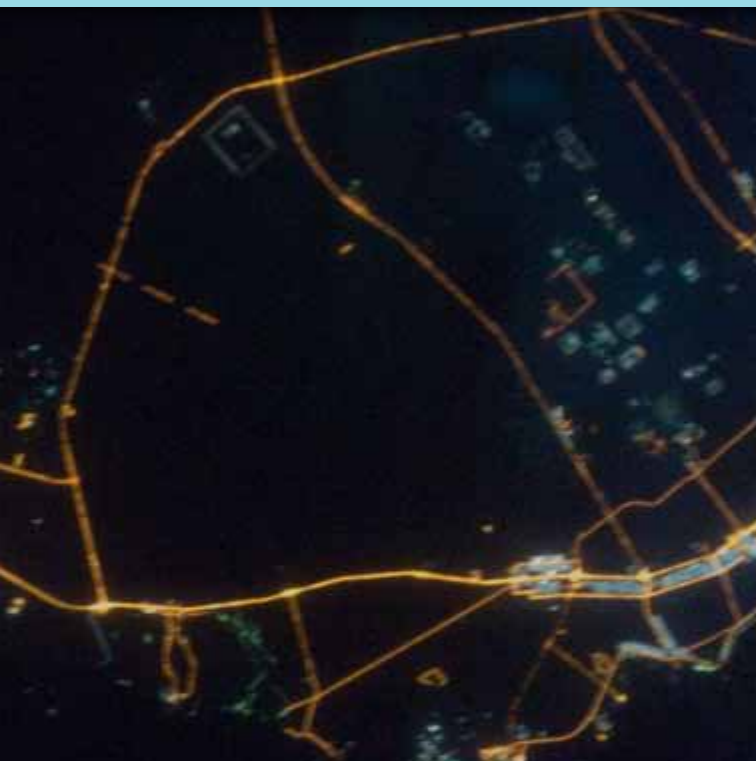
MEDNARODNA VESOLJSKA POSTAJA

MIT O ALPSKI TRDNJAVI

Nemškemu propagandnemu stroju, ki ga je vodil dr. Joseph Goebbels, je s podtikanjem agentov in lažnih informacij zahodnim tiskovnim agencijam uspelo razširiti vesti o močni in veliki alpski trdnjavi, kar je vplivalo na zaključne operacije zahodnih zaveznikov.

Stran 30





Osnova vsake zgradbe so trdni in zanesljivi temelji. Obstajajo pa zgradbe, ki takšnih temeljev nimajo. Njihov temelj je pravzaprav enačba, ki povezuje hitrost leta in privlačnost Zemlje.

Stran 18

ELEKTRIČNE BAKTERIJE

Doslej je veljalo, da za svoj metabolizem mikroorganizmi nujno potrebujejo vir ogljika. Zato preseneča odkritje bakterij, ki se »prehranjujejo in dihajo« z najbolj čisto obliko energije, elektriko. Še več, znanstveniki ugotavljajo, da take bakterije sploh niso tako redke.

Stran 36



FOTOGRAFIJA: DOMEN GRÖGL

KAM GLEDAŠ?

Poglej levo in desno, to je bilo tako rekoč edino pravilo iz mojega otroštva, ki naj bi me ohranilo pri življenju. Okej, v mojem primeru je bilo prepovedano še plezanje na češnje, žvečenje čigumijev, pogovarjanje z neznanci, skakanje na glavo v vodo, to so bile vse smrtno nevarne reči. Ampak jaz sem iz malo posebne familije. Za večino otrok moje generacije je veljalo, da bo vse v redu, če pred prečkanjem ceste pogledaš levo in desno. Danes velja, da moraš pogledati levo, desno in še enkrat levo. Saj je logično, priznam, malo je pa tudi analno. Tega sicer nisem rekla hčeri, ko je prinesla to pravilo iz vrta, sem ji omenila samo tisti prvi del.

Danes nasploh zelo veliko gledamo. V vsak kotichek hočemo pokukat, nič nam ne sme ostati skrito. A če nas je bilo včasih Velikega brata groza, se danes na avdicijah borimo za priložnost, da bi bili naslednji, ki nam bodo zarinili kamero v gate. Naši predniki bi ob tem pobožno obrnili pogled v nebo.

In na srečo počnemo tudi to. Vedno bolj gledamo gor, ker je tam ogromno zanimivih reči, ki jih še ne poznamo najbolje. In od gor gledamo dol, ker smo tako zelo zanimivi, če se pogledamo z distance. Zato smo sestavili eno strašno zanimivo Mednarodno vesoljsko postajo in poleg nje v orbito poslali na stotine satelitov (ki, nekateri že odsluženi, zdaj kot vesoljski odpadki krožijo okrog našega planeta). Zato ta pametni zdaj ne gledamo več levo in desno, ampak gor in dol. Ker levo in desno so samo še smeti, kakor v nebesih tako na Zemlji.

Irena Duša,
odgovorna urednica revije Gea
irena.dusa@mkz.si






Razposajeni kozorogi

BESEDILO IN FOTOGRAFIJA:
PETRA DRAŠKOVIČ PELC


Kozorogi so močne, tršate, postavne in poskočne živali, ki se na močnih, a razmeroma krakih nogah elegantno gibljejo po strmih pečinah nad prepadnimi stenami. Odrasli lahko tehtajo tudi do 100 kilogramov. Rogove imata oba, samica in samec, le slednji ima lahko bistveno daljše, tudi do 95 centimetrov dolge, rogovi samic pa merijo le do 30 cm. Z njimi rastejo vse življenje, tudi do 17 let, kolikor je življenjska doba kozorogov.

V dolino Zadnjice v Julijcih so jih pripeljali iz Gran Paradisa po letu 1965, ko so gamsje garje precej zredčile tedanjo populacijo kozorogov. Danes jih pri nas živi okoli 300. V slovenskih gorah jih bomo pogosto lahko opazili na Kriških podih, in tudi na Prehodavcih, kjer je nastala fotografija, verjetno pa vas bodo presenetili še kje. Kozorogi se radi družijo v trope, samci pogosto merijo moči, kot se je zgodilo tudi na fotografiji. Starejši samci so bolj samotarji; podnevi počivajo, zjutraj in zvečer pa gredo na pašo. 



Kamboška oaza miru

BESEDILO IN FOTOGRAFIJA: ALEŠ BRAVNIČAR

Rdeči Kmeri, ki so v Kambodži oblast prevzeli leta 1975 in razglasili Demokratično Kampučijo, so v štirih letih vladavine pobili skoraj polovico kamboškega prebivalstva in oskrunili dobršen del starih templjev. Šele po smrti poglavarja Pola Pota je dežela počasi odprla svoja vrata in po dolgem obdobju gverilskega terorizma prvič zadihala svobodno življenje. Vsak trenutek dneva tu je primeren čas za molitev in meditacijo. Ali pa za kratek spanec med napornim delavnikom. 



Veliki beli in njegovi predniki

Besedilo: MATIJA KRIŽNAR

Velika trikotna plavut se počasi dviguje nad gladino in mirno zaplava okoli ranjenega tjulnja. Že v naslednjem trenutku voda postane rdeča in pljuskanje potihne.

Podoben prizor bi lahko opazovali že pred 15 milijoni let, ko je svojo evolucijsko pot začel danes najnevarnejši morski pes veliki beli volk ali veliki beli morski pes (*Carcharodon carcharias*). Paleontologi in biologi si še danes belijo glavo o razvoju tega plenilca. Mnogi ga sorodstveno povezujejo z megalodonom (*Carcharocles*

megalodon), že izumrlim in največjim morskim psom v geološki zgodovini. Še najbolj verjetna razlaga o razvoju velikega belega morskega psa tiči v njegovih prednikih iz krede (vrsta *Otodus obliquus*). Oblika zob in tudi odličen fosilni zapis omogočata dobro interpretacijo evolucijske poti. Danes veliki beli morski pes poseljuje vse oceane in morja ter pleni različne morske sesalce, ptice in ribe. Največji osebki, predvsem samice, lahko zrastejo več kot šest metrov, a še vedno niso največji danes živeči morski psi. x




Megalodon

CREATIVE COMMONS

Šesto množično izumrtje

Stanford News

Biolog Paul Erlich, raziskovalec na Univerzi v Stanfordu, je prepričan, da smo na robu šestega množičnega izumrtja. Po njegovih izračunih nekatere vrste danes izumirajo tako hitro, kot so nekoč dinozavri. Erlich s sodelavci opozarja, da bi morali nemudoma narediti vse, kar je mogoče, da bi ohranili ogrožene vrste in njihovo okolje. Znanstveniki se strinjajo, da je hitrost izginjanja vrst primerljiva s tisto iz časa dinozavrov pred 66 milijoni let. »Poudariti moramo, da smo v naših izračunih najverjetneje podcenili resnost izginjanja vrst, saj smo želeli objektivno oceniti vpliv človeka na biodiverzitetu,« so zapisali raziskovalci. Skozi zgodovino človeška populacija nenehno narašča, kar obremenjuje naravne habitate. V zbirki človeških napak med drugim najdemo krčenje gozdov za kmetijstvo, lesno industrijo in poseljevanje, vnašanje invazivnih vrst, izpust ogljikovega dioksida, vse to pa sproža podnebne spremembe in višjo kislost oceanov ter izpust strupov v okolje, ki spreminjajo in uničujejo ekosisteme. Trenutno je na robu preživetja 41 odstotkov dvoživk in 26 odstotkov sesalcev, pravi poročilo Svetovne zveze za varstvo narave. Skupaj z vrstami izginjajo tudi ključne funkcije ekosistemov, kot na primer oprasovanje, ki ga opravljajo čebele, in prečiščevanje vode, ki ga zagotavljajo močvirja. »Žagamo vejo, na kateri sedimo,« pravi Erlich. Če bodo vrste še naprej izginjale z zdajšnjo hitrostjo, bodo ljudje že čez tri generacije ostali brez številnih prednosti, ki jih danes zagotavlja biodiverzitetu. 



Zob krednega morskega psa *Otodus obliquus*, vrste, ki naj bi bila prednica velikega belega morskega psa. MATIJA KRIŽNAR



Zoba fosilnega belega morskega psa iz pliocenskih plasti Čila v Južni Ameriki. Fosilni ostanki zob velikega belega morskega psa so pogosti šele od pliocena naprej. V Sredozemlju so njihovi fosilni ostanki znani iz plasti, starih okoli 5 milijonov let.

MATIJA KRIŽNAR



Čeljust velikega belega morskega psa

CREATIVE COMMONS



DADO GALDIERI/WWF

Besedila: IRENA DUŠA

Čudoviti mali PLUTON

NASA

14. julija je sonda Nova obzorja (New Horizons) obletela Pluton in se mu približala na vsega skupaj 12.430 km razdalje. Preden se je odpravila naprej, je s svojimi inštrumenti (natančneje ste jih lahko spoznali v januarski številki revije Gea) posnela več kot 11.000 fotografij tega pritlikavega planeta in njegove največje lune Haron (vsega skupaj jih ima Pluton pet). Na dan, ko je bila najbližje, je prekinila komunikacijo z Zemljo, da je vso razpoložljivo energijo porabila za opazovanje Plutona. Čeprav bo pri hitrosti 1kb/s, s katero pošilja podatke k nam, trajalo kar 16 mesecev, preden bodo prispeli vsi posnetki, so v Laboratoriju za uporabno fiziko Univerze Johns Hopkins že naslednji dan predstavili prvih nekaj fotografij. Že te so pokazale, da ta oddaljeni ledeni svet skriva številna presenečenja. Na Plutonu so na primer opazili zelo mlade gore – stare nič več kot 100 milijonov let –, ki morda še vedno rastejo. To pomeni, da je območje, katerega bližnjo fotografijo

so pregledovali in predstavlja manj kot en odstotek Plutonove površine, verjetno še vedno geološko aktivno. Da je gorovje tako mlado, sklepajo po odsotnosti kraterjev na tem območju. Nedavna geološka aktivnost bi lahko izbrisala posledice milijard let trkov z asteroidi. Jeff Moore, eden izmed Nasinih znanstvenikov, ki spremlja New Horizons, pravi, da razen na Zemlji v Vesolju še nikdar niso naleteli na tako mlado površino. Čeprav večji del Plutonovega površja pokrivata metan in dušikov led, ti dve snovi nista dovolj trdni, da bi iz njiju lahko nastale gore. Znanstveniki predvidevajo, da

so vsaj vrhovi gora iz vodnega ledu. Pri temperaturah, ki vladajo na Plutonu, se vodni led namreč obnaša precej podobno kot kamen.

Presenetila pa je tudi Plutonova luna Haron. Na njej so opazili visoke pečine, jarke in temno liso na severnem polu, s premerom približno 300 kilometrov, in jo takoj poimenovali Mor-

NASA-JHUAPL-SWRI



1. julij, 22:53 UT
Razdalja:
14,9 milijonov km



July 3, 04:38 UT
Razdalja:
13,5 milijonov km




July 3, 23:25 UT
Razdalja:
12,5 milijonov km



13. julij
Razdalja:
466.000 km
HARON

NASA-JHUAPL-SWRI

dor, po deželi iz Tolkienove mitologije. Tudi na Haronu je videti zelo malo kraterjev, kar pomeni, da je njegova površina prav tako zelo mlada in se nenehno spreminja zaradi geoloških aktivnosti. Po površju teče kakšnih 1000 kilometrov dolga veriga pečin, zaradi česar sklepajo, da je Haronova površina razpokala, verjetno zaradi procesov v notranjosti lune. Povsem na desnem robu zgoraj pa je viden 7 do 9 km globok kanjon; po dolžini in globini presega Grand Canyon, pravi William McKinnon, eden od vodilnih znanstvenikov v ekipi New Horizons, zadolženi za geološke in geofizikalne raziskave. Te fotografije so oddaljeno Plutonovo luno spremenile iz ledene kepe brez vsakih posebnosti v fascinanten svet, na katerem potekajo različne geološke aktivnosti.

Tokrat bomo ostali le pri prvih vtisih tega razburljivega poglavja v odkrivanju vesolja, daljši in bolj poglobljen članek o Plutonu, njegovih lunah in Kuiperjevem pasu pa boste lahko prebrali, ko bo na Zemljo prišlo še več podatkov, v eni izmed zimskih številčk revije Gea. 

14. julij
Razdalja: 79.000 km

Bližnji posnetek "gore v jarku", ki ga je med letom ob Haronu posnela sonda New Horizons.

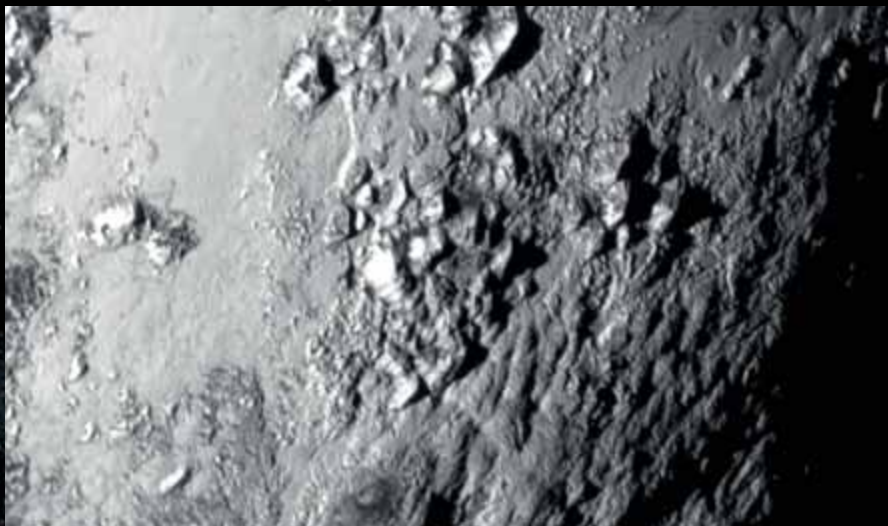
NASA-JHUAPL-SWRI

15. julij
Razdalja: 77.000 km

13. julij
Razdalja: 768.000 km

PLUTON

NASA-JHUAPL-SWRI

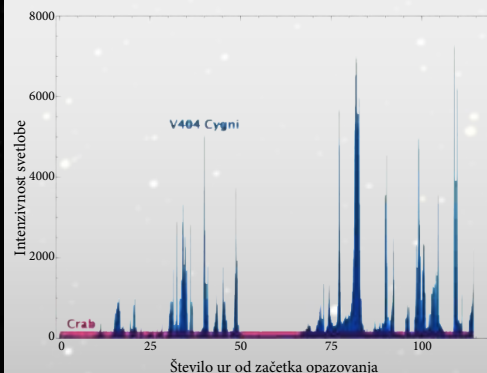


Na prvem bližnjem posnetku Plutona so dobro vidne ledene gore, visoke do 3500 metrov.

NASA/JOHNS HOPKINS UNIVERSITY APPLIED PHYSICS LABORATORY/SOUTH WEST RESEARCH INSTITUTE

Ilustracija črne luknje V404 Cygni

ESA/ATG MEDIALAB



SVETLOBNA KRIVULJA BINARNEGA SISTEMA
ČRNE LUKNJE V404 CYGNI, 25. junija 2015


ESA/INTEGRAL/IBIS/ISDC

Črna luknja V404 Cygni se je zbudila po 26 letih

Science 2.0

Pred kratkim se je po 26 letih ponovno prebudila ogromna črna luknja V404 Cygni v Labodu (lat. Cygnus), od nas oddaljena 8000 svetlobnih let. Izjemen izbruh visokoenergijske svetlobe iz črne luknje, ki požira sosednjo zvezdo, je zaznal Esin Mednarodni astrofizikalni laboratorij za gama žarke. Črna luknja in zvezda krožita druga okrog druge, plinasta snov zvezde pa se ob tem steka proti črni luknji, okrog katere se zbira v akrecijskem disku. Tam se snov segreje in svetlo zasije


v optični, ultravijolični in rentgenski svetlobi, preden jo potegne v črno luknjo. Prve znake obnovljene aktivnosti so opazili sredi junija pri Nasi, kar je sprožilo številna nova opazovanja. »Takšno dogajanje je res nenavadno, svetli bliski se pojavljajo v manj kot enournih časovnih razmikih, kar pri drugih črnih luknjah redko opazimo,« je povedal Esin znanstvenik Erik Kuulkers. V404 Cygni je bila zadnjič tako svetla leta 1989, ko so jo opazovali z japonskim rentgenskim satelitom Ginga in z instrumenti na takrat še delu-

joči vesoljski postaji Mir. »Astronomi smo navdušeni: mnogi med nami se takrat še nismo profesionalno ukvarjali z astronomijo, pa tudi instrumenti, ki so bili takrat na voljo, se ne morejo primerjati z množico vesoljskih teleskopov in obsežno mrežo observatorijev na Zemlji, ki jih imamo danes. Takšno priložnost dobiš enkrat v življenju,« je dodal Kuulkers. Znanstveniki po vsem svetu tako zdaj poskušajo izvedeti kar največ o tem skrivnostnem sistemu, preden črna luknja spet zadrema, kar naj bi se zgodilo kmalu. 

Institut Jožef Stefan med najuspešnejšimi v Evropi

IJS

Po lestvici European Research Ranking za leto 2014 se je Institut Jožef Stefan uvrstil med najuspešnejše v Evropi. Razvrščanje temelji na merilih, ki zajemajo sodelovanje pri evropskih projektih in izrabo evropskega financiranja,

mreženje, mednarodne povezave ter raznovrstnost raziskovalnih področij. IJS je dosegel 37. mesto med vsemi ustanovami v Evropi, mednje pa spadajo univerze, inštituti, agencije in ministrstva. Če upoštevamo le inštitute, se uvršča v sam vrh. 

Dobra novica za bolnike s celiakijo

Univerza v Alberti

Po poročanju portala med. over.net je v Sloveniji kar 5000 bolnikov s celiakijo, vsako leto pa na novo diagnosticirajo približno 100 otrok. Bolniki s celiakijo in glutensko intoleranco ob uživanju glutena trpijo zaradi slabokrvnosti, glavobolov, napihnjenosti in omotice. Na Univerzi v Alberti so iz beljaka kokošjih jajc razvili naravno prehransko dopolnilo, ki preprečuje absorpcijo gliadina, sestavine glutena, ki povzroča težave ljudem s celiakijo. »Dopolnilo se v želodcu veže z glutenom in ga

nevtalizira ter tako omeji škodo, ki jo gliadin povzroča v tankem črevesju,« je razložil dr. Hoon Sunwoo, eden od dveh tamkajšnjih profesorjev, ki sta razvila zdravilo. Sunwoo se je problema lotil, ko je ugotovil, da ima celiakijo njegov prijatelj. »Želel sem ugotoviti, zakaj nekateri ljudje ne prenašajo glutena in ali obstaja kakšna možnost, da bi omilili simptome. Gluten obstaja v velikem delu naše hrane,« je razložil. Prvi rezultati testiranja so spodbudni, naslednje leto sledi študija učinkovitosti, prehransko dopolnilo pa bi bilo lahko na voljo najprej v treh letih. Za konec je dr. Sunwoo povedal: »Univerza v Alberti



je odličen kraj za raziskave. Na Fakulteti za farmacijo in farmacevtske znanosti imamo vrhunski laboratorij, in vesel sem, da me univerza podpira in financira, da bom lahko še naprej iskal rešitve za boljšo kakovost življenja vseh, ki trpijo za celiakijo in glutensko intoleranco. x

Hipohondri ali kiberhondri?

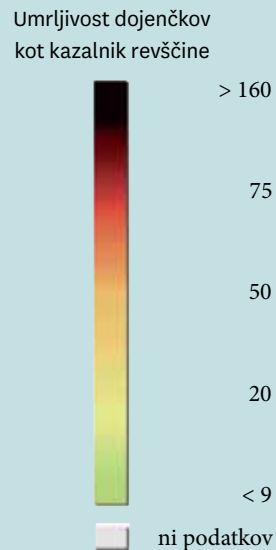
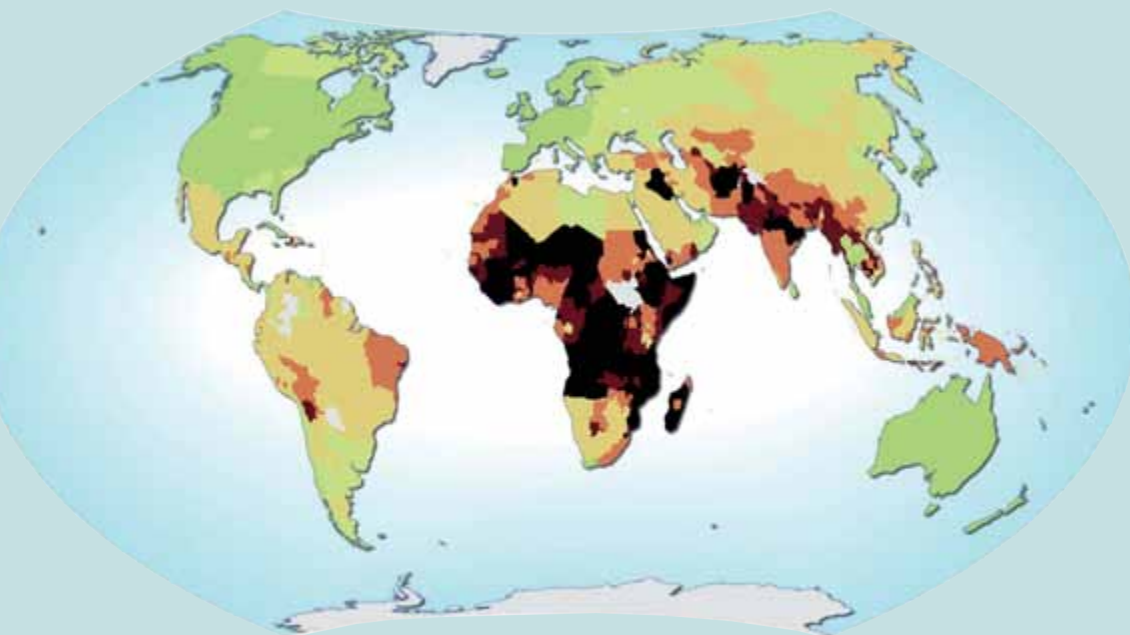
British Medical Journal

Zanimiva internetna raziskava prihaja s Harvardove Šole za medicino, na kateri so preizkusili 23 različnih spletnih portalov, ki glede na opisane simptome ponujajo možne diagnoze in svetujejo, kdaj je treba k zdravniku.

Ker (tudi pri nas) vedno več odraslih išče odgovore za svoje težave na internetu, je dobro vedeti, koliko naj zaupamo takšnim aplikacijam. Čeprav je na spletu ogromno informacij o posameznih bolezenskih stanjih, ljudje za samodijagnostiko navadno uporabljajo iskalnike, kot sta Google ali Yahoo, tam pa pogosto naletijo na nasprotujoče ali nepreverjene informacije, zaradi katerih ostanejo doma, kljub temu da njihovo stanje zahteva takojšnjo zdravniško pomoč. Zato je prišlo do razvoja bolj sofisticiranih programov, t. i. »symptom checker«, ki naj bi učinkoviteje podali možno di-

agnozo in pacientu svetovali, katera nega je zanj v danem trenutku najprimernejša. Večinoma so na voljo kot spletne strani, nekateri pa tudi kot aplikacije za tablice in pametne telefone. Razvijati so jih začeli, da bi razbremenili urgentne telefonske linije, predvsem pa zato, da bi pacienti z resnim stanjem hitro napotili v bolnišnico. Po drugi strani bi tako prihranili stroške, saj bi marsikdo, ki danes osebnega ali urgentnega zdravnika obišče po nepotrebem, že prek spleta dobil informacijo, da lahko ostane doma. A rezultati raziskave so pokazali povsem drugačno sliko.

Natančnost programov in aplikacij so preverjali s 45 namišljenimi bolniki. Njihove težave so se razlikovale po pogostnosti in resnosti. Programi ob vsaki sliki ponudijo več možnih diagnoz, a pravilna se je znašla na prvem mestu le v 34 odstotkih. Polovica strani je pravilno diagnozo ponudila med prvimi tremi zadetki, skoraj 60 odstotkov pa med prvimi dvajsetimi. Odločitev o obisku zdravnika je bila pravilna v 57 odstotkih. Čeprav naj bi torej takšni sistemi pomagali zdravstveni blagajni, se je izkazalo, da »internetni diagnostiki« pošljejo k zdravniku kar dve tretjini pacientov, ki obiska v resnici ne bi potrebovali. x



Smrti dojenčkov na 10.000
rojstev, podatki iz leta 2000

Revščina vpliva na razvoj možganov

JAMA

Socioekonomske razlike že dolgo povezujejo z motivacijo za učenje in akademsko uspešnostjo, a do zdaj ni bilo jasno, kateri mehanizmi se skrivajo za povezavo revščine in sposobnostjo za učenje. Nedavno so v medicinski reviji *JAMA Pediatrics* objavili rezultate raziskave, ki kažejo, da se možgani otrok iz revnega okolja razvijajo drugače. Pri njih so opazili netipičen razvoj možganov in slabše rezultate

na standardiziranih testih. Po mnenju vodja raziskave dr. Setha D. Pollaka z Univerze Wisconsin-Madison so zaoznanosti v razvoju čelnega in senčnega režnja odgovorni za približno 20 odstotkov razlike v uspešnosti. Dr. Pollak je skupaj s kolegi analiziral magnetno-resonančne posnetke možganov 389 otrok in mladostnikov v starosti od 4 do 22 let in jih primerjal s sociodemografskimi podatki in nevroslikami. Avtorji študije so primerjali rezultate, ki so jih otroci dosegli na kognitivnih

in šolskih testih, ter možgansko tkivo, vključno s sivo možganovino v celotnih možganih, čelnim režnjem, senčnim režnjem in hipokampusom. Obseg sive možganovine pri otrocih, ki so živeli pod 150-odstotnim pragom revščine, je bil od 3 do 4 odstotne točke nižji od razvojnega standarda, pri otrocih, ki so živeli pod pragom revščine, pa je bila razlika že od 8 do 10 odstotkov. Otroci iz družin z nizkimi prihodki so na testih v povprečju dosegali od štiri do sedem točk manj kot drugi.

Do kdaj bodo v morju še plavali tuni?

WWF

V juliju je propadel še en poskus zaščite modroplavutega tuna v Tihem oceanu. Pablo Guerrero, koordinator za zaščito tuna v vzhodnem Tihem oceanu pri organizaciji WWF, meni,

da so za ohranitev te močno izlovljene vrste potrebni strogi ukrepi, predvsem za zaščito mladih rib. »Zelo smo razočarani, da so pogajanja dala tako borne rezultate,« je komentiral konferenco v Ekvadorju, na kateri se

predstavniki 21 držav niso strinjali s predlaganimi zaščitnimi ukrepi. Skrb vzbuja tudi krčenje populacije rume-noplavutega in velikookega tuna. Trenutni dovoljeni izlov namreč močno presega predlagane kvote.



Bluefin
NOAA

Nasilni delfini

Science News

Revija *Marine Mammal Science* je objavila poročilo raziskovalcev, ki so v divjini prisostvovali rojstvu velike pliskavke. Čeprav imamo te živali za nadvse prijazne, so v divjini lahko tudi nasilne druga do druge, nasilje pa se začne že ob rojstvu. Znanstveniki, ki

so avgusta 2013 opazovali delfine ob otoku Tybee, so opazili jato delfinov, kmalu pa tudi novorojenega mladiča in nekaj krvi, ki se je razlila iz placente. Takoj po rojstvu sta dva odrasla samca poskušala potopiti mladiča pod vodo, poganjala sta se iz vode in se metala nanj. V 23 minutah sta mladiča poskušala utopiti kar štirikrat, a ga je mati vsakič rešila. Samca sta samici sledila, še preden je povrgla, verjetno sta mladiča čakala. Čeprav raziskovalci ne morejo z gotovostjo

trditi, da sta samca namerno hotela ubiti mladiča, je jasno, da sta ogrožala novorojenega delfina. Eden od razlogov za takšno vedenje bi lahko bila želja, da bi bila samica kmalu pripravljena na parjenje. Delfinske mu detomoru v divjini so bili sicer priča že v preteklosti, a pred tem so vedno opazili samo metanje mladiča v zrak. Če se napadi na mladiče dogajajo tudi pod vodo, bi lahko bilo detomorilsko vedenje med delfini pogostejše, kot so predvidevali. ☒

REVIIJA GEA OB MEDNARODNEM LETU SVETLOBE
IN TEHNOLOGIJ, POVEZANIH S SVETLOBO, RAZPISUJE

fotografski natečaj SVETLOBNO LETO

Revija Gea vabi bralke in bralce k sodelovanju v fotografskem natečaju, ki poteka od 6. maja do 10. septembra 2015.

FOTOGRAFSKI NATEČAJ V SODELOVANJU RAZPISUJEJO:

Revija Gea | Slovensko društvo za razsvetljavo | Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

Zmagovalec fotonatečaja bo dobil tridnevni izlet v Nürnberg za dve osebi. Avtorji fotografij, uvrščenih na 2.-5. mesto, bodo prejeli letno naročnino na revijo Gea.

Podrobne pogoje in pravila fotonatečaja Svetlobno leto najdete na Geini spletni strani www.mladinskaknjiga.com/gea.



MEDNARODNA VESOLJSKA POSTAJA

BESEDILO:
SAŠO AVSEC

Spajanje ameriškega modula UNITY z ruskim modulom ZARJA je pomenilo rojstvo Mednarodne vesoljske postaje.

ED MORANA/NASA

CENA

MVP je doslej najdražji posamični projekt človeštva. Do leta 2010 so stroški gradnje, vzdrževanja in uporabe postaje znašali nad 150 milijard dolarjev. Ocene in podatki se v različnih virih nekoliko razlikujejo, odvisno kaj vštejejo v sklop postaje. Pri tako velikem projektu se porodi še vrsta drugih, ki imajo sekundarni, zemeljski in povsem uporaben pomen. Večino stroškov so pokrile ZDA. 64 milijard dolarjev je znašal proračun agencije NASA od leta 1985 do 2015. 12 milijard je prišlo iz Rusije, po 5 milijard sta prispevali Evropa in Japonska, 2 milijardi pa Kanada. K temu je treba prišteti stroške 36 poletov raketoplanov, ki so gradili postajo. Vsak polet je stal okrog 1,4 milijarde dolarjev, skupno torej 50 milijard. Med letoma 2000 in 2015 se je na postaji vrstilo od 2 do 6 članov posadke, ki so na njej skupno prebili 20.000 dni. En dan enega astronavta na postaji stane okrog 7,6 milijona dolarjev. Ni malo, če upoštevamo, da milijarda ljudi živi z dolarjem na dan.

izdatno podprta s tramovi

ZGODOVINSKI ARMIV L. JUBILJANA

ČASOVNICA MEDNARODNE VESOLJSKE POSTAJE

Italijanski modul
LEONARDO

Zadnji sončni paneli

Prve komponente
japonskega modula
KIBO

Prvi evropski modul
COLUMBUS

COLUMBUS
DESTINY
NASA

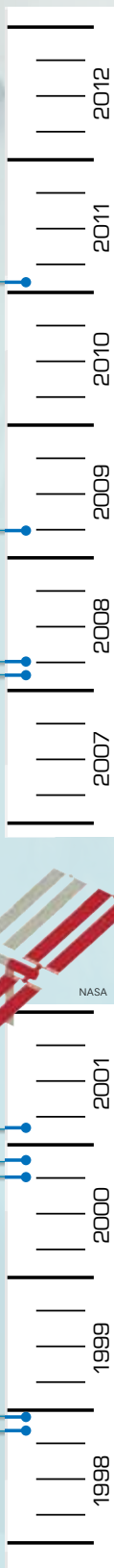
Prvi ameriški laboratorij
DESTINY

Prvi ameriški sončni paneli

Prva posadka
EKSPEDICIJA 1

Prvi ameriški modul
UNITY

Prvi ruski modul
ZARJA



Osнова vsake zgradbe so trdni in zanesljivi temelji, leseni, kamniti ali betonski. Obstajajo pa zgradbe, ki takšnih temeljev nimajo. Njihov temelj je pravzaprav enačba, ki povezuje hitrost leta in privlačnost Zemlje. Če zgradba leti ravno prav visoko in hitro, jo privlačna sila ne more povleči ob tla. Nenehno pada, a vedno zgreši Zemljo in leti okrog nje. Na teh temeljih so grajene vesoljske postaje.

Mednarodna vesoljska postaja (MVP, angleško International Space Station ali ISS) je naseljen umetni satelit v nizki Zemljini orbiti, ki jo v sodelovanju gradi množica držav. Ker je prevelika, da bi jo lahko prepeljali v enem kosu, je izdelana iz množice modulov, ki so jih različna vesoljska plovila postopoma in posamično vozila proti nebu. Zamisli znanstvenikov iz let okrog 1985, ko so se politiki Vzhoda in Zahoda še sršeče gledali, so bile preproste. Namesto da si nagajamo in podtikamo polena, raje sodelujemo in si pomagajmo. Le tako je mogoče ustvariti kaj velikega, kaj veličastnega. Danes je MVP največje umetno telo, ki kroži okrog Zemlje in jo je mogoče


videti s prostim očesom. Vidimo jo kot počasi se gibajočo svetlo belo piko, ki se poševno giblje od jugozahoda proti severovzhodu. Postaja sicer ne oddaja svetlobe, odbija pa Sončevo svetlobo, zato jo lahko opazujemo nekaj ur po sončnem zahodu ali pred vzhodom. Takrat je postaja osvetljena, površje Zemlje in nebo pa sta dovolj temna, da je kontrast velik. MVP se od enega obzorja do drugega premakne v približno 10 minutah, zaradi gibanja skozi Zemljino senco pa je vidna samo del tega časa. Zaradi aluminijaste površine je MVP najsvetlejši predmet na nebu, ki ga je izdelal človek. Ko leti navpično nad opazovalcem, je njena magnituda približno -4, podobno kot Venerina. MVP (pa tudi številni drugi







MEDNARODNA VESOLJSKA POSTAJA

Čas na MVP je UTC (Coordinated Universal Time), brez poletnega in zimskega premika časa.

Orbita MVP

	višina leta	375 km
	naklon orbite	51,6°



	obhodni čas	91 minut
	obseg orbite	41.000 km
	št. obhodov na dan	15,54
	orbitalna hitrost	27.619 km/h

Zgodovina in dogodki



● MODULI ● ODPRAVE



Posnetek mednarodne vesoljske postaje, ko leti pred Luno.

ED MORANA/NASA

ASTROFOTOGRAFIJA

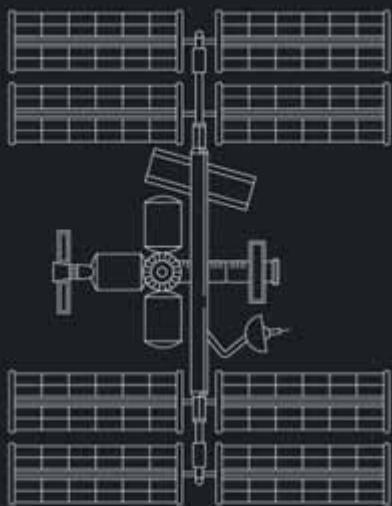
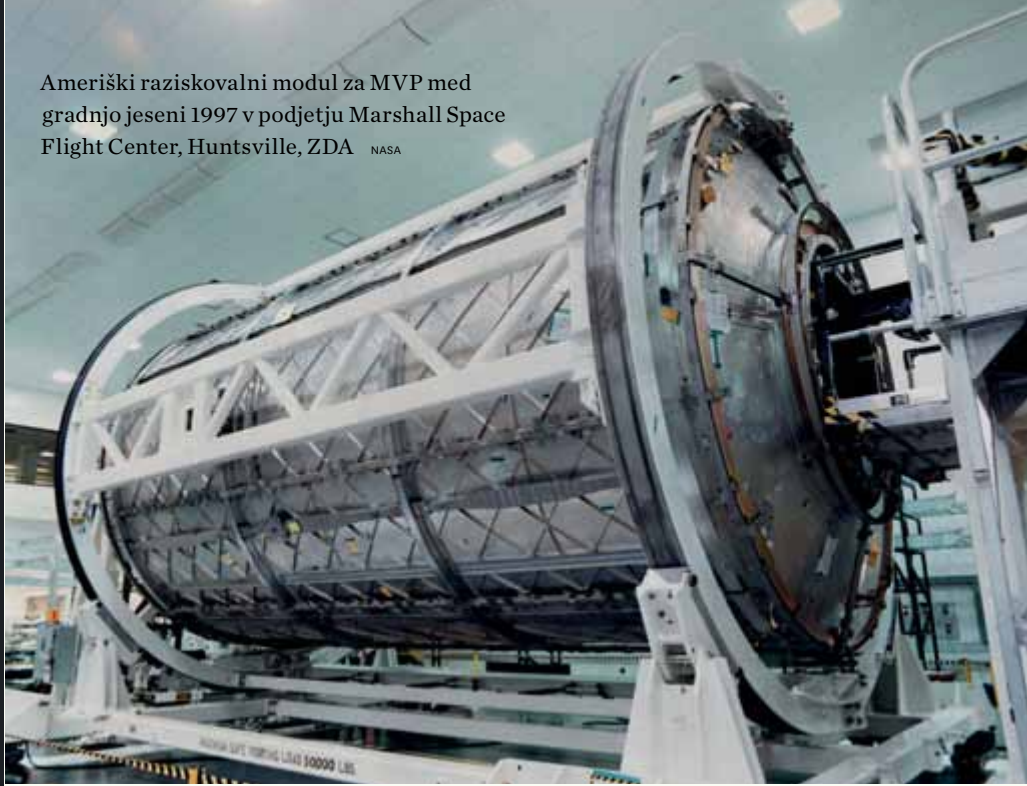
Fotografiranje postaje s fotoaparatom, nameščenim na teleskop, je postalo priljubljen hobi astronomov, prav tako kot je fotografiranje Zemlje s postaje priljubljen hobi njene posadke. Zanimivi so posnetki enih in drugih. Na spletnih straneh (npr. Heavens-Above) obstajajo aplikacije, ki iz podatkov o kraju postaje in položaja opazovalca lahko napovejo vidnost MVP, NASA pa je novembra 2012 uvedla spletno storitev Spot the Station, ki zainteresiranim pošilja opomnike s podatki, kdaj se bo postaja pojavila nad njihovim mestom.

sateliti, npr. sistem satelitov Iridium) lahko oddaja svetlobne bliske, ki so 8- do 16-krat svetlejši od Venere, če se Sončeva svetloba odbije od nekaterih površin in zbere pri opazovalcu. MVP je v dobrih razmerah vidna tudi podnevi, jo je pa nekoliko težje poiskati in uzreti.

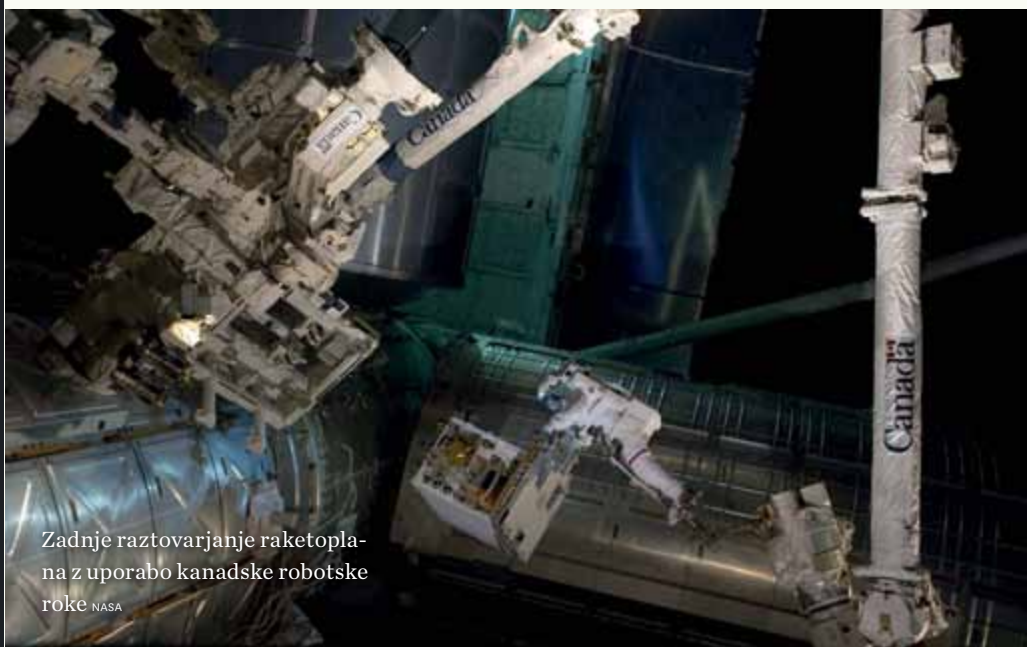
Čeprav so njeni prvi sestavni deli poleteli že leta 1998, postajo gradijo še danes. MVP je sestavljena iz modulov. V nekaterih je normalen zračni tlak, tako da v njih lahko živi človek, v drugih ni bivalne



Ameriški raziskovalni modul za MVP med gradnjo jeseni 1997 v podjetju Marshall Space Flight Center, Huntsville, ZDA NASA



Pogled na postajo od zgoraj



Zadnje raztovarjanje raketoplane z uporabo kanadske robotske roke NASA

atmosfere. Povezuje jih ogrodje, na njem pa so nameščeni sončni paneli, ploščadi, robotske roke in drugi sestavni deli. Večino so jih v orbito ponesle ruske rakete Sojuz, Proton in ameriški raketoplan.

Skoraj popolna breztežnost oz. »mikrogravitacija« in vesoljsko okolje sta idealna osnova za raziskovalni laboratorij, v katerem posadka izvaja poskuse, ki jih na Zemlji ni mogoče opraviti. Glavna področja so biologija, človeška fiziologija, medicina, fizika, astronomija in

meteorologija. Postaja je primerna za preizkušanje vesoljskih sistemov, opreme in naprav, ki bi bile potrebne za odpravo na Luno in Mars.

MVP ni prva vesoljska postaja s posadko. Pred njo jih je bilo že slab ducat, npr. sovjetski Saljut, Almaz, Mir in ameriški Skylab. Postaja je stalno naseljena 15 let, od prve odprave 2. novembra 2000, in na njej so se izmenjali astronauti iz 15 držav. To je najdaljša neprekinjena človekova prisotnost v vesolju in je preseгла prejšnji rekord 9 let in 357 dni, ki ga je imel Mir.

Postajo oskrbujejo številna vesoljska plovila: Sojuz, Progres, Automated Transfer Vehicle, Dragon in Cygnus.

Ko je leta 2011 ameriška agencija NASA upokojila svoje raketoplane (Space Shuttle), so ruske rakete Sojuz ostale edino sredstvo za prevoz astronautov in opreme na postajo, zasebni Dragon pa je edino tovorno vozilo, ki lahko s postaje odnaša izrabljeni tovor in odpadke.

MVP je skupni projekt petih vesoljskih agencij: NASA, Roscosmos, JAXA,



Evropska astronautka Samantha Cristoforetti med pripravljanjem opreme za eksperiment Osteo-4. Z njim poskušajo ugotoviti, kako mikrogravitacija vpliva na spremembe v kostnih celicah človeškega organizma. Raziskava naj bi koristila prihodnjim astronautom pri bivanju in potovanju po vesolju. NASA

MIKROGRAVITACIJA

Zemljino gravitacijsko polje je na višini postaje le neznatno manjše kot na površini Zemlje, a predmeti na postaji so v stanju stalnega prostega padanja. Zdi se, da lebdiijo v breztežnosti, ki jo moti le nekaj zunanjih vplivov.

- 1 Upor atmosfere, ki je v teh višinah sicer zelo redka, še vedno pa se najde nekaj atomov.
- 2 Tresljaji zaradi gibanja in vrtenja mehanskih sistemov in premikanja posadke.
- 3 Zagon girooskopov, ki postajo sukajo okrog njenih osi.
- 4 Vžig raketnih motorjev za spreminjanje orbitalne višine.
- 5 Gravitacijske razlike med predmeti na zgornji strani postaje in tistimi na spodnji. Med njimi je le nekaj metrov višinske razlike, a dovolj, da se pojavijo majhne sile.

Raziskovalci proučujejo vpliv breztežnosti na razvoj, rast in notranje procese pri rastlinah in živalih, na rast tridimenzionalnih, človekovim podobnih tkiv in nenavadnih proteinskih kristalov.

Proučevanje fizike tekočin bo omogočilo boljše in natančnejše modeliranje obnašanja tekočin. Ker se tekočine v breztežnosti mešajo mnogo bolje in skoraj poljubno kombinirajo, fiziki proučujejo tekočine, ki se na Zemlji ne mešajo. Poleg tega bo proučevanje reakcij, ki so pri majhni gravitaciji in temperaturi znatno upočasnjene, znanstvenikom omogočilo globlje razumevanje superprevodnosti.

Študija materialov je pomembna dejavnost na MVP. Polprevodniški kristali za računalniške procesorje v breztežnosti rastejo bolj urejeno in z manj napakami, obetavni so tudi poskusi s superprevodniki.

Proučevanje vpliva breztežnosti na gorenje, nadzor emisij in izpušnih plinov lahko izboljša znanje o pridobivanju energije in vodi do ekonomskih in okoljskih koristi. V prihodnosti načrtujejo proučevanje aerosolov, ozona, vodne pare in oksidov v Zemljini atmosferi, pa tudi kozmičnih žarkov in prahu, antimaterije in temne snovi v vesolju.

SERGEJ KRIKALJEV,
 član odprave 1 in
 poveljnik odprave 11,
 je v vesolju prebil
 največ časa, skupno
 803 dni,
 9 ur in 39 minut.

ESA in CSA. Lastništvo in uporabo postaje določajo mednarodne pogodbe. Postaja je razdeljena na dva dela: ruski orbitalni segment (ROS) in ameriški orbitalni segment (USOS), ki si ga delijo in uporabljajo številne države.


Postajo bodo financirali do leta 2024. Nekatere dele nameravajo Rusi uporabiti za novo rusko postajo, imenovano OPSEK. Marca 2015 sta se ruska agencija Roscosmos in ameriška NASA pogodili o sodelovanju pri razvoju nove postaje, ki bo zamenjala sedanjo MVP.

Prvotni sporazum med agencijama NASA in Rosaviakosmos pravi, da bo postaja laboratorij, observatorij in tovarna v nizki Zemljini orbiti. Obenem naj bi bila tudi izhodiščna postaja za morebitne odprave na Luno, Mars in asteroide. Leta 2010 so dodali, da je postaja namenjena tudi za komercialne, diplomatske in izobraževalne dejavnosti.

Sestavljanje MVP je največji izziv vesoljske arhitekture. Prvi modul postaje je bila ruska Zarja, ki ga je na orbito 20. novembra 1998 ponesla

MEDICINA

Medicinski učinki dolgotrajne breztežnosti vključujejo mišično atrofijo, slabitev okostja, preazporeditev telesnih tekočin, upočasnjevanje kardiovaskularnega sistema, zmanjšano tvorjenje rdečih krvnih teles, ravnotežne motnje, slabenje imunskega sistema. Pogosta je izguba telesne mase in zabuhlost obraza. Moteno spanje zaradi prihajajočih dostavnih ladij vpliva na živčevje. Hrup na postaji je neprijeten, saj ves čas brnijo ventilatorji. Da preprečijo nekatere od teh škodljivih fizioloških vplivov, je postaja opremljena z dvema vadbenima pripomočkoma. Vsak astronaut porabi za fizično vadbo vsaj dve uri na dan.



Priprava astronautov na breztežni prostor poteka v transportnem letalu KC-135 med paraboličnim letom. NASA



Oprema za preizkušanje vpliva mikrogravitacije na različne materiale NASA

IZOBRAŽEVANJE

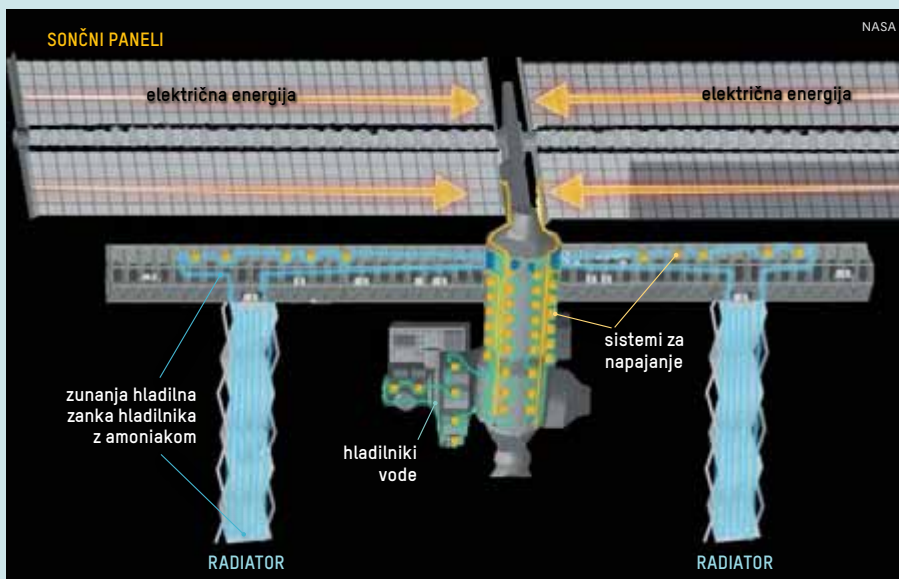
Posadka MVP ponuja študentom na Zemlji možnosti opravljanja poskusov, ki jih razvijejo sami, pripravi izobraževalne demonstracije, omogoča sodelovanje v učilniških različicah poskusov na MVP, obenem pa prek radia, videolinka in elektronske pošte omogoča neposredno vključevanje študentov v potek poskusov na postaji. ESA ponuja širok spekter izobraževalnih gradiv, ki si jih študentje ali dijaki lahko naložijo s spleta in uporabljajo v učilnicah. V eni izmed lekcij lahko študentje virtualno lebdijo v 3D-modelu notranjosti in zunanosti postaje in se pri tem spoprijemajo z reševanjem problemov v realnem času. Amaterski radio na postaji (ARISS) je prostovoljni program, ki spodbuja študente povsod po svetu, da sledijo napredku v znanosti, tehnologiji, inženirstvu in matematiki, pri tem pa uporabljajo komunikacije prek amaterskih radijskih povezav s posadko na MVP. Na področjih, kjer se radijske opreme ne da uporabiti, se študentje povežejo z nadzornim središčem na Zemlji, ta pa klic preveže na vesoljsko postajo.

ruska raketa Proton. Zarja je imela naprave za pogon in vzdrževanje višine leta, opremo za komunikacijo z nadzornim središčem na Zemlji, enote za električno napajanje, manjkala pa ji je oprema za vzdrževanje življenja. Dva tedna pozneje je NASA izstrelila raketoplan (misija STS-88), ki je dostavil ameriški modul Unity. Astronavti so se skobacali iz raketoplana in modul spojili z Zarjo. Unity ima dva tlačna adapterja: eden je trajno priključen na Zarjo, drugi pa raketoplanu omogoča pristanek ob postaji in spojitev z njo. V tem času je bila ruska postaja Mir

še naseljena. MVP je brez posadke letela še dve leti, v tem času pa so Mir odstranili iz orbite. 12. julija 2000 so v orbito poslali pomemben modul Zvezda. Ta je v orbiti avtomatsko razširila sončne panele in komunikacijske antene. S tem je zaživela, poiskala Zarjo in Unity ter se samodejno spojila z njima. Zvezda ima prostore za spanje, stranišče, kuhinjo, izločevalnike CO₂, naprave za razvlaževanje, generatorje kisika, opremo za telovadbo in vso opremo za podatkovno, glasovno in televizijsko komunikacijo z nadzornim

središčem na Zemlji. Zvezda je omogočila trajno naselitev postaje. Prva posadka, odprava 1 (oz. Expedition 1), je s Sojuzom TM-31 prispela novembra 2000. Poveljnik posadke je s postaje Alpha, kot se je postaja sprva imenovala, poslal prvi pozdrav na Zemljo.

Sledila je množica poletov raketoplanov, ki so postopoma dodajali elemente. Julija 2011 je postajo sestavljajo petnajst tlačnih modulov in integrirano ogrodje. Nanjo bi moral prispeti še ruski večnamenski laboratorij Nauka in nekaj zunanjih



ELEKTRIČNA ENERGIJA IN NADZOR TEMPERATURE

Elektriko proizvajajo dvostranski sončni oz. fotonapetostni paneli, oblikovani kot pari kril. Vsako krilo zbira 30 kW električne moči. Dolgo je 58 metrov in ima površino 375 m². Podnevi se paneli obračajo proti Soncu, da zberejo čim več svetlobe, ponoči pa se postavijo vzporedno z Zemljo, da zmanjšajo aerodinamični upor.

V 90-minutnem obhodu Zemlje je postaja za 35 minut v Zemljini senci. V tem času elektriko dobiva iz nikelj-vodikovih (NiH₂) akumulatorjev, ki jih polni podnevi. Njihova življenjska doba je 6,5 leta.

Veliki sončni paneli ustvarjajo visoko napetostno razliko med postajo in ionosfero. Ta bi lahko povzročila iskenje na plašču postaje in med elementi. To ublažijo posebne razelektritivne palice, ki ustvarijo tokovne poti med postajo in okoliško plazmo.

Elektrika, ki jo porabijo sistemi in eksperimenti, se skoraj povsem spremeni v toploto. Ta bi premočno segrela notranjost postaje, zato je skozi speljan cevni hladilni sistem. Po ceveh se pretaka amoniak in prejema toploto, nato pa steče v zunanje radiatorje in jo odha hlado vesolja.

elementov, npr. evropska robotska roka. Čeprav ji bodo še dodali nekaj sestavnih delov, nekaj pa so jih opustili, je bila aprila 2014 sestavljena. Dolga je 108 m. V orbiti okrog Zemlje tako kroži 420 ton visokotehnološke opreme, veličasten plod razuma, razumevanja in mednarodnega sodelovanja.

Postajo vzdržujejo na skoraj krožni orbiti z največjo višino 410 km in najnižjo 330 km, ki teče skozi termosfero. Resnici na ljubo – to ni posebno daleč, v oddaljenih delih vesolja. Je bližje od Dunaja, Münchna, Beograda ali Milana. Tako daleč gremo po navadi na morje. Kljub temu je postavitve tako kompleksnega objekta na takšno višino enkrat in vrhunski podvig.

Krožnica je nagnjena za 51,6 stopinj glede na ekvator, kar omogoča ruskima ploviloma Sojuz in Progres,

da s kozmodroma Bajkonur uspešno in varno dosežeta postajo. Odpadle raketne stopnje morajo odpasti na nenaseljena področja, to dejstvo pa omejuje smer, v katero lahko raketo izstrelijo. Izbrana orbita hkrati omogoča ameriškim raketoplanom, da s Floride prispejo do nje.

Postaja potuje s povprečno hitrostjo 27.722 kilometrov na uro in za en obhod Zemlje potrebuje 93 minut. V enem dnevu tako napravi 15,54 obhodov. Višina leta postaje se spreminja. Okrog nje je namreč še vedno nekaj atomov kisika, dušika in delcev prahu, ki trkajo ob njo ter jo zavirajo, zato počasi pada. Ko je na postajo letel polno natovorjen raketoplan, so višino leta znižali na minimum. Po upokojitvi raketoplanov so orbito postaje nekoliko zvišali. Druga tovorila so znatno lažja in nosijo



73 % vesoljskih odpadkov leti v nizki Zemljini orbiti do višine okrog **2000 km** nad površino Zemlje.

manjše tovore, zato zanje postaje ni treba spuščati.

Za dviganje je treba postajo pospešiti. To lahko opravita dva glavna raketna motorja na servisnem modulu Zvezda, pa tudi rusko ali evropsko plovilo, če se pripne na krmni priključek Zvezde. Da postajo potisnejo na višjo orbito, traja približno tri ure (dva obhoda Zemlje). S plazemskim motorjem VASIMR, ki ga razvijajo, bo pogon ekonomičnejši od klasičnega z raketnimi motorji.

Za sukanje okrog svoje osi so v Zvezdi vgrajeni majhni potisni motorji in giroskopi. Potisni motorji izpihnejo kratek curek plina in postaja se začne sukati. Giroskopi ne potrebujejo dragocenega goriva. Poganja jih elektrika, ki je je na postaji v obilici. Giroskop ima vztrajnik, ki se hitro vrti. Če ga



Trki z vesoljskimi odpadki so dobro poškodovali sončne panele ruske vesoljske postaje Mir. NASA

NEVARNOST VESOLJSKIH ODPADKOV

Na razmeroma nizki višini 400 km, na kateri potuje MVP, mrgoli vesoljskih odpadkov. To so ostanki različnih predmetov, pa tudi cele izrabljene raketne stopnje, odsluženi sateliti, delci eksplodiranih predmetov, kosmi odpadle barve, žindre iz raketnih motorjev na trdo gorivo in tekočine iz hladilnih sistemov. Poleg njih po vesolju letijo roji mikrometeoritov. Oboji znatno ogrožajo postajo. Večji predmeti jo sicer lahko povsem uničijo, so pa na srečo manj grozeči, saj jih je mogoče zaznati in se jim umakniti. Bolj nevarni so majhni predmeti (od 1 mm do 1 cm v premeru), ki jih optični in radarski sistemi ne zaznajo. Čeprav so majhni, imajo veliko kinetično energijo. Tak delec lahko astronautu med delom zunaj postaje predre skafander in astronaut ostane brez zraka. Proti manjšim odpadkom je postaja zaščitena z balističnimi ploščami, ki ščitijo tlačne oddelke in kritične sisteme.

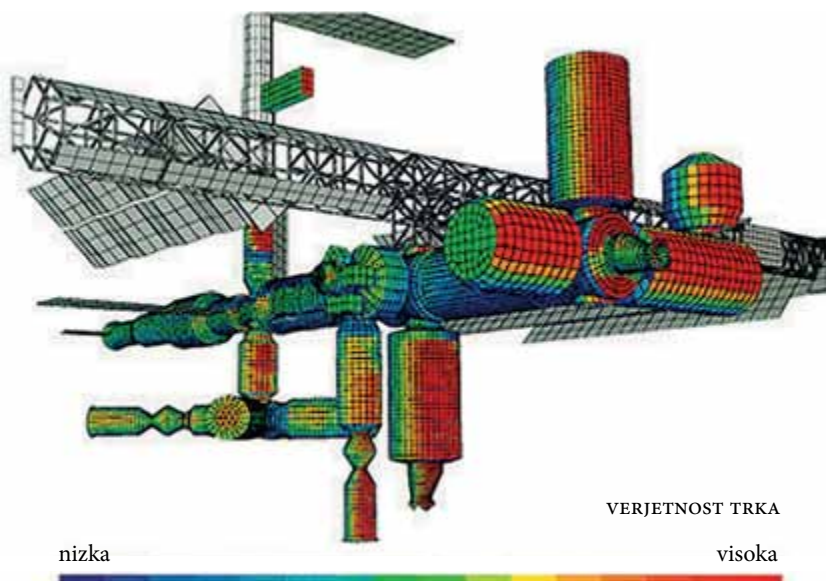
Vesoljske odpadke zasledujejo z Zemlje in posadko pravočasno opozorijo pred večjimi kosi. Da se jim izognejo, so razvili poseben manever za izogibanje trku z odpadki, pri katerem s potisnimi motorji na ruskem segmentu spremenijo višino leta postaje. Do marca 2009 so opravili osem takšnih manevrov. Če grožnja trka z vesoljskim odpadkom zaznajo prepozno za varno izvedbo manevra, posadka zapre vse lopute in zapahe med moduli in se umakne v rusko plovilo Sojuz. Če bi odpadek resno poškodoval postajo, bi se s Sojuzom spustili na Zemljo. Ta možnost ni nerealna, saj so takšen premik morali izvesti že večkrat.

pospešijo z elektromotorjem, se postaja začne sukati v eno smer, če ga zavrejo, pa v drugo. Tudi Američani imajo svoj nadzorni sistem. A če se računalnika v ruskem in ameriškem segmentu ne strinjata med seboj, obveljajo ukazi iz ruskega. Ko se na postajo pripori raketoplan, Sojuz ali ATV lahko uporabijo njegove motorje ter z njimi pospešijo in usmerijo postajo.

MVP je odlična platforma za opravljanje znanstvenih raziskav. Raziskovalci imajo takojšen dostop do poskusnih mest in lahko spreminjajo, popravljajo, dodajajo. Na MVP je na voljo okrog 160 delovnih ur na teden, ki jih astronauti izkoristijo po navodilih raziskovalcev na Zemlji.

Verjetnost trka na MVP

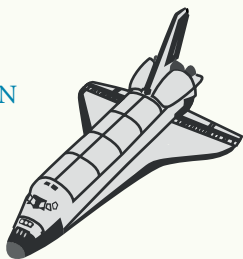
Verjetnost trkov z objekti, večjimi od 1 cm



Vesoljsko okolje je življenju sovražno in neprimerno. Močno sevanje, množica nabitih

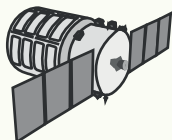
RAKETOPLAN (SPACE SHUTTLE)

NASA, ZDA



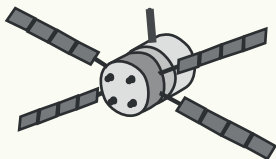
CYGNUS

Ameriško
komercialno
plovilo podjetja
Orbital



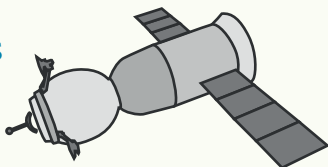
ATV

Evropa



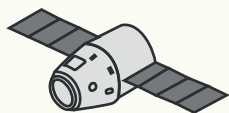
SOJUZ in PROGRES

Rusija



DRAGON

Ameriško
komercialno
plovilo podjetja
Space X



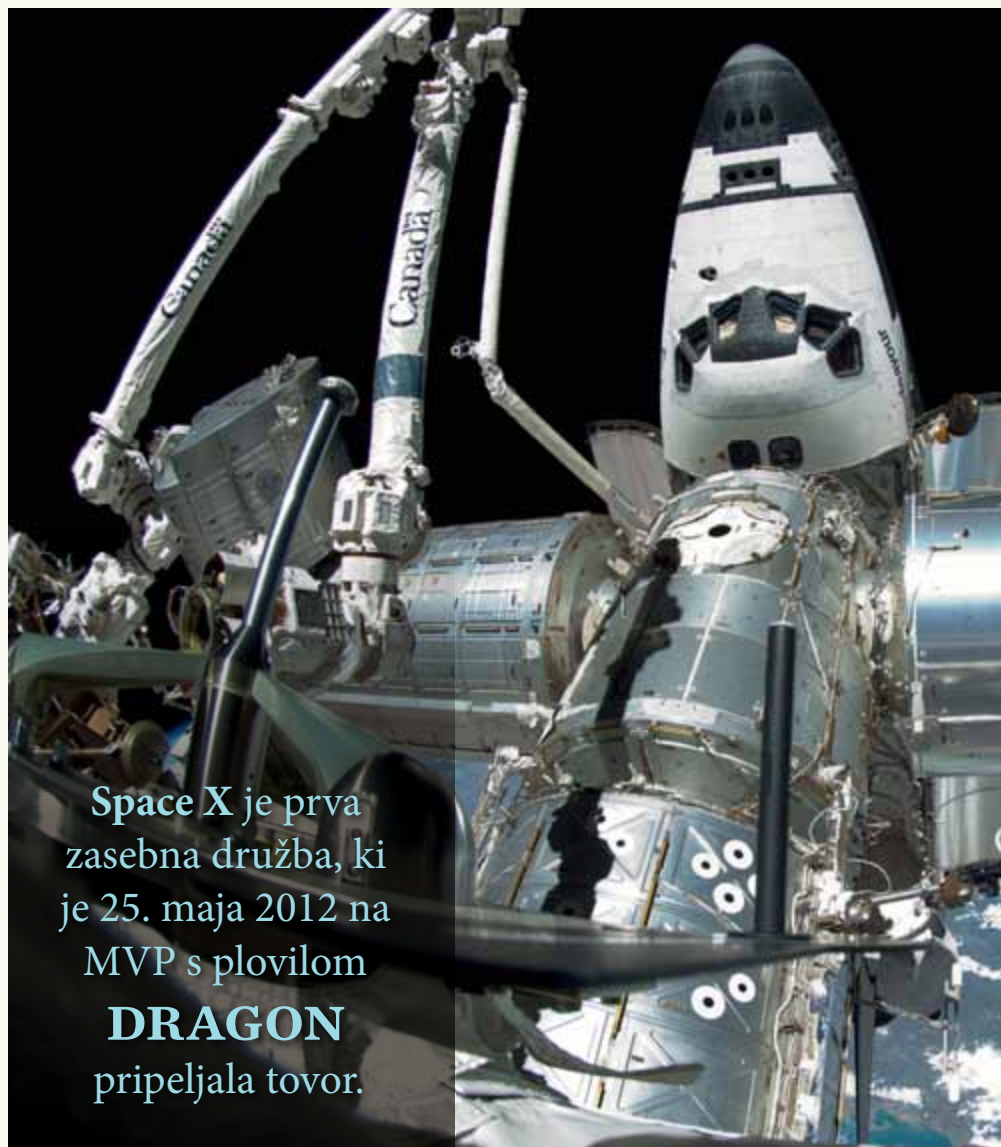
HTV

Japonska



subatomskih delcev, predvsem protonov, ki prihajajo s sončnim vetrom, kozmični žarki, visok vakuum, skrajne temperature in breztežnost niso okolje, ki bi mu bil človek prilagojen. V tem okolju lahko v ekstremno suhem stanju, imenovanem osušitev oz. desikacija, preživijo le nekatere preproste oblike življenja, imenovane ekstremofili (npr. majhni nevretenčarji, imenovani tardigarde). Sprehod zunaj postaje, ki ga imenujejo EVA (Extra Vehicular Activity) je tvegano in nevarno opravilo.

Atmosfera na krovu ISS je podobna zemeljski; je zmes dušika in kisika. Normalni zračni tlak na postaji znaša



Space X je prva zasebna družba, ki je 25. maja 2012 na MVP s plovilom **DRAGON** pripeljala tovor.

101,3 kPa, kot na Zemlji na nivoju morja. Takšna atmosfera, ki so jo imele sovjetske postaje, je najugodnejša za udobje posadke in mnogo varnejša od atmosfere s čistim kisikom, ki so jo nekdanje uporabljale ameriške postaje.

Kisik na postaji proizvajata sistem Elektron na krovu Zvezde in podoben sistem v Destiny. Za rezervo imajo posode z utekočinjenim kisikom in trdne generatorje kisika, pri katerih kisik izhaja iz kemičnih reakcij med različnimi snovmi. Elektron proizvaja kisik z elektrolizo vode. Nastajata O_2 in H_2 . Kisik uporabijo za dihanje, vodik pa izpuščajo iz postaje. Sistem z močjo 1 kW porabi približno 1 liter vode na člana posadke na dan. Vodo prinašajo z Zemlje, delno pa jo reciklirajo. Sekundarni kisik, ki bi ga uporabili v sili, nastaja z zgorevanjem

palic vika. Palica gori 5–20 minut in jo posadka vžge ročno. Segreje se na 450–500 °C in sprosti okrog 600 litrov kisika. CO_2 iz zraka odstranjuje sistem Vozduh na modulu Zvezda. Druge proizvode človeškega metabolizma (metan iz črevesja, amoniak iz znoj) odstranjujejo filtri z aktivnim ogljem.

Vsaka posadka ima številko odprave oz. ekspedicije in na postaji ostane do šest mesecev. Posadke odprav od 1 do 6 so imele tri člane, odprave od 7 do 12 pa so po nesreči Columbie zaradi varnosti zmanjšane na dva člana. Od odprave 13 (leta 2010) je posadka počasi narasla na šest članov. S prihodom ameriških komercialnih plovil po letu 2010 se je velikost odprave lahko povečala na sedem članov odprave, kolikor jih tudi največ trajno lahko gosti postaja.



Mednarodna vesoljska postaja ob obisku raketoplana Endeavour
NASA



KOMUNIKACIJE IN RAČUNALNIKI

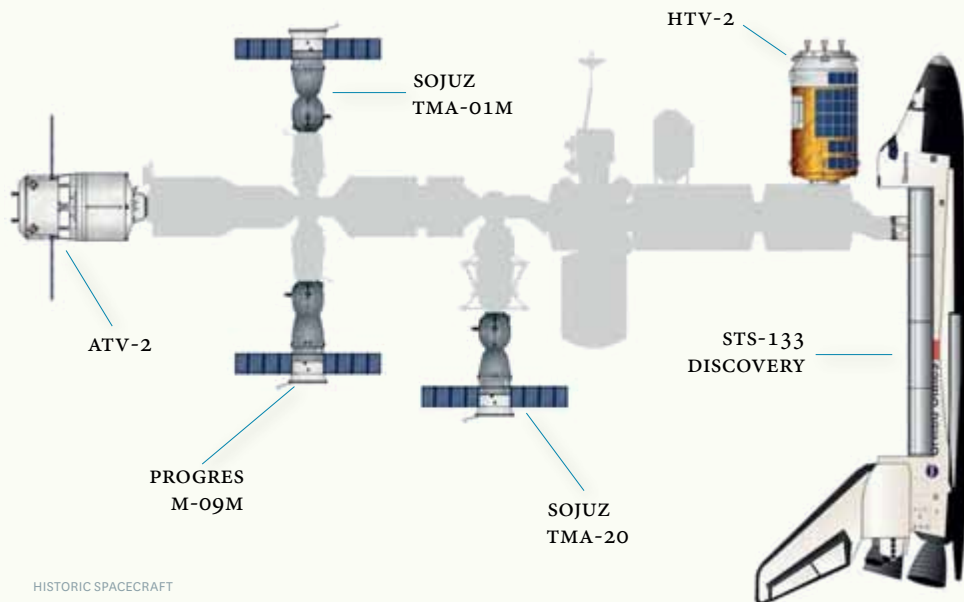
Radijske zveze prenašajo telemetrične in znanstvene podatke med postajo in nadzornimi središči na Zemlji. Kjer neposredna povezava ni mogoča, uporabijo povezavo prek satelitskega sistema TDRSS. Ti sateliti krožijo 36.000 km od Zemlje in so posebej namenjeni prenosu signalov od ene točke do druge. Radijske povezave se uporabljajo pri srečanju s prihajajočimi plovili in njihovimi pristajalnimi procedurami, pa tudi za avdio in video komunikacijo med člani posadke, nadzorniki poleta in člani družine. MVP je zato opremljena z množico notranjih in zunanjih komunikacijskih sistemov.

Na MVP je približno 100 običajnih prenosnih računalnikov, ki so nekoliko prilagojeni razmeram na postaji. V breztežnem okolju se topel zrak ne dviga, ampak se zadrži na zgornji strani računalnika, zato potrebujejo dodatne ventilatorje. Prenosniki na MVP so prek WiFi povezave priključeni na brezžično lokalno omrežje, z mikrovalovi pa povezani s središčem na Zemlji. To zagotavlja hitrost prenosa, ki je primerljiva z domačimi internetnimi priključki (od 10 Mbit/s do 3 Mbit/s). Operacijski sistem za glavne funkcije postaje je Linux - Debian. Zaradi zanesljivosti, stabilnosti in fleksibilnosti so nanj prešli maja 2013 (pred tem so uporabljali Microsoft Windows).

»Vesoljski turisti« so potniki, ki potovanje na MVP plačajo. Vseh sedem je pripeljala ruska raketa Sojuz. Včasih se zgodi, da eden od treh sedežev v Sojuzu ni zaseden in prosti sedež prodajo za okrog 40 milijonov dolarjev. Vstopnico lahko kupi vsak, ki opravi zdravniški pregled. Prvi mož, ki je plačal za polet na ISS, je bil Dennis Tito. Japonec Tojohiro Akijama je sicer pred tem že za en teden poletel na postajo Mir, a je bil tam poslovno: njegov delodajalec Tokyo Broadcasting System mu je plačal vozno karto, da bi s postaje oddajal dnevna TV-poročila.

Običajen dan se za posadko začne ob 6. uri. Sledijo jutranje aktivnosti in pregled postaje. Po zajtrku sledi konferenca z nadzornim središčem. Okrog 8.10 se

Od 26. februarja 2011 do 7. marca 2011 je bilo na postajo hkrati pripojeno kar šest plovil (raketoplan, ATV, HTV, Progres in Sojuz), ki so v lasti štirih partnerskih skupin (NASA, ESA, Japonska in Rusija). To je do danes edini takšen primer.



HISTORIC SPACECRAFT

Delo na prostem je naporno, poleg tega pa nevarno in tvegano, saj astronautov pred letječimi delci ne ščiti lupina postaje. Ruska kozmonavta Genadij Padalka in Jurij Malenčenko sta avgusta 2010 skoraj šest ur opravljala razna dela okrog postaje. Premaknila sta nosilec pristajalnega modula Pirs k modulu Zarja in tako pripravila Pirs za morebitno zamenjavo z novim ruskim večnamenskim laboratorijskim modulom. Na servisni modul Zvezda sta namestila oblogo, ki modul ščiti pred majhnimi vesoljskimi odpadki, končno pa sta v orbito poslala še majhen raziskovalni satelit. NASA

Astronavti so več kot 1000 ur prebili na prostem, zunaj postaje, in jo sestavljali. 127 od teh vesoljskih sprehajalcev je izstopilo iz postaje, 32 pa iz raketoplana, ki je bil pripojen ob njej.

začne delo, ki traja do 13.05. Po enournem premoru in kosilu nadaljujejo delo. Ob 19.30 je večerja in večerna konferenca. Spat gredo ob 21.30. Astronavti ob delavnikih delajo po 10 ur, ob sobotah pa 5 ur. Preostali čas jim je na voljo za sprostitev, osebne dejavnosti ali pogovore s svojci.

Postaja v enem dnevu šestnajstkrat obleti Zemljo in doživi 16 sončnih vzhodov in zahodov. Njeni dnevi in noči so čisto drugačni kot naši. Polnoč ne pomeni temnega dela dneva in poldne ne trenutka, ko je Sonce v zenitu. Tako noč kot dan trajata okrog 45 minut. Med spanjem zato zatemnijo okna, da si vsaj približno ustvarijo ritem, kakršen vlada na Zemlji.

Vsak član posadke ima majhno kabino oz. sobico. Dve spalni mesti sta v modulu Zvezda, štiri

pa v Harmony. Ameriške kabine so bolj zasebne in dobro zvočno izolirane. Ruska posadka ima v kabinah še okence, a imajo slabšo ventilacijo in slabšo zvočno izolacijo od ameriških kolegov. Vsak član posadke navadno spi v svoji kabini. Njegova spalna vreča je pripeta na stene. Lahko posluša glasbo, bere, uporablja računalnik. Ima omarico za osebne stvari, lučko za branje, polico in mizico. Obiskovalci nimajo svoje kabine in spalno vrečo pripenjo ob steno kjerkoli v modulu. Načeloma lahko med spanjem lebdijo, a se temu izogibajo zaradi možnosti trka v kako občutljivo napravo. Pomembno je, da je prostor za posadko dobro prezračen z ventilatorji, saj se sicer astronauti lahko zaradi pomanjkanja kisika zbudijo in hlastajo za zrakom. Okrog njihove glave se namreč ustvari mehur ogljikovega dioksida, ki so ga izdihali.

Večina hrane na krovu je vakuumsko zaprte v plastične vrečke. Konzerve so pretežke in predrage za prevoz, tako da jih na postaji ni veliko. Hrana iz pločevink na splošno tudi ni visoko cenjena med posadko, deloma tudi zato, ker v breztežnem prostoru jedi izgubijo nekaj okusa. Zato na postaji uporabljajo več začimb kot pri običajni, zemeljski kuhinji. Ne preseneča, da se posadka veseli vsakega prihoda dostavnih plovil z Zemlje, saj ta vedno prinesejo sveže sadje in zelenjavo. Na postaji so posebno pozorni na to, da hrana ne pušča prahu ali ustvarja drobtin, ki bi letele po notranjosti postaje, zamašile kak filter ali prispele v kompleksne naprave, nameščene povsod okrog, ali da bi se na njej pojavile plesni. Zato je vsa drobljiva hrana prelita z omakami. Vsak član posadke prejema svoje lastne pakete hrane in jih sam pripravlja v kuhinji. Ta



VARNOST

Plovilo Sojuz, ki dovažata in odvažata tovor ter posadko, je tudi reševalno vozilo za evakuacijo v sili. Za to so ga uporabili le enkrat, da so po nesreči Columbie s postaje odstranili presežno posadko. Vsakih šest mesecev ga zamenjajo.

Odprava potrebuje povprečno 2700 kg raznih snovi, kamor spadata tudi hrana in voda. Sojuz in Progres dostavljata tovor dvakrat ali trikrat na leto, ATV in HTV pa po enkrat letno. Odkar je NASA upokojila svoje raketoplane, ameriške tovore prevažata Cygnus in Dragon, ki sta v zasebni lasti.

ima dva grelnika, hladilnik in pipo s toplo ter hladno vodo. Pijače in juhe so dehidrirane in se kot prah zmešajo z vodo tik pred uporabo. Astronavti jih iz vrečk srkajo s slamnicami. Trdno hrano jedo z nožem in vilicami, ki so z magneti pritrjeni na pladenj, da med jedjo ne odletijo. Vso hrano, ki pri obedu slučajno odleti, še posebno pa drobtinice, morajo skrbno zbrati.

Prhe so na vesoljskih postajah uvedli že leta 1970 na postajah Skylab in Saljut 3. Okrog 1980 so se posadke pritoževale nad zapletenim postopkom prhanja v vesolju, ki je v tistih časih potekalo enkrat mesečno. MVP nima običajne prhe. Člani posadke se umijejo z vodnim curkom in nato obrišejo. Milo je v tubah. Šampon je posebna zmes čistil, ki jih ni treba spirati, zobna pasta pa je užitna, tako da ust po ščetkanju zob ni treba izpirati z vodo.



Notranjost modula Sojuz
NASA/ESA/ALEXANDER GERST



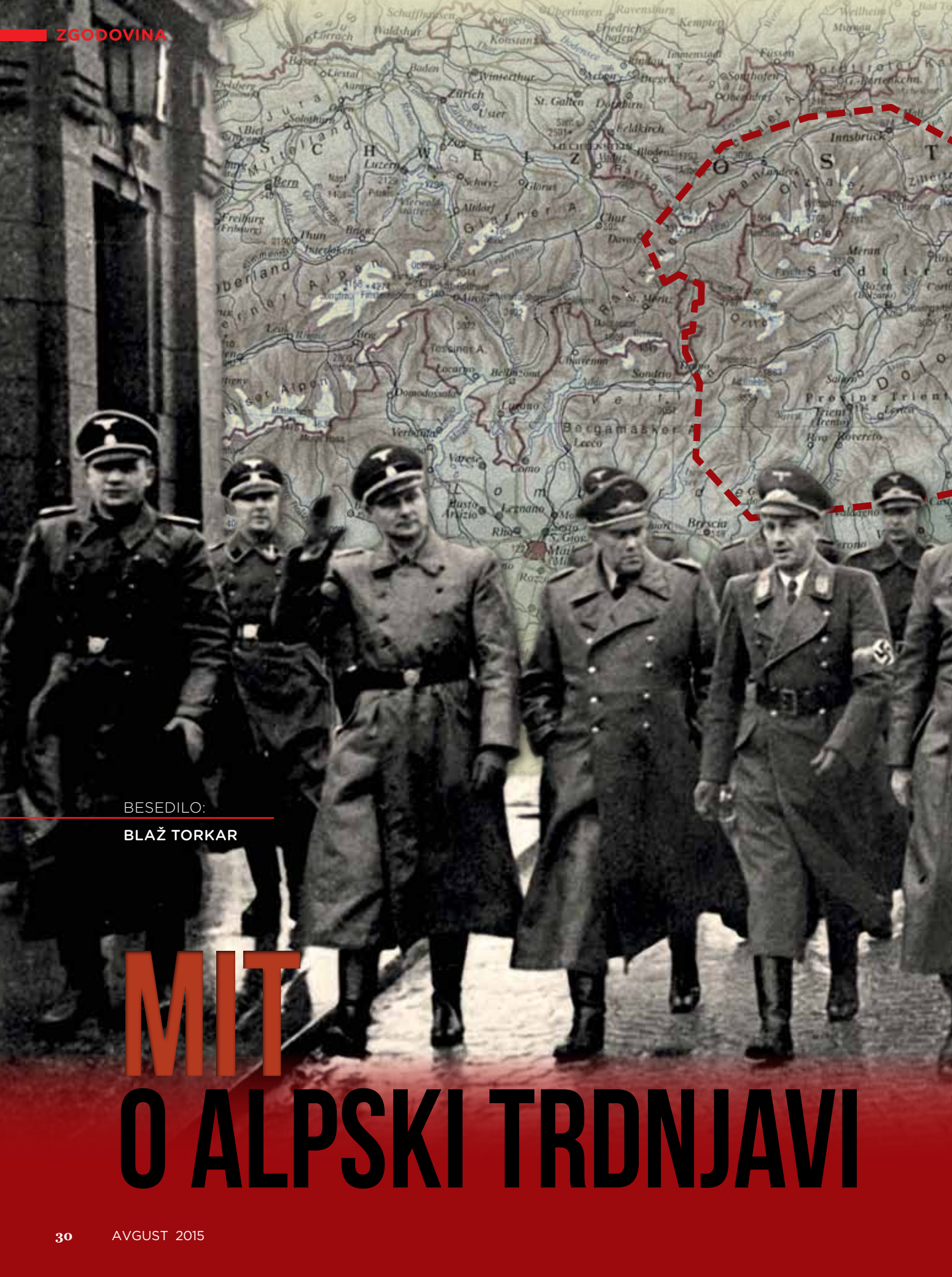
Vračanje Sojuza na Zemljo AFP

Štrbunk, najbolj preprosto in zanesljivo stranišče na Zemlji, v breztežnosti ne deluje. Tam se kakec od lastnika nikakor noče oddaljiti. Noče pasti, saj so vse smeri prostora enakovredne. Samo premakne se z ene strani kože na drugo in tam obstane. Zato ga je treba odstraniti na silo. Na postaji sta dve s sesalnikom opremljeni stranišči ruske izdelave, ki sta nameščeni v modulih Zvezda in Tranquility. Astronavta prožne palice pritisnejo na sedež stranišča in zagotovijo dobro tesnjenje med telesom in robom straniščne školjke. Z vzvodom vključi močan ventilator, pri tem pa se odpre pokrov sesalne odprtine. Zračni tok odnese odpadke. Trdni odpadki se zberejo v vrečkah, ki so shranjene v aluminijasti posodi. Polne posode prenesejo v vesoljsko plovilo Progres, kjer počakajo na odvoz na Zemljo.

Če bi astronavt, težak 100 kg, v breztežnosti izstrelil pollitrski curk tekočine s hitrostjo 1 m/s, bi ga odneslo v nasprotno smer curka s

hitrostjo 5 mm/s. Ni hitro – a ne bi se mogel ustaviti. Zato je treba tudi za tekoče odpadke poskrbeti na pravi način. Posesa jih cevni priključek na srednjem delu stranišča. Astronavt uporabi anatomsko oblikovan lijakast adapter za zbiranje urina, ki omogoča uporabo iste straniščne školjke moškimi in ženskami. Tekoče odpadke zbere sistem za ponovno uporabo vode ter ga reciklira oziroma predela v pitno vodo.

Morda najtežja ovira za moralo posadke pa so psihosocialni dejavniki. Viri stresa so tvegano okolje, izolacija od sorodnikov, jezikovne pregrade med člani različnih narodnosti in stalna izpostavljenost očem javnosti. Že ruski kozmonavt Valerij Rjumin je na krovu Saljuta 6 zapisal v dnevnik: »Vsi potrebni pogoji za umor so izpolnjeni, če za dva meseca v kabino 6 x 7 metrov zapreš dva človeka in ju izpostaviš nenavadnemu vesoljskemu okolju.«



BESEDILO:
BLAŽ TORKAR

MIT O ALPSKI TRDNJAVI



Allen Dulles, medvojni agent ameriške tajne službe OSS v Švici WIKIMEDIA COMMONS



Hitler v Mariboru, april 1941

FOTOGRAFIJA: AVTOR NEZNAN,
HRANI: MUZEJ NOVEJŠE ZGODOVINE
SLOVENIJE

SPOMLADI LETA 1945 so anglo-ameriške sile prodrle že globoko v tretji rajh in pot v prestolnico Berlin jim je bila praktično odprta. Kmalu zatem se je ameriški general Eisenhower odločil, da ustavi morebitni napad na nemško glavno mesto, saj zanj ni imelo več pravega pomena. Njegovo osvoboditev je opustil, saj ga je takrat skrbelo nekaj drugega. Obveščevalne službe zahodnih zaveznikov so namreč prejemale vedno več poročil o dobro utrjenih območjih južne Nemčije oziroma o veliki alpski trdnjavi. Nemškemu propagandnemu stroju, ki ga je vodil dr. Joseph Goebbels, je s podtikanjem agentov in lažnih informacij zahodnim tiskovnim agencijam uspelo razširiti vesti o močni in veliki alpski trdnjavi, kar je vplivalo na zaključne operacije zahodnih zaveznikov.

Dr. BLAŽ TORKAR je zgodovinar in obramboslovec, zaposlen kot kustos in raziskovalec v Vojaškem muzeju Slovenske vojske. Kot avtor sodeluje pri postavitvi razstava Vojaškega muzeja Slovenske vojske, sodeluje v vojaškem izobraževalnem sistemu in raziskuje v slovenskih in tujih arhivih. Je avtor številnih znanstvenih in strokovnih prispevkov s področja vojaške zgodovine.

Zgodba o alpski trdnjavi ima korenine že v septembru 1944, ko so nemški agenti v obmejnem mestu Bregenz naleteli na temeljito obveščevalno poročilo iz Švice, ki ga je ameriški agent iz Züricha poslal ameriški vladi. Poročal je o mogočnih nemških utrdbah, taboriščih za vojne ujetnike, podzemeljskih delavnicah, skladiščih orožja in streliva ter letališčih. Utrdbe naj bi imele kar dva milijona vojakov, opremljenih z najnovejšim orožjem. To naj bi bila težko dostopna in dobro utrjena alpska trdnjava. Nemški agenti na čelu s šturmbanfirerjem SS-a Hansom Gontardom, šefom podru-

žnice varnostne službe v obmejnem pasu Bregenz, so se ob prebiranju tega poročila dobro nasmejali, a hkrati v tej naivnosti videli novo priložnost. Nemška obramba je kljub potegavščini želela predelati stare italijanske in avstro-ogrske položaje iz prve svetovne vojne, še posebej na območju Vorarlberga in v Dolomitih, kjer je bil rajh slabo branjen. Nemci so pod vodstvom gaulajterja Franza Hoferja naredili poročilo, s katerim so hoteli ubiti dve muhi na en mah: svojemu območju so hoteli priskrbeti kar se da dobro zaščito in želeli so vplivati na pričakovane zavezniške napade, tako da bi še podkrepili strah Američanov pred alpsko trdnjavo.

V Nemčiji in ZDA so tedaj vedeli, da v Švici že od leta 1942 obstaja alpska trdnjava, imenovana Réduit Nationale. Švicarji so namreč, zaradi nemški načrtov iz leta 1940, da bi sprožili invazijo na Švico, začeli graditi utrdbe med St. Gotthardom, Sargansom in St. Moritzem. V ZDA so že zaradi tega informacijam, ki so govorile o nemški alpski trdnjavi in ki jih je posredoval ameriški agent v Švici Allen Dulles, posvečali kar največjo pozornost.

12. novembra 1944, ko je imel nacistični voditelj in diktator Adolf Hitler v rokah tako Hoferjev načrt kot tudi poročilo ameriške tajne službe, je v New York Timesu



Goebbels odlikuje 16-letnega pripadnika Hitlerjeve mladine, marec 1945.

VIR: BUNDESARCHIV, BILD 183-J31305/CC-BY-SA



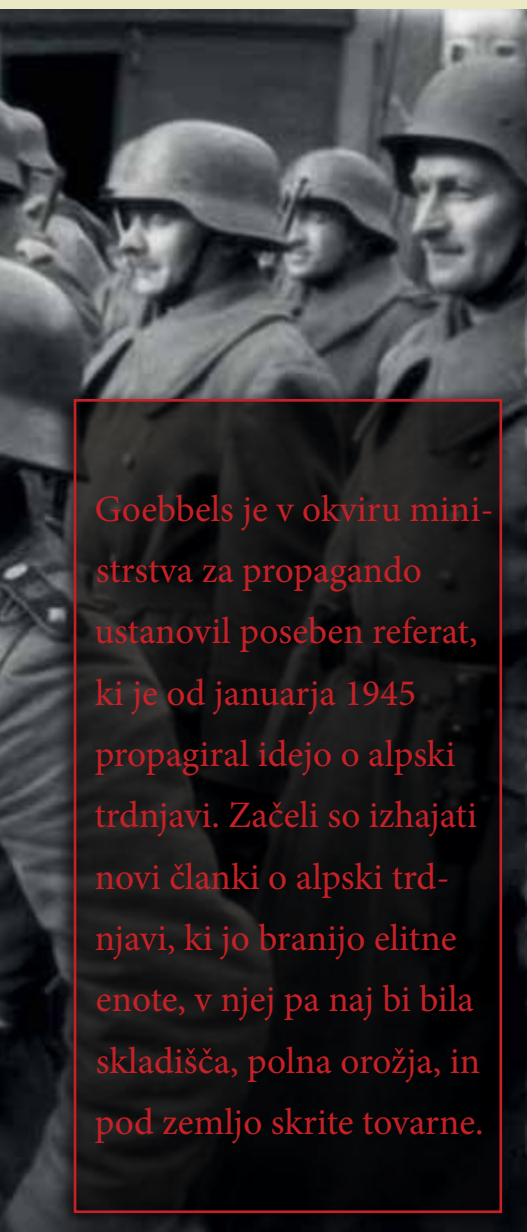
WIKIMEDIA COMMONS

Kurt Daluege, Wilhelm Frick in Franz Hofer – snovalci ideje o alpski trdnjavi

izšel članek z naslovom Hitler's Hideaway (Hitlerjevo skrivališče). V njem je bil izrpen opis Hitlerjevega pribežališča v Berchtesgadnu, njegove močno utrjene okolice in mogočnih rovov ter kleti, polnih živeža. Pisalo je tudi, da je celotno območje dobro zaminirano. Dejstvo je, da se Hitlerju in celotnemu nemškemu vrhovnemu štabu ni dalo ukvarjati s Hoferjevimi predlogi, saj so ravno novembra 1944 potekale priprave na ofenzivo v Ardenih. Medtem je anglo-ameriški tisk za alpsko trdnjavo skoval pojem National-Reduit. Goebbels se je navdahnjen z anglo-ameriški poročili odločil, da pri tem projektu sodeluje. V okviru ministrstva za propagando je

ustanovil poseben referat, ki je od januarja 1945 propagiral idejo o alpski trdnjavi. Začeli so izhajati novi članki o trdnjavi,

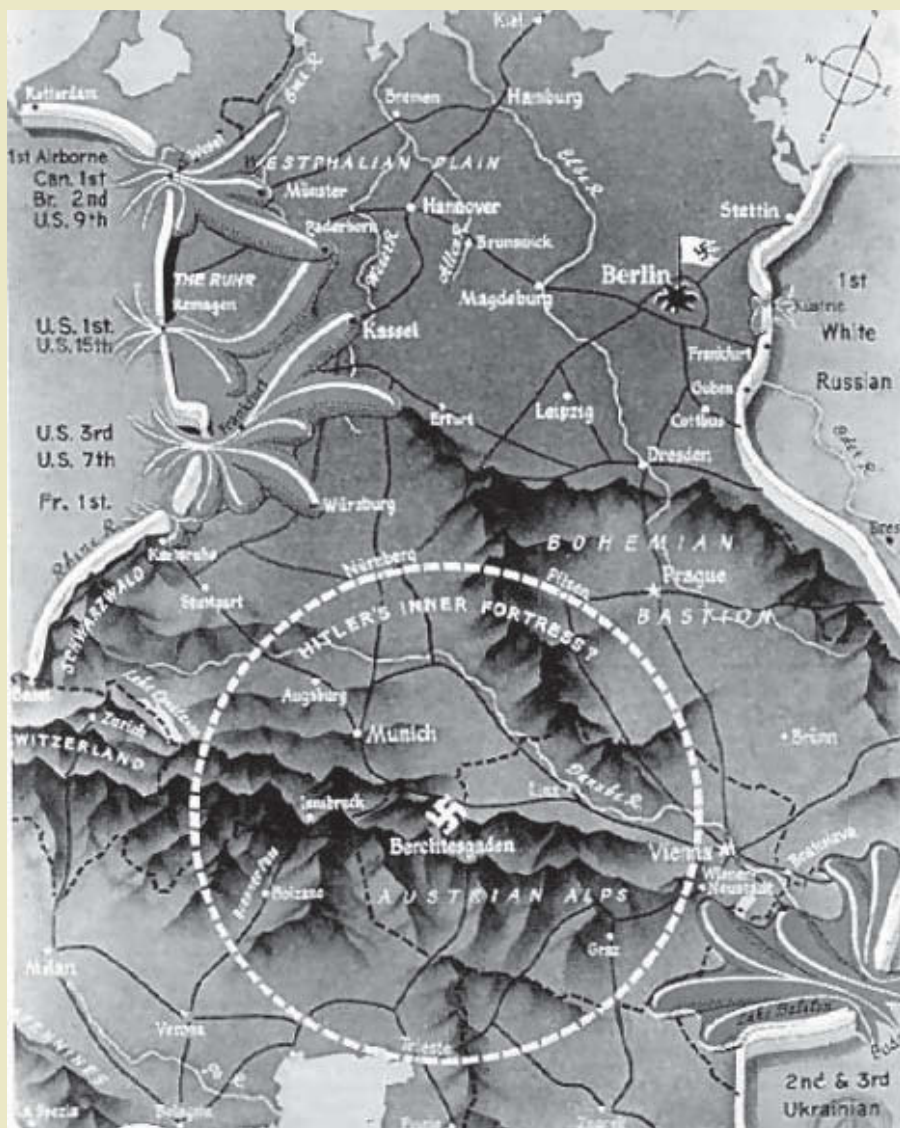
Vse območje, na katerem naj bi bila alpska trdnjava, je bilo polno civilnega prebivalstva, evakuiranega iz upravnih ustanov in ministrstev.



Goebbels je v okviru ministrstva za propagando ustanovil poseben referat, ki je od januarja 1945 propagiral idejo o alpski trdnjavi. Začeli so izhajati novi članki o alpski trdnjavi, ki jo branijo elitne enote, v njej pa naj bi bila skladišča, polna orožja, in pod zemljo skrite tovarne.

Alpska trdnjava

VIR: JANUSZ PIEKALKIEWICZ, VOHUNI, AGENTI, VOJAKI: ZA KULISAMI DRUGE SVETOVNE VOJNE. CANKARJEVA ZALOŽBA, 1972



**General Eisenhower
je kljub nasprotovanju
Britancev in švicarskega
generala Henrija
Guisana vse do
zadnjega dne verjel
v obstoj nekakšnih
skrivnostnih utrd.**

ki jo branijo elitne enote, v njej pa naj bi bila skladišča, polna orožja, in pod zemljo skrite tovarne. Nemci so seveda poskrbeli, da so nekateri ameriški agenti dobili v roke tudi tehnične podatke in gradbene načrte njenih stavb. Hitler je zaradi uspešne propagande izdal Hoferju dovoljenje, da na svojem področju zgradi obrambne postojanke. Januarja 1945 je dobil generalmajor August Marcinkiewicz ukaz, naj na švicarski meji med Feldkirchnom in Bregenzom pripravi obrambne položaje, ki bi dajali vtis, da je nekje za njimi alpska trdnjava. Objave ameriških časopisov o alpski trdnjavi so se nadaljevale in dobivale nove razsežnosti.

V nasprotju z Američani so imeli Britanci alpsko trdnjavo ves čas za ukano nemškega propagandnega stroja. Po mnenju britanskih tajnih služb ni bil v alpski trdnjavi nihče od vodij tretjega rajha, menili so, da taka trdnjava ne bi mogla spreobrniti poteka vojne. Poleg tega so Britanci opozarjali, da je že zaradi premoči zaveznikov v zraku izključeno vsako večje gradbeno podjetje ter da bi že samo vprašanje preskrbe z živili za vojaške enote in člane vodstva, ki bi bili nakopi-

čeni na tako majhnem prostoru, moralo v najkrajšem času privedi do poloma. To presojo je razen Britancev konec marca in v začetku aprila 1945 komajda kdo upošteval, najmanj pa nemške enote, ki so se še zmeraj upirale. V resnici pa graditev alpske trdnjave v tem času ni napredovala kdo ve kako dobro. Gradili so jo le še na nekaterih območjih, o severni obrambni črti ni bilo ne duha ne sluha.

V se območje, na katerem naj bi bila alpska trdnjava, je bilo polno civilnega prebivalstva, evakuiranega iz upravnih ustanov in ministrstev, na območju Alp ni bilo niti ene nemške divizije v polni bojni sestavi. Obratovala je le ena tovarna na Bavarskem, ki je v nekem predoru izdelovala nadomestne dele za letala. Ta je v resnici predstavljala podzemne letalske tovarne in elektrarne, o

katerih so govorila mnoga anglo-ameriška obveščevalna poročila.

21. aprila je imelo poveljstvo zavezniških sil v Evropi zaupno tiskovno konferenco, na kateri so objavili zaskrbljenost generala Eisenhowerja in ameriškega vrhovnega štaba zaradi alpske trdnjave. Nihče od vojnih poročevalcev ni te »pravljice« postavljal na laž. Tega ni storila niti ameriška obveščevalna služba, ki je z zračnih posnetkov videla, da na območju alpske trdnjave ni nobenega kopičenja sovražnikovih enot niti gradnje obrambnih objektov. To še vedno ni spremenilo ameriškega mišljenja in strategije. General Eisenhower je še sredi aprila premestil 13. padalsko divizijo v Evropo. Ko so se vojaki, ki naj bi oboroženi z najnovejšim orožjem zlomili odpor v Alpah, izkrcali v Antwerpnu, je bilo vojne v Evropi že konec in nihče ni več govoril o alpski trdnjavi.

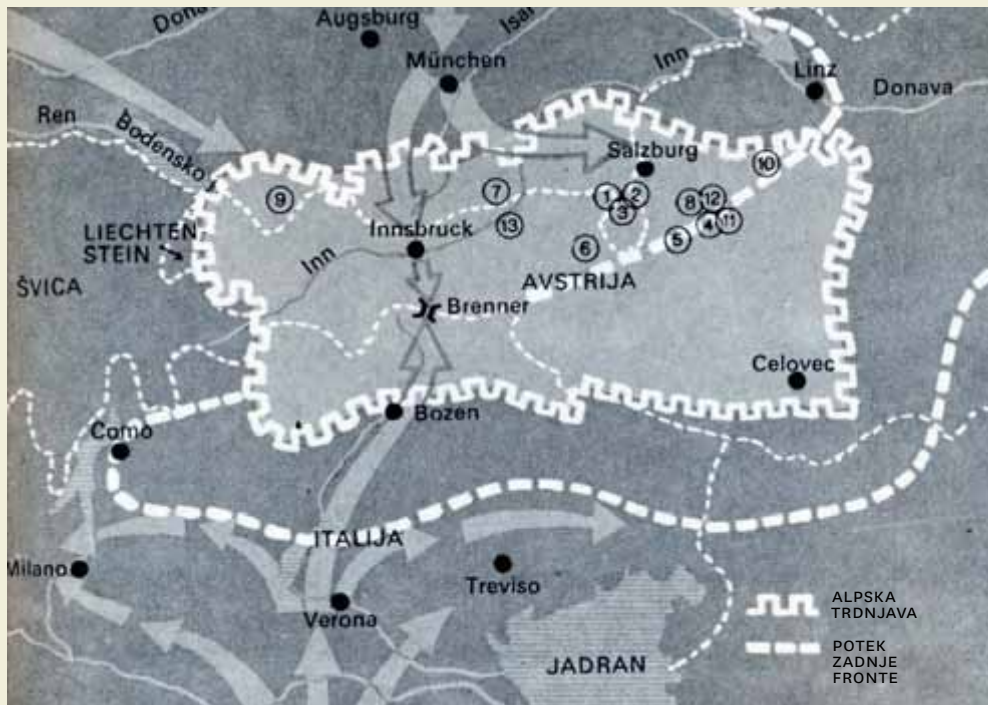
**Ureditev italijanskih
jarkov iz prve
svetovne
vojne v
Dolomitih,
jesen
1944.**



VIR: JANUSZ PIEKALKIEWICZ, VOHUNI, AGENTI, VOJAKI: ZA KULISAMI DRUGE SVETOVNE VOJNE. CANKARJEVA ZALOŽBA, 1972

Kljub temu je bilo na tem območju nekaj nacističnih veljakov, ki so v varnem zavetju želeli dočakati konec vojne. V okolici kraja Bad Aussee je imel svoj glavni štab tudi šef glavnega urada za državno varnost Ernst Kaltenbrunner. Slednji je tu zbral najpomembnejše oddelke urada za državno varnost in tudi vodstvo gestapa ter varnostne službe. Nemci so nekaj časa tudi želeli ustanoviti zaščitni korpus SS Alpenland, vendar so kmalu ugotovili, da takšen podvig nima smisla.

Kljub skorajšnjemu koncu vojne so ameriški vojaki še vedno iskali položaje alpske trdnjave. V rudniku soli pri Altausseeju jih je čakalo presenečenje. Odkrili so namreč umetnostne zaklade, ki so jih nacisti pokradli po muzejih, samostanih in cerkvah po vsej Evropi. Več kot 1500 zabojev z lesorezi, kipi, miniaturnimi, rokopisi in 6500 svetovno znanimi slikami. Skupna vrednost plena je bila ocenjena na štiri milijarde dolarjev.



Alpska trdnjava

VIR: JANUSZ PIEKALKIEWICZ, VOHUNI, AGENTI, VOJAKI: ZA KULISAMI DRUGE SVETOVNE VOJNE. CANKARJEVA ZALOŽBA, 1972

Ko so 7. maja v Remsu kapitulirale še zadnje nemške enote, se je večji del nemških enot na območju alpske trdnjave predal. Američani so tako spregledali, da je bila alpska trdnjava navadna potega-vščina nacističnega propagandnega stroja.

General Eisenhower je kljub nasprotovanju Britancev in švicarskega generala Henrija Guisana vse do zadnjega dne verjel v obstoj nekakšnih skrivnostnih utrd, pa čeprav so zavezniški letalski posnetki in zemljevidi ameriške obveščevalne službe dokazovali ravno nasprotno. ❌



Hitlerjeva rezidenca na Obersalzbergu pri Berchtesgadnu leta 1945

VIR: JANUSZ PIEKALKIEWICZ, VOHUNI, AGENTI, VOJAKI: ZA KULISAMI DRUGE SVETOVNE VOJNE. CANKARJEVA ZALOŽBA, 1972

Šele aprila 1945 je ameriška obveščevalna služba iz zračnih posnetkov videla, da na območju alpske trdnjave ni nobenega kopičenja sovražnikovih enot niti gradnje obrambnih objektov.

RAZISKOVANJE MIKROBNIH GORIVNIH CELIC

Avtomobilček igračka v celoti poganjajo mikrobnne gorivne celice. Te so sestavljene iz številnih čaš, ki vsebujejo vodo z rečno usedlino. Vsaka čaša vsebuje grafitno anodo, ki je potopljena v usedlino, in grafitno katodo, suspendirano v vodi. Rdeči in črni vodniki, povezani z elektrodami, so združeni v upor (ni prikazan). Anaerobne bakterije, kot je Geobacter, v usedlini kolonizirajo anodo in oksidirajo organsko snov. Med oksidacijo so sposobne neposrednega prenosa elektronov iz organske snovi na anodo. Od tod elektroni tečejo proti katodi, kar ustvarja električni tok.

VOLKER STEGER/SCIENCE PHOTO LIBRARY



ELEKTRIČNE BAKTERIJE

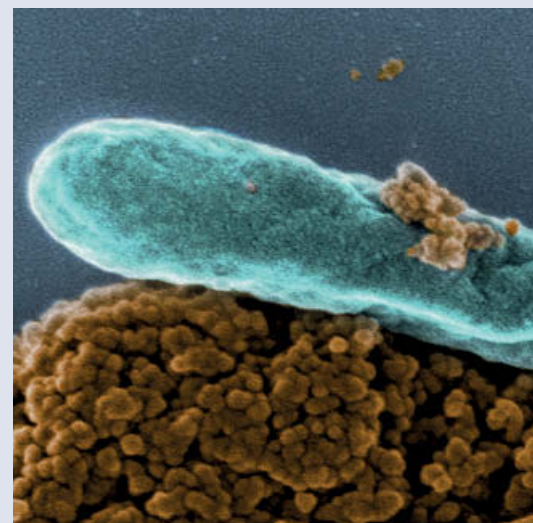
BESEDILO:

VITA GODEC

Mikroorganizmi so zmožni živeti v tako ekstremnih okoliščinah, kot so vroči vreli ali dno oceana, našli so jih tudi v Mrtvem morju. Kljub prilagoditvam, ki so za to potrebne, je doslej veljalo, da za metabolizem nujno potrebujejo vir ogljika. Zato preseneča odkritje bakterij, ki »jedo in dihajo« najbolj čisto obliko energije, elektriko. Še več, znanstveniki ugotavljajo, da take bakterije sploh niso tako redke.

Kot velja za številna znanstvena odkritja, so raziskovalci tudi do električnih bakterij prišli po naključju.

V ameriški zvezni državi New York taljenje snega vsako pomlad iz okoliških gora izpere veliko mangana v jezero Oneida. Mangan oksidira do manganovega oksida, ki se potopi na dno jezera. Vendar so pri raziskovanju jezerskega dna konec osemdesetih let prejšnjega stoletja ugotovili, da je tega oksida tisočkrat manj, kot bi pričakovali glede na geološki čas razgradnje. Izkazalo se je, da je krivec za pospešeno razgradnjo bakterija *Shewanella*, ki jo je odkril Kenneth Nealson. Ta bakterija se odvečnih elektronov reši na nenavaden način: zaplava do manganovega oksida in ga »zadiha«, t. j. reducira.



SHEWANELLA ONEIDENSIS

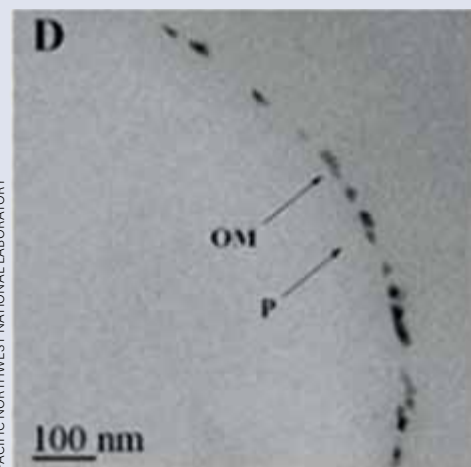
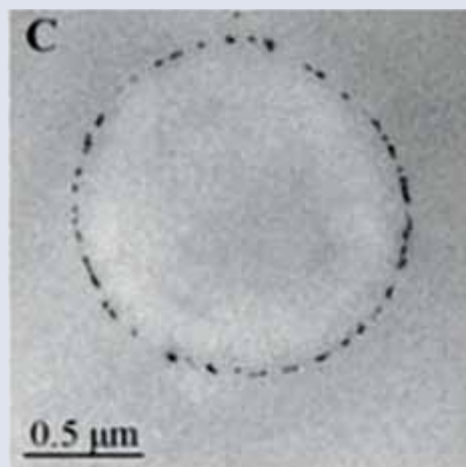
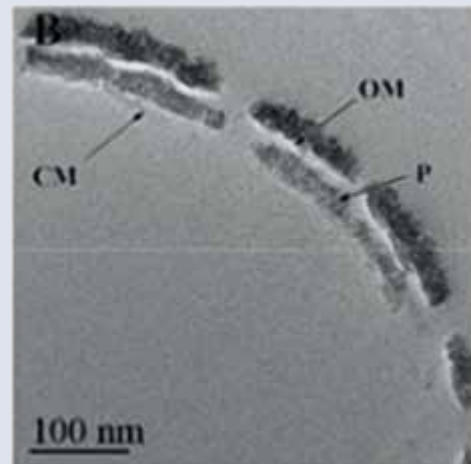
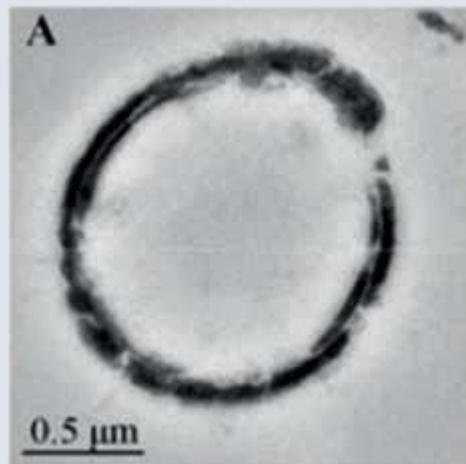
je ekstremofilna bakterija, ki je toksične spojine, ki vsebujejo uran, krom in tehnečij, sposobna pretvoriti v obliko, ki je v vodi netopna.

ANDREAS KAPPLER, UNIVERSITY OF TUBINGEN

V istem obdobju je Derek Lovley na dnu reke Potomac odkril bakterijo *Geobacter*. Tudi ta bakterija uporablja kovino (v tem primeru železo) tako, kot ljudje uporabljamo kisik: za dihanje. Čeprav imajo njeni proteini drugačen evulcijski izvor kot *Shewanella*, težavo z zaprtjem električnega kroga rešuje podobno.

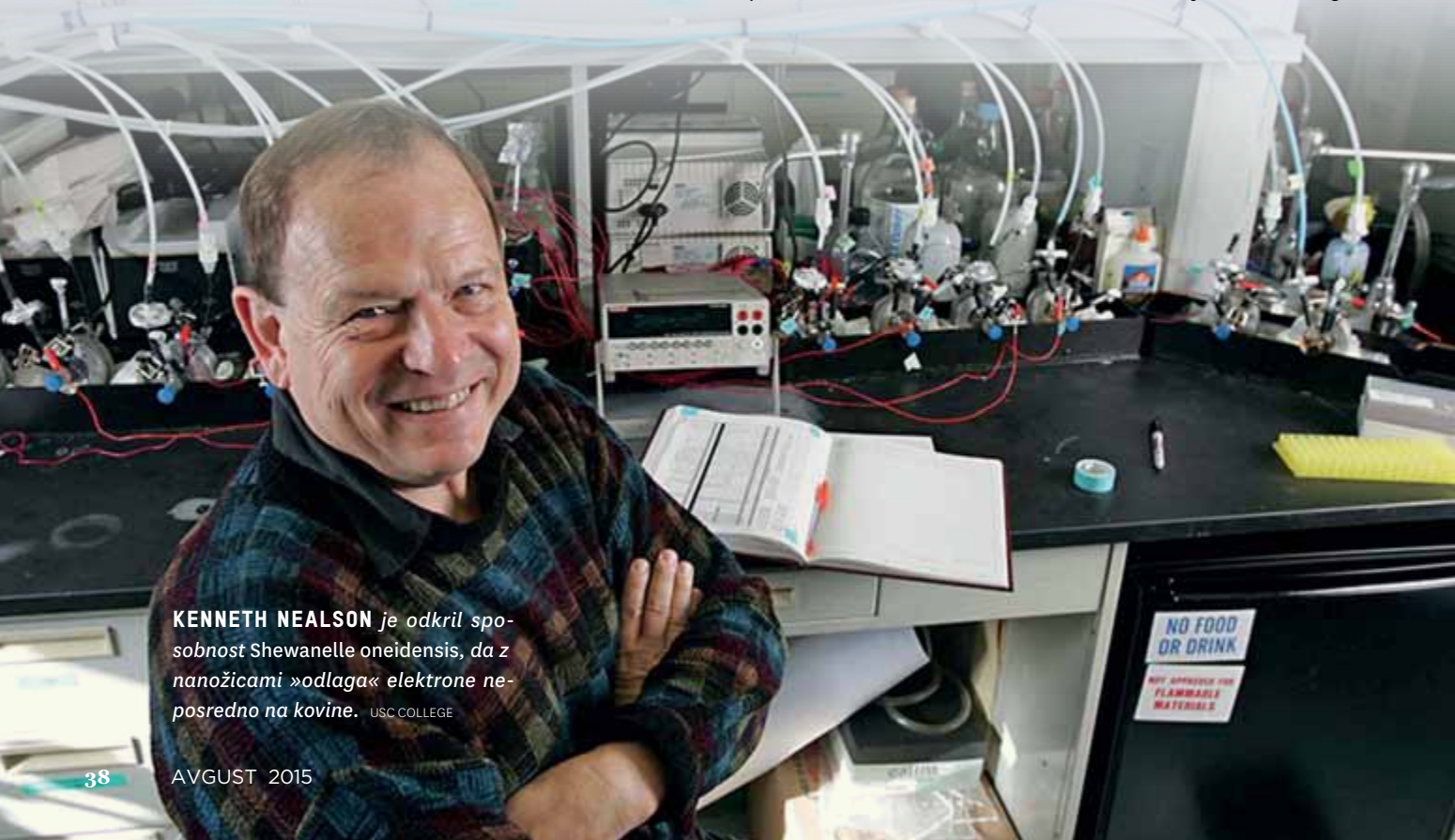
Tako kot mnoge bakterije smo tudi ljudje kemoheterotrofi. Ogljikovi hidrati, ki jih zaužijemo, imajo presežek elektronov, ki se pri celičnem dihanju prek posebnih molekul prenesejo na kisik, ki ga dihamo. V tem procesu se kisik spremeni v vodo, celice pa sintetizirajo ATP, energijsko bogato molekulo, ki shranjuje energijo v skoraj vseh živih bitjih. Izziv za vsak organizem je najti vir in končnega prejemnika elektronov, da je krog sklenjen. Pri električnih bakterijah gre v večjem delu za enak proces, le da namesto prenosa elektronov na kisik v zadnjem koraku odvečne elektrone izločijo iz celice.

Znanstveniki so potrebovali skoraj četrto stoletje, da so na molekularni ravni razumeli, kako električnim bakterijam



PACIFIC NORTHWEST NATIONAL LABORATORY

S TEM v električnih bakterijah opazujejo redukcijo vodotopnih radioaktivnih onesnaževalcev, ki se pretvorijo v nanodelce in se v bakteriji nalagajo na zunanjo membrano. Ozneke na mikrografih: celična membrana (CM), periplazma (P), zunanja membrana (OM). A, B: depoziti nanodelcev v nemutirani *S. oneidensis* MR-1. C, D: depoziti v *S. oneidensis* z mutirano obliko encima nikelj-železova hidrogenaza.



KENNETH NEALSON je odkril sposobnost *Shewanella oneidensis*, da z nanožicami »odlaga« elektrone neposredno na kovine. USC COLLEGE

to uspe. *Shewanella oneidensis* MR-1 se elektronov znebi tako, da protein-ski kompleks kot žico iztegne skozi zunanjo membrano in elektrone odloži na kovino. Bakterije *Geobacter* imajo le na videz podobno strukturo, ki pa se je, kot kaže, razvila neodvisno. Zunanja membrana te bakterije je sestavljena iz specializiranih beljakovin, ki tvorijo majhne kemične vodnike. Te »nanožice« (poimenovane pili) iztegne, da se dotaknejo kovine in tako sklenejo električni krog.

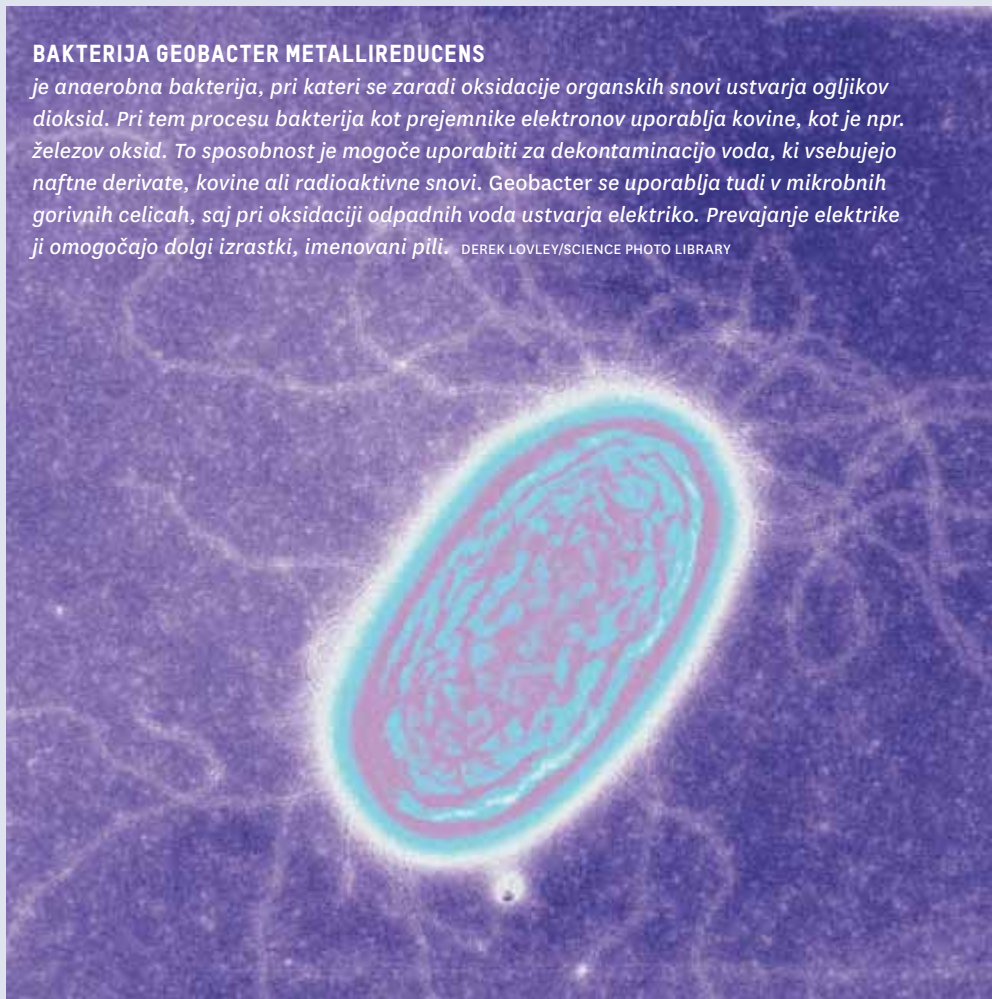
Nanožice spominjajo na še eno bakterijsko zmožnost: sposobnost povezovanja v kable, dolge tisoče celic. Medtem ko je dolžina posamezne bakterijske celice le 3 do 4 mikrometre, lahko s povezovanjem dosežejo nekaj centimetrov. Čeprav za električne bakterije še ni znano, ali se povezujejo na tak način, danske študije kažejo, da takšno povezovanje bakterij podpira tok elektronov. Z »držanjem za roke« bakterije, zakopane na morskem dnu, pridejo do kisika in drugih hranil, prevodnost take verige pa je primerljiva s prevodnostjo bakrene žice.

Nekateri mikrobi lahko delujejo v obratni smeri. Bakterije *Mariprofundus* lahko porabljajo elektrone iz elektrode in jih prek notranjega metabolizma odlagajo na kisik. *Shewanella* lahko spremeni smer toka elektronov in jih namesto odlaganja na elektrodo z nje »jé«.

Električne bakterije pridobivajo iz vzorcev rečnih in morskih usedlin; vanje pa v laboratoriju potopijo elektrode. Najprej izmerijo naravno napetost, nato pa jo nastavijo za odtenek drugače (bodisi višje ali nižje). Če bakterije v usedlini »jedo« (sprejemajo elektrone pri višji napetosti) ali »dihajo« elektrone (oddajajo elektrone na elektrodo), se ustvari zaznaven električni tok. Do sedaj so izolirali že več kot tisoč takšnih bakterij, od tega so jih identificirali 30 – vse so bile dotlej še neznanne. Še več, šest bakterijskih sevov lahko živi samo od elektronov, brez virov energije na podlagi ogljika.

BAKTERIJA GEOBACTER METALLIREDUCTENS

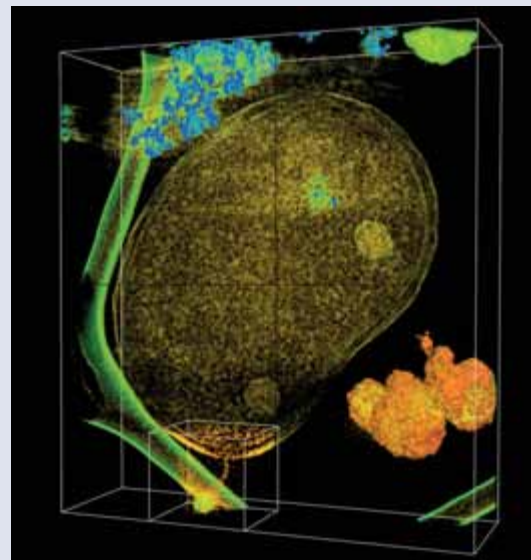
je anaerobna bakterija, pri kateri se zaradi oksidacije organskih snovi ustvarja ogljikov dioksid. Pri tem procesu bakterija kot prejemnik elektrona uporablja kovine, kot je npr. železov oksid. To sposobnost je mogoče uporabiti za dekontaminacijo voda, ki vsebujejo naftne derivate, kovine ali radioaktivne snovi. *Geobacter* se uporablja tudi v mikrobnih gorivnih celicah, saj pri oksidaciji odpadnih voda ustvarja elektriko. Prevajanje elektrike ji omogočajo dolgi izrastki, imenovani pili. DEREK LOVLEY/SCIENCE PHOTO LIBRARY



Z odkritjem električnih bakterij se poraja vprašanje, kakšne so minimalne potrebe za življenje. Teoretično bi bilo električno bakterijo dovolj »napeti« med dve elektrodi in tam bi lahko živel za vedno. Če bi bakteriji, ki živi samo od elektrike, zmanjševali napetost do odmrtja, bi lahko celo pridobili podatek o količini energije, ki je potrebna za preživetje ene same celice.

Električne bakterije bi v praksi lahko uporabili v mikrobnih nanočipih in drugih nanonapravah, za sintezo novih materialov, razsoljevanje vode, čiščenje prsti ter za proizvodnjo elektrike v mikrobnih gorivnih celicah. Slednje bi bile uporabne pri čiščenju odpadnih voda, ki je energijsko zelo potratno – za to samo v ZDA na leto porabijo okoli 100 milijard kilovatnih ur elektrike, kar predstavlja kar tri odstotke državne porabe elektrike. Znanstveniki menijo, da bi lahko z

uporabo električnih mikrobov porabo v tem postopku pretvorili celo v pridobivanje elektrike. x



3D-rekonstrukcija bakterije *Mariprofundus ferrooxydans* PV1. Z oranžno barvo je označeno visoko kontrastno železo.

LUIS R. COMOLLI/ALS-MOLECULAR BIOLOGY CONSORTIUM

CERES

PRITLIKAVI PLANET IZ KAMNA IN LEDU

Čeprav je bilo rojstvo Nasine sonde Dawn dokaj nesrečno, njeno dokončanje in izstrelitev pa ničlikokrat prestavljena, že skoraj desetletje veselo potuje po Osončju in raziskuje velika telesa v glavnem asteroidnem pasu med Marsovo in Jupitrovo orbito. Menda je bilo Nasine šefe težko prepričati, naj pripravijo dodatna sredstva za raziskovanje na videz nezanimivega vesoljskega

»kamenja«. Toda znanstveniki so bili drugačnega mnenja. Že res, da so asteroidi nekakšen »škart«, ki je ostal po nastanku planetov, a prav iz teh ostankov lahko planetologi podrobneje spoznajo procese oblikovanja Osončja.

VESOLJSKA NUMEROLOGIJA

Že slavnega nemškega astronoma Johannesa Keplerja je v času pred njegovimi pomembnimi odkritji o gibanju planetov zmotila nekakšna nepravilnost v razporeditvi planetov po oddaljenosti od Sonca. Zdelo se mu je, da med Marsovo in Jupitrovo orbito zija vrzel, v nebo vpijoča napaka v matematično pravilni razporeditvi planetov, da torej tam manjka planet. V tistem času je bil Kepler namreč obseden s harmonijo sfer in je poskušal velikosti orbit planetov uskladiti s pravilnimi

BESEDILO:
ANDREJ GUŠTIN

Ilustracija vesoljske sonde
Dawn na poti k Ceres

NASA/JPL

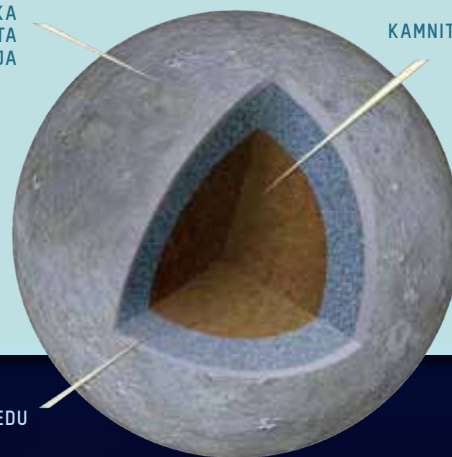


ZGRADBA CERES

NASA, ESA, in A. FEILD (STSCI)

TANKA
PRAŠNATA
SKORJA

KAMNITO JEDRO



PLAŠČ IZ VODNEGA LEDU

Kaj je pritlikavi planet?

Pritlikavi planet je vesoljsko telo, ki kroži okoli Sonca in ima dovolj veliko maso, da z lastno težo doseže hidrostatsko ravnovesje oziroma (skoraj) okroglo obliko, a ni počistilo teles v okolici svoje orbite.

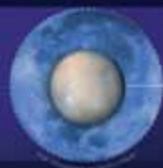
SONCE
MERKUR
ZEMLJA
VENERA
MARS

CERES

JUPITER

SATURN

CERES



Odkrita: 1801

Premer: 963 km

Lokacija: Asteroidni pas
med orbitama Marsa in
Jupitra

Ceres je kamnito in ledeno telo, katerega masa znaša približno tretjino mase teles v glavnem asteroidnem pasu. Ceres je tudi edino telo v tem območju, ki je pod lastno težo postalo okroglo.

geometrijskimi telesi, ki naj bi bila zložena druga v drugo. To zamisel so njegovi sodobniki nemudoma zavrnil, opustil pa jo je tudi Kepler.

Sto petdeset let kasneje sta najprej von Wolf leta 1741 in J. H. Lambert leta 1761 ponovno obudila zanimanje za to anomalijo, ki jo je med drugimi omenjal tudi filozof Immanuel Kant. Leta 1766 je nemški profesor J. D. Titius iz Wittenburga objavil svojo znamenito empirično formulo o oddaljenosti planetov, ki je v nekem smislu z matematičnega vidika zahtevala obstoj še enega planeta. Šest let kasneje je znameniti nemški astronom J. E. Bode objavil knjigo, v kateri se je spraševal tudi o velikosti in mejah našega Osončja. Zdelo

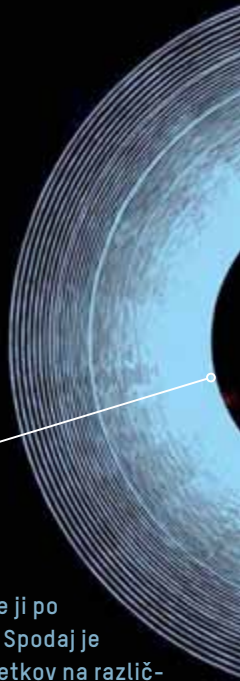
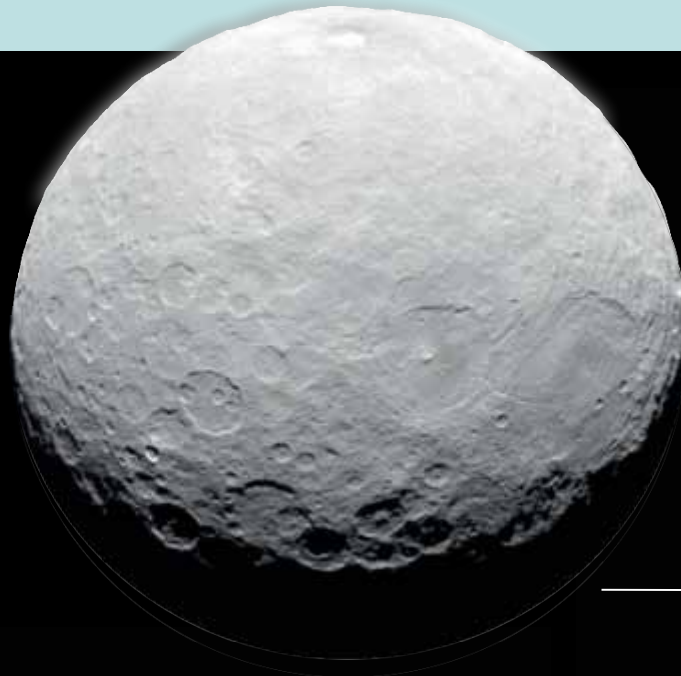
se mu je neverjetno, da še nihče ni opazil planeta med Marsom in Jupitrom. Obstoj planeta v tem območju je utemeljeval na enaki matematični osnovi kot Titius, ne da bi ga citiral. Šele leta zatem je Bode vendarle priznal, da si je enačbo o razporeditvi tirov planetov sposodil pri Titiusu. Vsekakor je Bode prispeval k temu, da se je ideja o manjkajočem planetu razširila med astronomi in tej zakonitosti pravimo kar Titius-Bodejev zakon. Po njem so razdalje planetov od Sonca predstavljene kot enostavno geometrijsko zaporedje, ki se zelo dobro sklada z obstoječimi srednjimi razdaljami planetov od Sonca.

Zamislimo si zaporedje števil 3, 6, 12, 24, 48, 96, 192, 384, ki jih dobimo tako, da predhodno število pomnožimo z 2. Temu zaporedju dodajmo prvi člen, ki je enak 0 in nato vsakemu številu prištejmo 4. Nato vsa števila delimo z 10. Tako dobimo oddaljenosti planetov od Sonca v astronomskih enotah (oddaljenost med Zemljo in Soncem), ki se neverjetno ujemajo s pravimi vrednostmi. Celo Uran, ki ga je F. W. Herschel odkril leta 1781, se je s svojo veliko polosjo tira dobro skladal s tem zakonom. Danes vemo, da Titius-Bodejev zakon nima realne fizikalne osnove in gre le za slučajno razporeditev planetov do Urana, je pa ta slučaj spodbudil odkritje prvih asteroidov.

SVETLE PEGE

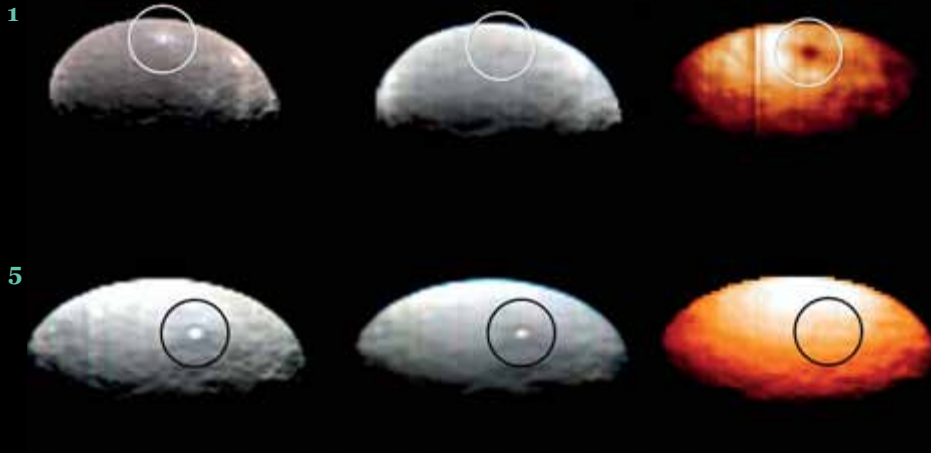
Že prvi posnetki vesoljske sonde Dawn so na Ceres razkrili svetle pege, katerih izvor še ni znan. Desno zgoraj je svetla pega z oznako 1, na spodnjih posnetkih pa njasvetlejša pega 5, ki jo sestavljata dve pegi.

NASA/JPL-CALTECH/UCLA/ASI/INAF

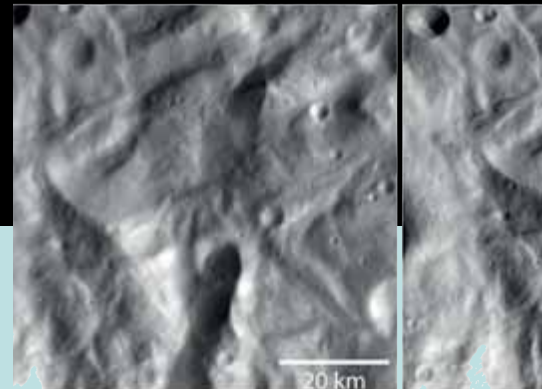


LAMO
Nizka orbita
375 km

Dawn kroži okoli Ceres in se ji po spiralni orbiti počasi bliža. Spodaj je primerjava ločljivosti posnetkov na različnih oddaljenostih od površja. ESA/ATG MEDIALAB



OPAZOVALNA ORBITA (4400 km)



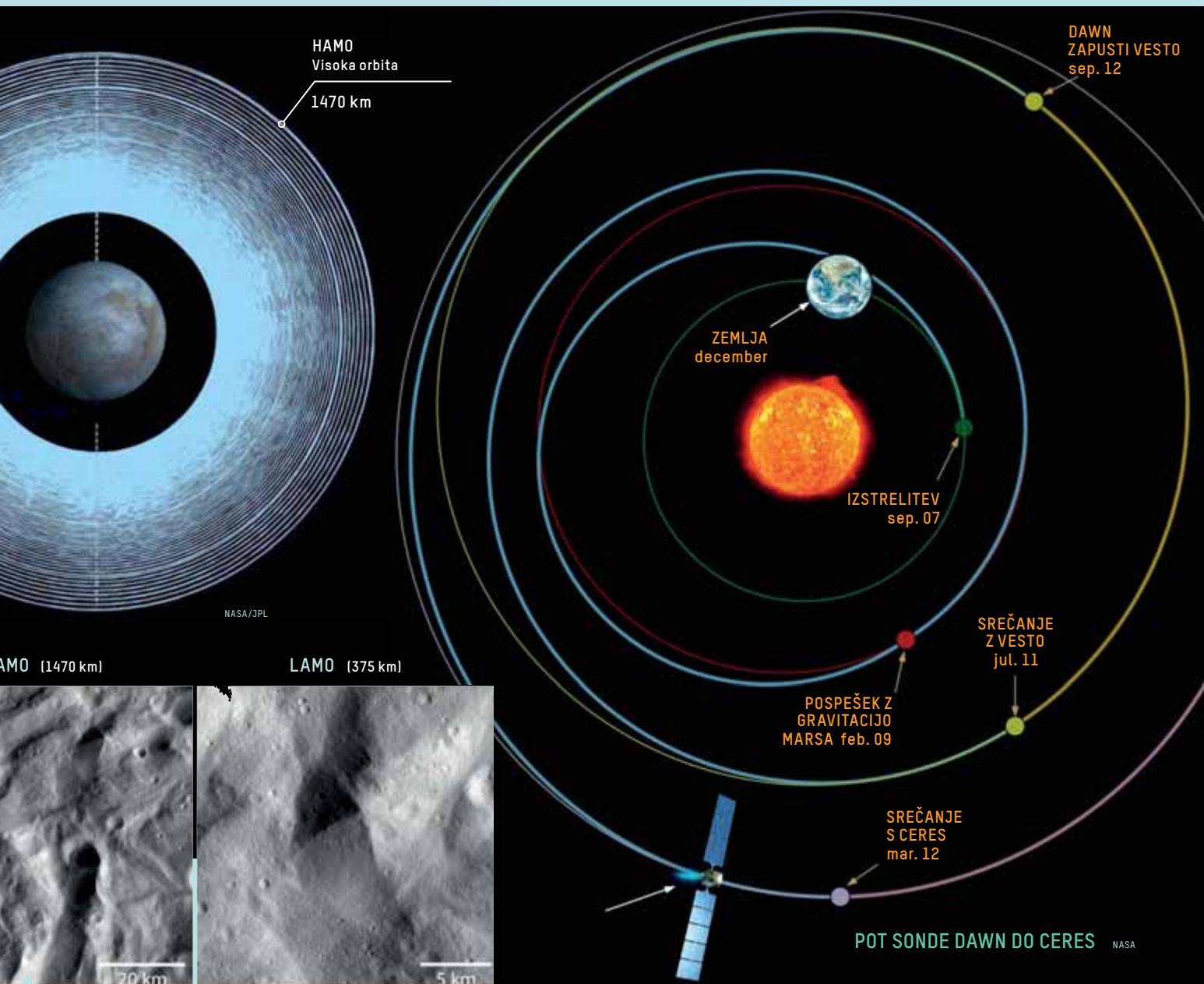
ODKRITJE CERES

V 18. stoletju je bila edina napa-ka v Osončju, ki je sledila iz matematično popolnega Titius-Bodejevega zakona, praznina med Marsovo in Jupitrovo orbito. Resnični obstoj planeta v tem območju je bil za mnoge več kot le utvara oz. matematični konstrukt. Med najbolj prepričanimi zagovorniki teorije o obstoju planeta med Marsom in Jupitrom je bil nemški astronom, baron F. X. von Zach, ki je leta 1784 določil njegovo možno orbito. Ko je začel lov za neznanim planetom, se je von Zach zavedel, da delo presega njegove zmožnosti, zato je leta 1796 številne astronome povabil k iskanju manjkajočega planeta. Projekt so začeli izvajati poleti 1800. Zodiak so razdelili na 24 območij in vsakemu od članov novoustanovljene Nebesne policije, kot so se sami poimenovali, dodelili

določen del neba. Eden od astronomov, ki si jih je von Zach želel v svoji policiji, je bil Giuseppe Piazzi, direktor observatorija v Palermu. Njegovo pismo z vabilom k sodelovanju pri projektu pa je zaradi vojne na Sicilijo prispelo prepozno.

Na observatoriju v Palermu je Piazzi s sodelavci vse do leta 1792 sistematično opazoval na tisoče zvezd. Poskušal je narediti do tedaj najnatančnejši zvezdni katalog. Pri tem je uporabljal metodo, ki pri drugih astronomih ni bila v navadi, saj se ni zadovoljil z eno samo meritvijo, ampak je večkrat opazoval isto zvezdo. Prav ta pedantnost mu je navrgla odkritje prvega asteroida. Če meritve ne bi ponavljal v razmiku enega dne, bi mu odkritje zagotovo spolzelo iz rok.

Bila je noč 1. januarja 1801, ko je Piazzi z asistentom Nicolo Cacciatoorejem določal položaj neke zvezde v bližini 80. Mayerjeve med Ovnom in Bikom. Po stari navadi se ni zanašal na eno samo opazovanje in je ponovil meritve predhodne noči, toda zvezde ni videl na istem mestu. Menil je, da je asistent, čeprav je ta odločno zanikal, narobe zapisal njen položaj. Zato je to zvezdo opazoval še tretjo noč in proučil dve predhodni opazovanji. Ugotovil je, da se je zvezda v enaki meri premaknila z drugega mesta, ki ga je določil prejšnjo noč. Bil je ves iz sebe. Z desno roko se je udaril po čelu in zakričal je: »Odkritje!«



Novi planet je Piazzini poimenoval Ceres Ferdinandea, sčasoma pa je dodatek Ferdinandea padel v pozabo in danes to telo imenujemo le Ceres. Ceres so od odkritja doletele še nekatere klasifikacijske spremembe. Astronomi so že v začetku 19. stoletja v istem območju odkrili številna telesa, sicer ne tako velika kot Ceres, ki ima premer približno 950 kilometrov, a vseeno je to kazalo na obstoj roja teles, ki jim pravimo asteroidi, planetoidi ali mali planeti. To je bil razlog, da je Ceres kaj kmalu izgubila status osmega planeta. Leta 2006 so astronomi izoblikovali še novo definicijo planetov in hkrati uvedli novo kategorijo teles v Osončju – pritlikavi

planeti, med katere danes uvrščamo tudi Ceres.

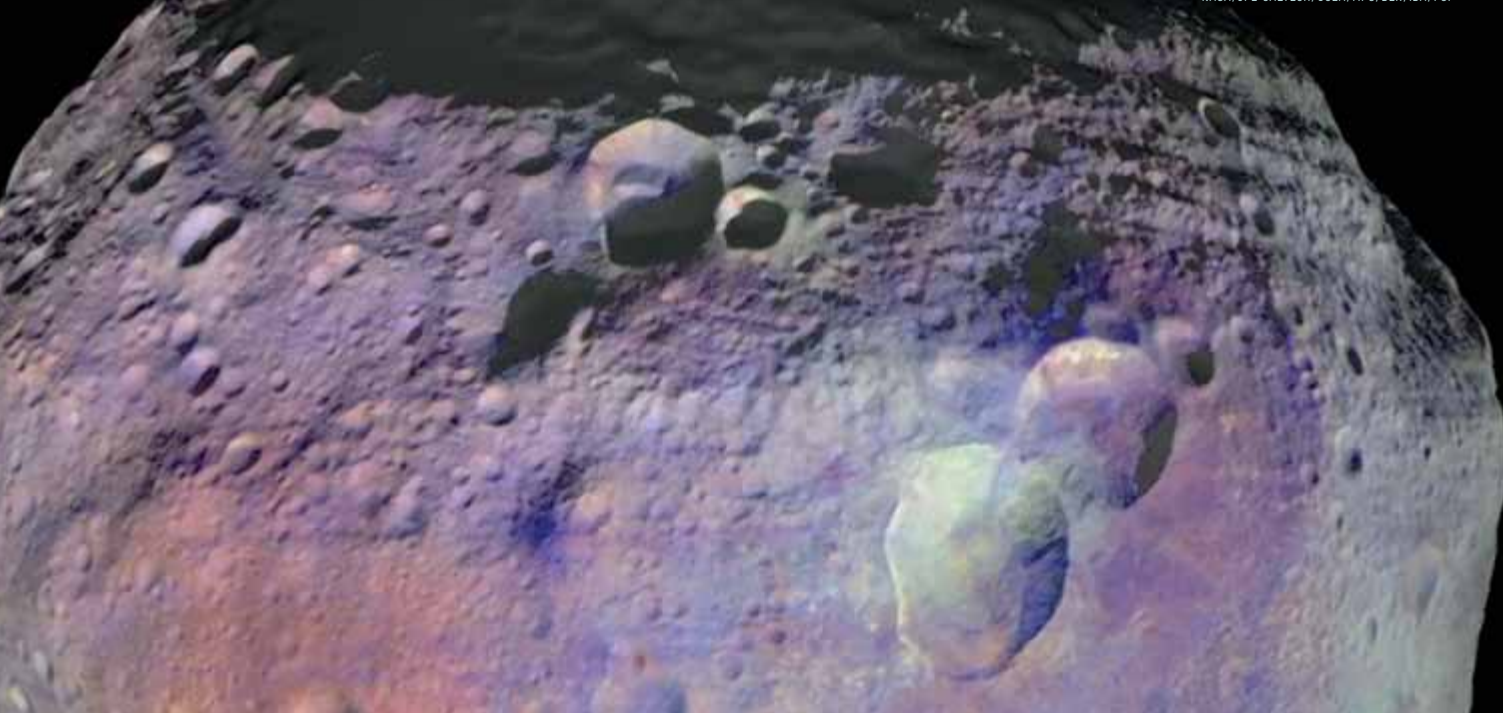
ASTRONOMSKI PREDAH

Bravec, ki ni več astronomskih opazovanj, na tem mestu potrebuje krajšo razlago Piazzini jevega odkritja oz. metode odkrivanja asteroidov, kometov in drugih manjših teles v Osončju. Telesa Osončja na nebu vidimo na ozadju daljnih zvezd. Ker so zvezde daleč, se njihove medsebojne lege na nebu zelo počasi spreminjajo, zato se v kratkih časovnih razdobjih zdi, da je ozadje zvezd nepremično. Od tod tudi arhaično ime za zvezde – stalnice. Telesa v Osončju pa so blizu, gibljejo

se okoli Sonca in njihova lega glede na zvezde se sorazmerno hitro spreminja. Če astronomi dve zaporedni noči posnamejo isti del neba, bodo zvezde na posnetkih ohranile isto lego, neki asteroid, ki bo na posnetku sicer tudi videti kot zvezdica, pa bo na drugem posnetku na nekoliko drugem mestu glede na zvezde. Na tak način je med milijoni zvezd mogoče opaziti tudi zelo majhna telesa v Osončju. Piazzini še ni imel na razpolago fotografske tehnike, zato je moral spremembo lege določiti vizualno. Astronomska fotografija je metodo zelo poenostavila, danes pa primerjavo zaporednih posnetkov neba postorijo računalniški programi, kar

Umetno obarvani posnetek asteroida Vesta, ki ga je naredila sonda Dawn. Zelena barva prikazuje prisotnost železa, ostlih sestavin površja, ki so drugače obarvane, pa planetologom še ni uspelo določiti.

NASA/JPL-CALTECH/UCLA/MPS/DLR/IDA/PSI



odkritja asteroidov zelo pospeši. Iz zaporednih posnetkov in spremembe leg asteroidov astronomi tudi izračunajo njihove orbite.

CERES NI EDINI ASTEROID

Danes je v glavnem asteroidnem pasu znanih skoraj 700.000 asteroidov, po ugotovitvah astronomov pa je takih, ki so večji od kilometra, vsaj še trikrat toliko. Samo v prvi polovici letošnjega leta so jih astronomi odkrili 50.000. Za zbiranje podatkov, označevanje in poimenovanje asteroidov skrbi Minor Planet Center pri Smithsonovem astrofizikalnem observatoriju: www.minorplanetcenter.net.

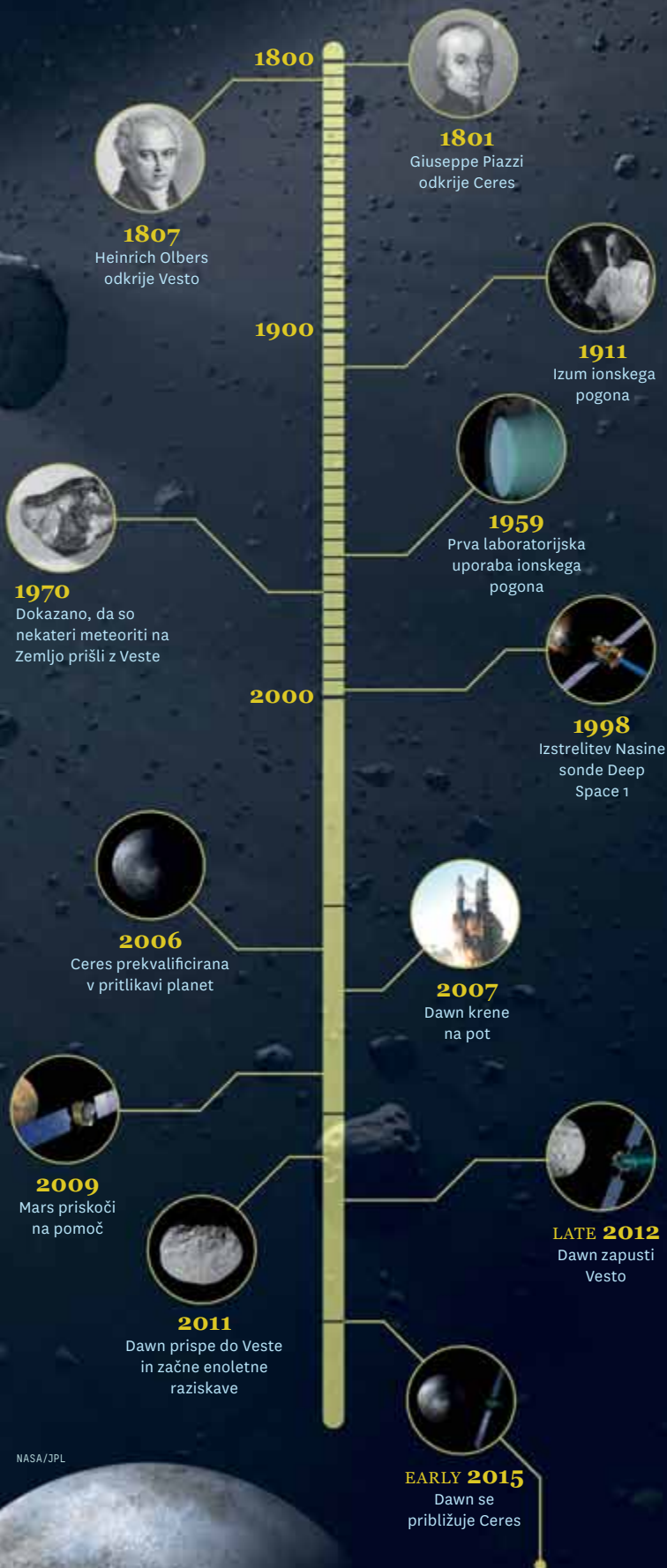
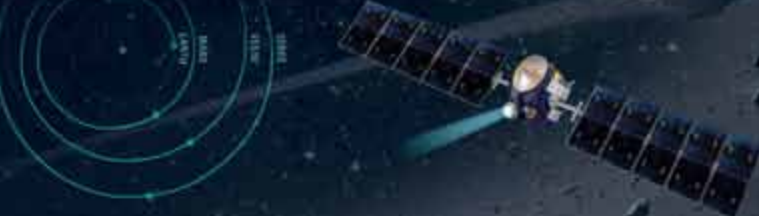
Najbrž bo bralca presenetil podatek, da kljub tako velikemu številu asteroidov in dejstvu, da je premer Ceres skoraj 1000 kilometrov, preostalih treh največjih asteroidov pa okoli 400 kilometrov, njihova skupna masa obsega štiri odstotke Lunine mase. Iz njih bi torej

ne mogli zgraditi poštenega planeta, zato tudi odpade stara teorija, da so asteroidi nastali z razpadom nekega planeta. Toda od kod so se potem vzeli?

OSTANKI GRADBENIH OSTANKOV

Izvor asteroidov gre iskati v samem rojstvu Osončja pred približno 4,6 milijarde let. Takrat se je del medzvezdnega oblaka sesedel v osrednjo z gostitev – Sonce, nekaj malega snovi pa je ostalo okoli novonastale zvezde v obliki t. i. protoplanetarnega oblaka. Snov v protoplanetarnem oblaku se je postopoma združevala v večje kepe, te pa so med seboj trkale, se sprijemale, ob ponovnih trkih spet razpadle ... Sčasoma, to pomeni v nekaj deset milijonih let, so nastali večji skupki, ki jim pravimo protoplaneti. Ti so zaradi rastoče mase na svoji orbiti nase privlekli preostalo snov, dokler niso nastali planeti, le v območju glavnega asteroidnega pasu med Marsovo in Jupitrovo orbito, očitno zaradi pomanjkanja snovi in

gravitacijskih vplivov Jupitra, proces ni stekel »do konca«. Po današnjih ugotovitvah se je tam proces ustavil kar nekaj deset milijonov let pred dokončnim oblikovanjem planetov iz protoplanetov. V asteroidnem pasu so nastali Ceres in nekaj večjih asteroidov, ki jim ni uspelo akumulirati vsega ostalega drobiža. Po nastanku Marsa in Jupitra so mali planeti med njunima orbitama oživel veliko čiščenje nestabilnih orbit. Gravitacijske motnje pa so sprožile številne trke med asteroidi, ki so prizadeli predvsem telesa s premerom nekaj sto kilometrov. Ob razbitju so nastala številna manjša telesa, medtem ko ti procesi niso bistveno prizadeli največjih asteroidov Ceres, Palada in Vesta. Današnji najmanjši pripadniki populacije malih planetov so najverjetneje drobci večjih teles, ki so razpadla ob trkih. To torej pomeni, da so naštetih večji asteroidi pravzaprav protoplaneti, torej tisti prvobitni material, iz katerega so nastali planeti. x



NASA/JPL

Dawn

Glede na povedano je zanimanje planetologov za velike asteroide očitno. Njihova analiza lahko pomaga razumeti procese v nastajajočem Osončju, saj so to edini še preživeli protoplaneti. Poleg tega so se ti izoblikovali že v prvih 5 do 15 milijonih let nastajanja Osončja, medtem ko se je Zemlja rojevala 50 milijonov let. Prav zato so sondo Dawn pri Nasi poslali raziskovat asteroida Vesto in Ceres. Drugi pomemben razlog za njuno izbiro je, da sta telesi po zgradbi in sestavi precej različni, zato lahko primerjava med njima da dobro sliko različnih razmer v mladem Osončju. Julija letos se je začela druga faza proučevanja Ceres s sondo Dawn, analiza rezultatov pa bo še dolgotrajna. Podrobnosti o poteku odprave si lahko ogledate na spletni strani

dawn.jpl.nasa.gov



Med tehnološko zanimivimi karakteristikami sonde Dawn je ionski pogon, ki z majhno količino hitrih naelektrenih delcev omogoča dolgotrajni potisk sonde.

NASA/JPL

Milko Matičetov (desno) s pravljicarjem
Marinčičem (Jože Kravanja, 1876-1969)
leta 1952 v Trenti DRUŽINSKI ARHIV

MILKO MATIČETOV

BESEDILO: ANA DUŠA



Zverinice iz Rezije ANČKA GOŠNIK GODEC, MK 2010

Lipi moji Rozajanavi! Taw min ti laninjin librinu »Rožice ziz Rezije« te bilu trikradwisti wižic ... Tako se začinja knjiga Zverinice iz Rezije, zbirka pravljic izpod peresa Milka Matičetovega. Čeprav nagovora, napisanega v rezijanskem narečju, velika večina bralcev ne razume, sam obstoj besedila in avtorjeva odločitev, da ga postavi čisto na začetek knjige (pred uvodni esej, namenjen širšemu bralstvu), o enem naših najpomembnejših znanstvenikov s področja etnologije in folkloristike pove več kot katerakoli izmed številnih razprav, ki so jih o njem in njegovem delu napisali drugi: razkriva nam njegovo globoko osebno povezanost in neprikrito ljubezen do Rezije, njenih pravljic in ljudi, ki so mu jih pripovedovali.

Milko Matičetov DRUŽINSKI ARHIV



Dolina Rezije s Kanina

ARHIV ZRC SAZU

Rodil se je kot Milko Ukmar leta 1919 v vasi Kopriva na Krasu. Priimek *Matičetov* je vzel po vojni, po dedu Matiji Zegi, ki so ga vaščani klicali Matiče: »Otroka me je vodil po gmajni in me uvajal v skrivnosti narave,« je o dedu leta kasneje zapisal Matičetov. Do svojega sedmega leta, ko je njegov ded umrl, je bil Milko nanj močno navezan; kasneje ga je pogosto omenjal v svojih razpravah in se skliceval na znanje, ki mu ga je ded posređoval. Čeprav je bila slovenščina v času njegovega odraščanja na Primorskem, ki je bila takrat del Italije, uradno prepovedana, je že zgodaj razvil zanimanje predvsem za tisto področje jezika, ki se je navezovalo na ljudske pripovedi: poslušal in zapisoval je vse od ljudskih pesmi, pravljic in povedk do manjših jezikovnih enot – rekov in celo posameznih besed, ki so se mu zdele zanimive.





Milko leta 1921 v domači vasi Kopriva DRUŽINSKI ARHIV

Vida in Milko Matičetova DRUŽINSKI ARHIV



Preden je s seboj nosil magnetofonski trak, je med ljudi hodil s svinčnikom in papirjem.

DRUŽINSKI ARHIV

Leta 1938 je vpisal študij klasične in moderne filologije v Padovi, kjer se je lahko kljub vojni posvetil raziskavi slovenskih narečij na italijanskem ozemlju. Čeprav je bil pred kapitulacijo Italije vpoklican v njeno vojsko, je konec vojne dočakal kot borec prekomorskih partizanov; takrat je tudi prišel v Ljubljano in dobil službo kustosa v Etnografskem muzeju. A Matičetov je bil človek terena: tudi kot kustos je raje, kot da bi sedel v muzeju, potoval po različnih koncih Slovenije, najraje po zahodnem, kjer je bolj kot materialno zbiral duhovno kulturno dediščino. Leta 1952 je prešel na Inštitut za slovensko narodopisje pri Slovenski akademiji znanosti in umetnosti, kjer je tri leta kasneje doktoriral s folklorno študijo *Sežgani in prerajeni človek*. Na inštitutu je ostal vse do upokojitve leta 1985, zadnjih deset let kot njegov predstojnik; leta 1995 je bil izvojen za izrednega člana Slovenske akademije znanosti in umetnosti in šest let kasneje za rednega.

A kot rečeno: Matičetov ni bil človek, ki bi se v okviru svojega raziskovalnega dela zaprl med knjige – nasprotno, njegov največji prispevek slovenski znanosti (in literaturi) izhaja iz njegovega terenskega dela. Že v študentskih letih ga je njegova strast do ljudskega slovstva nenehno vodila med ljudi. Potem ko je obhodil že dobršen del Slovenije, predvsem njene robove (Istra, Koroška, severna Primorska), ga je leta 1962 pot prvič zanesla v Rezijo. Takrat je s sabo že nosil magnetofonski trak (na začetku je med ljudi hodil s svinčnikom in papirjem) in upal je, da bo v tej italijanski dolini, v kateri še danes živijo Slovenci, našel kakšno ljudsko pripovedno pesem. Verjetno si ni predstavljal, kaj ga v resnici čaka: Rezija se je izkazala za tako bogato s takrat še izredno živim ljudskim izročilom, tako pétim kot pripovednim, da je postala osrednje prizorišče njegovega raziskovalnega dela. Deset let kasneje sta kot rezultat tega dela izšli dve knjigi: zbirka rezi-



janskih ljudskih pesmi *Rožice iz Rezije* (1972) in zbirka živalskih pravljic *Zverinice iz Rezije* (1973). Predvsem slednja je bila nekako prelomna tako z znanstvenega kot tudi z literarnega stališča, saj je z njo avtor (vsaj pri nas) uvedel nove standarde zapisovanja ljudskih besedil v knjižnih objavah, namenjenih širši javnosti, hkrati pa je ustvaril zbirko pravljic, ki se lahko po svoji celovitosti in literarni vrednosti kosa z zbirkami velikih evropskih pravljicarjev. V predgovoru je avtor zapisal: »Pretežna večina tega, kar je nekoč veljalo za ljudsko, zasluži ta častni atribut le deloma, po vsebinski plati (in še to ne kar s kraja). Druga polovica – oblika – namreč ni in ne more biti ljudska, če jo je v svojem kabinetu 'spesnil' šolan, učen ljubitelj/obnovitelj tradicionalnih ljudskih snovi.« Kasneje v istem besedilu *Zverinice* označi kot našo »prvo samostojno knjižno zbirko popolnoma ljudskih pripovednih tekstov v prozi«, ki so »samo prestavljeni iz narečne v knjižno govorno obliko.« Z drugimi besedami: Matičetov je bil prepričan, da je mogoče ljudska besedila zapisati in objaviti takšna, kakršna je pripovedo-

valec povedal, ne da bi zapisovalec vsebinsko in slogovno posegal vanja. To prepričanje izhaja iz stališča, ki ga je Matičetov strastno zagovarjal, da namreč pripovedovalec ni zgolj »vir« pravljice, temveč njen legitimni avtor, ki mu je treba brezpogojno slediti tudi pri prenosu pravljice iz pripovedovane v zapisano različico. Zaradi praktičnih razlogov (rezijansko narečje je Slovencem skoraj nerazumljivo) je besedila zgolj prevedel v knjižno slovenščino – sam je rekel, da je rezijanske zverinice s tem *udomačil*, za *Rožice iz Rezije* pa, da jih je *presadil*, – sicer pa ni posegal vanja.

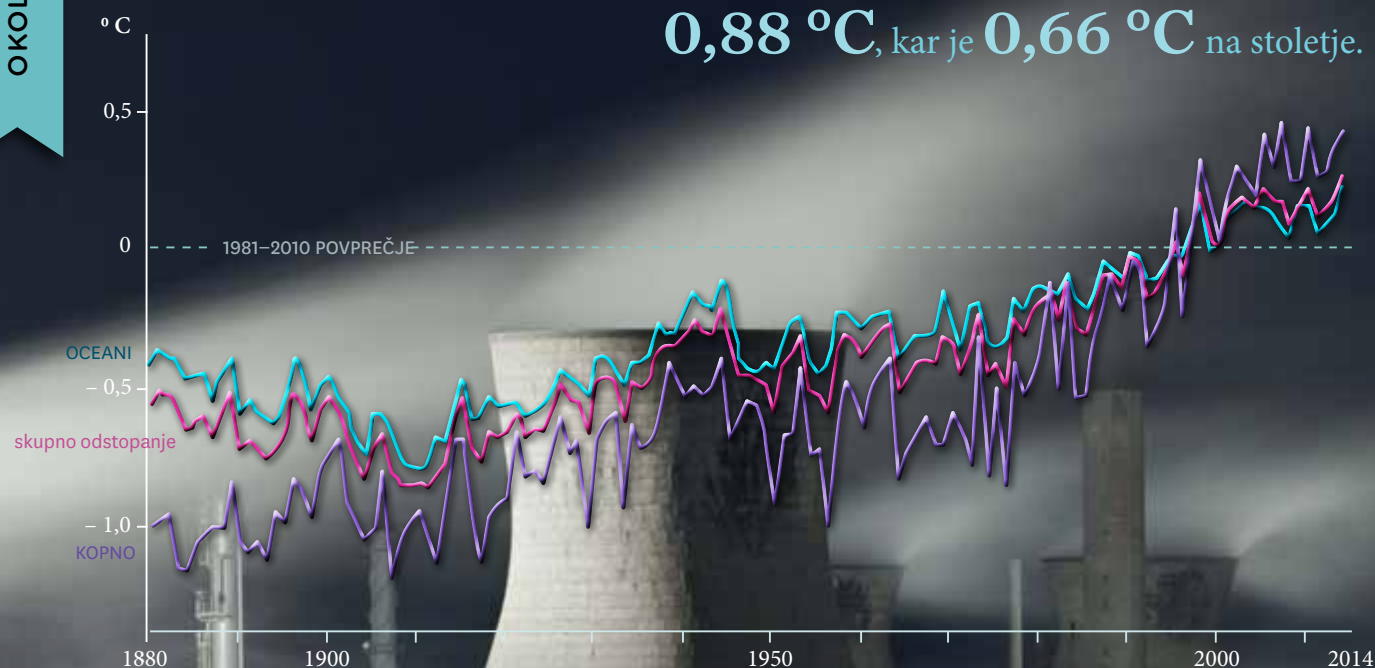
O pisani pristop je bil do prvega izida *Zverinic* značilen zgolj za objave v strokovnih publikacijah, ne pa tudi za širšo rabo. Še danes je na tak način pri nas zapisanih le malo zbirk pravljic, izmed katerih nobena ni dosegla priljubljenosti in široke prepoznavnosti rezijanske. Malo je namreč ljudi, ki bi pri svojem delu združevali takšno znanstveno natančnost s tako močno osebno strastjo do obravnavane snovi, kot je to počel Milko Matičetov. x

Matičetov je zapisoval vse od ljudskih pesmi, pravljic in povedk do rekov. DRUŽINSKI ARHIV

Vsebinsko in slogovno ni posegal v ljudska besedila, kakršna je slišal od pripovedovalcev. DRUŽINSKI ARHIV



Od začetka meritev leta 1880 se je povprečna temperatura ozračja dvignila za **0,88 °C**, kar je **0,66 °C** na stoletje.



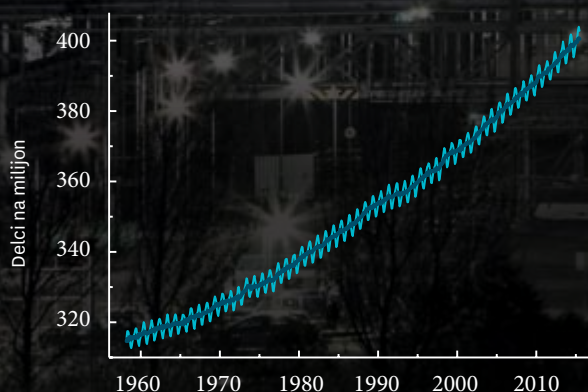
LETNA ODSTOPANJA OD POVPREČNE TEMPERATURE OD LETA 1880
(kopno, oceani in skupno odstopanje)
NOAA CLIMATE.GOV

PODNEBJE v letu 2014

BESEDILO: IRENA DUŠA

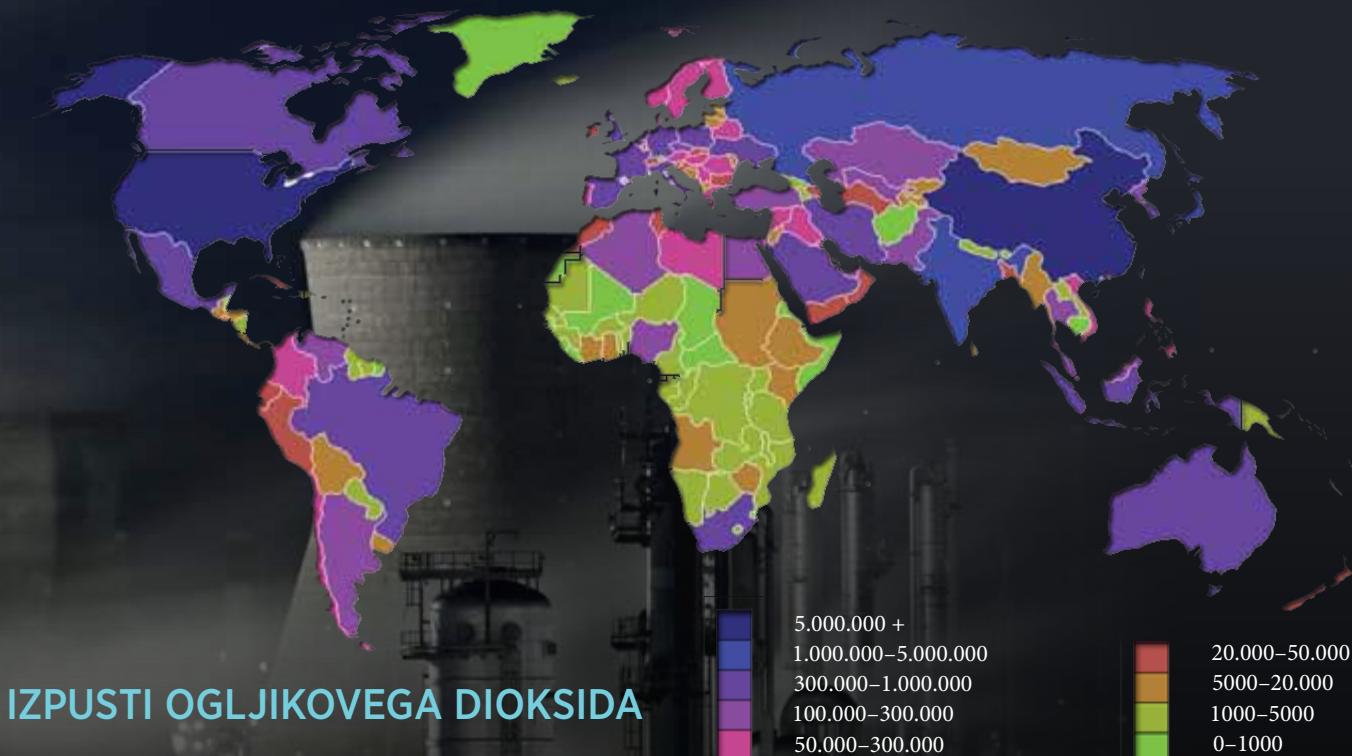
Vir: NOAA

POVPREČNE KONCENTRACIJE OGLJIKOVEGA DIOKSIDA OD LETA 1980
NOAA CLIMATE.GOV



Mednarodno poročilo, ki ga je objavila ameriška meteorološka služba NOAA, pravi, da je bilo leto 2014 najtoplejše v zgodovini merjenja. Ob letošnjih temperaturah si lahko le mislimo, kakšne informacije naš čakajo prihodnje leto. Poleg temperatur zraka ob Zemljinem površju so obdelali še marsikatero druge podatke, ki nam sporočajo, kje smo in kam gremo.

Globalno povprečje koncentracij ogljikovega dioksida v ozračju leta 2014 je **397,2** delca na milijon.



IZPUSTI OGLJIKOVEGA DIOKSIDA

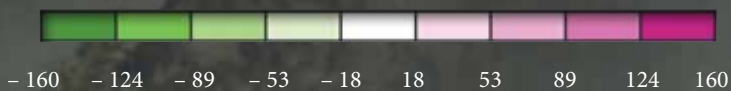
Poročilo poleg temperature zraka na površini obravnava še številne druge dejavnike, med drugim količino ogljikovega dioksida, ki je najpomembnejši toplogredni plin, ki ga ljudje spuščamo v ozračje. Tam vpija toploto s tal in iz okolice ter jo deloma izpusti nazaj proti tlom, kar dolgoročno povzroča globalno segrevanje in kisanje oceanov. Z uporabo fosilnih goriv se je količina izpustov ogljikovega dioksida od industrijske revolucije pa do danes povečala za 40 %. Ogljikov dioksid je precej enakomerno porazdeljen po ozračju, meri pa se v delcih na milijon (ppm). Delci na milijon se nanašajo na prostornino molekul ogljikovega dioksida na milijon molekul zraka. Najvišje vrednosti (več kot 400 ppm) so bile lani dosežene aprila, maja in junija. Meritve potekajo od leta 1968 v observatoriju Mauna Loa na Havajih. V šestdesetih letih se je količina CO₂ dvigovala za približno 0,6 ppm na leto, v zadnjem desetletju pa 2 ppm na leto, s kar velikimi odstopanji, ki jih pripisujejo El Niņu – južni oscilaciji. To nihanje temperature na gladini osrednjega in vzhodnega dela Tihega oceana vpliva na vremenske vzorce, pa tudi na naravno izmenjavo ogljikovega dioksida med kopnim, oceanom in ozračjem – spremembe v temperaturi in padavinah vplivajo na količino vode na širših območjih, kar nadalje vpliva na rast rastlin, ki igrajo pomembno vlogo pri absorpciji ogljikovega dioksida.

DRŽAVE PO IZPUSTIH OGLJIKOVEGA DIOKSIDA
v tisočih ton na leto zaradi zgorevanja fosilnih goriv
WIKIMEDIA COMMONS

TEMPERATURA OZRAČJA NA ZEMLJINI POVRŠINI

Temperatura ozračja že nekaj časa zlagoma raste, ozračje absorbira in seva več toplote (termalne infrardeče energije) kot včasih. Meritve niso povsem usklajene, vsekakor pa je bilo leto 2014 od začetka meritev leta 1880 ali najtoplejše ali pa si prvo mesto deli z letoma 2005 in 2010. Globalno povprečje je bilo leta 2014 za 0,27–0,29 °C višje od povprečja 1981–2010, nad kopnim so temperature povprečje 1981–2010 presegle za 0,37–0,44 °C, najbolj pa so se dvignile nad Evrazijo in zahodom ZDA in Kanade. Pod tem povprečjem so bili lani le vzhodni del ZDA, osrednja in južna Kanada in nekateri deli osrednje Azije. Rekord je bil tudi skok temperature nad morjem, omenjeno povprečje je presegel za 0,21–0,27 °C. Še pomembnejši od teh meritev je podatek, da so 17 od 18 najtoplejših let namerili v zadnjih 18 letih.

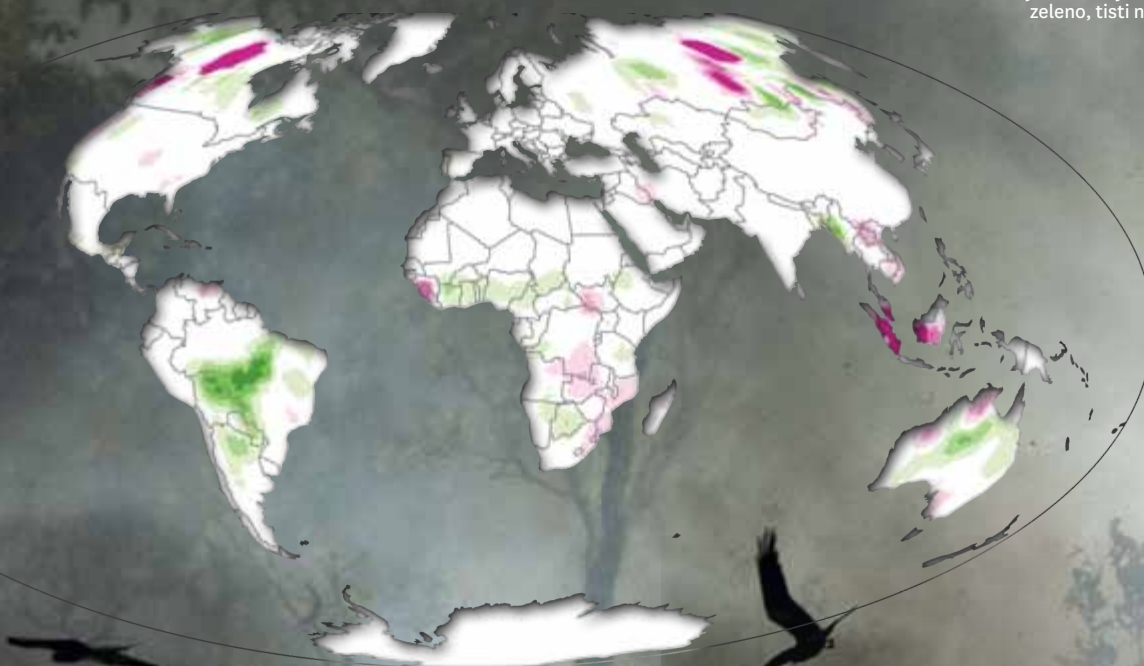
Ogljikovih izpustov v Severni Ameriki je bilo leta 2014 za **70 %** več od povprečja.



OGLJIKOVI IZPUSTI ZARADI POŽAROV leta 2014 v primerjavi s povprečjem 2001-2013.

Izračunani so na podlagi podatkov satelitov, ki zaznavajo vročino, ki jo oddajajo požari. Predeli z manjšimi emisijami od povprečja so obarvani zeleno, tisti nad povprečjem pa rožnato.

NOAA CLIMATE.GOV



POŽARI

P oleg očitne uničevalne moči imajo požari pomembno vlogo v ekosistemi, kakovosti zraka in globalnem kroženju ogljika. Biomasa (vegetacija) ob gorenju v ozračje spusti v sebi shranjeni ogljik, saje in drugi drobni delci pa prav tako vplivajo na okolje in zdravje ljudi. Požari so pogosto posledica krčenja gozdov, vključno z izsekavanjem tropskega pragozda za potrebe kmetijstva. Globalno so emisije zaradi požarov leta 2014 ostale na enaki ravni kot prejšnja leta, veliko višje pa so bile v Severni Ameriki (predvsem v Kanadi) in Indoneziji, nižje kot v preteklosti pa so bile v Južni Ameriki in Afriki, zaradi zmanjšane krčenja tropskega pragozda in sprememb v rabi zemljišč. Nasprotno je v Kanadi pomanjkanje zimskih padavin, ki se je nadaljevalo poleti, povzročilo hude požare – emisije v Severni Ameriki so bile leta 2014 od povprečja višje za 70 %. Vsega skupaj je lani v Kanadi pogorelo 4,5 milijona hektarov. Indonezija ima dve požarni obdobji na leto. Sever Sumatre je tako gorel spomladi, jug in Kalimantan pa sta imela več požarov kot navadno jeseni. Kmetijstvo je k manjšemu številu požarov pripomoglo v ekvatorialni Afriki, kjer so velike dele savan spremenili v polja, ta pa so manj dovzetna za požare.

OSEM od DESETIH desetih največjih svetovnih mest leži ob obali.

EKSTREMNI VREMENSKI POJAVI

Klimatologi skrbno beležijo ekstremne vremenske pojave po svetu tudi zato, da bi ugotovili, ali se njihovo število in intenziteta s časom povečujeta ali ne. Leta 2014 so tako zaznali:

- najtoplejše leto na Aljaski
- najhladnejše leto v Kanadi po letu 1996
- hudo vročino in mrz v osrednjih ZDA
- nadpovprečne temperature v Mehiki
- orkan Odile v Kaliforniji
- tropski ciklon Iselle na Havajih
- drugo najtoplejše leto v Argentini
- hude poplave v Maroku
- nadpovprečne temperature po vsej Evropi
- rekorden obseg ledu na Antarktiki
- umikanje ledu na Arktiki
- najhujša suša v Južni Afriki po letu 1933
- poplave v Indiji in Pakistanu
- nadpovprečne pomladanske temperature v Rusiji
- nadpovprečne padavine na Japonskem
- najtoplejša pomlad v Avstraliji

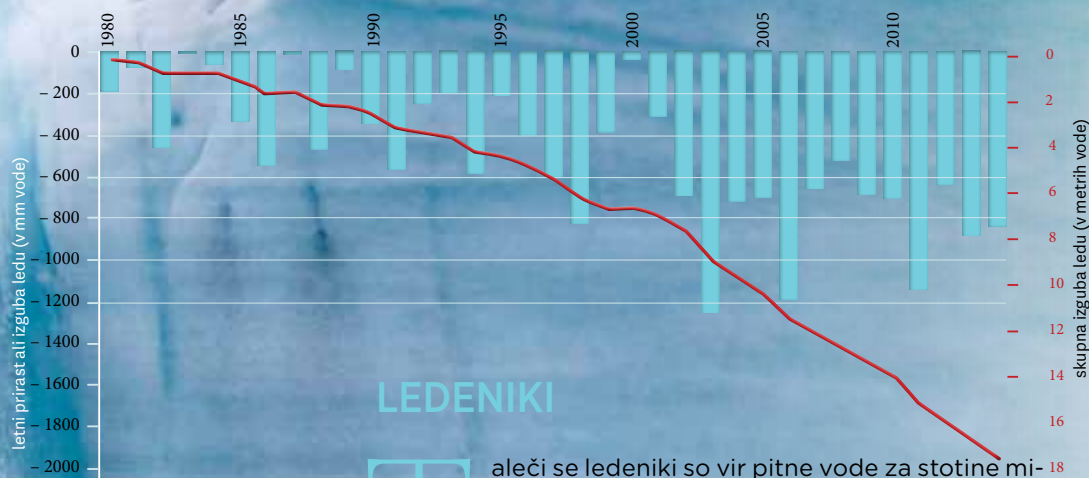
MORSKA GLADINA

Gosto naseljena obalna področja ogrožajo dvig morske gladine, erozija tal in orkani. Osem od desetih največjih svetovnih mest leži ob obali. Dvigajoča se morska gladina ogroža infrastrukturo, ki je nujno potrebna za lokalna delovna mesta in industrijo v prizadetih regijah, pa tudi za transport, proizvodnjo energije in sisteme za odvažanje odpadkov na teh območjih. Čeprav so oceani med seboj povezani, se morska gladina ne dviguje in upada povsod enako, večinoma zaradi morskih tokov – toplejša voda ima večjo prostornino in zato tudi višjo gladino od hladnejše. Znanstveniki merijo gladino s pomočjo satelitske altimetrije. Leta 2014 so te meritve pokazale premike tako v El Niñu – južni oscilaciji – kot v severnoatlantski oscilaciji. Morska gladina se je zaradi El Niñu podobnega segrevanja dvignila v tropskem delu Tihega oceana in vse do Severnoameriške obale, gladina zahodnega dela Tihega oceana pa je upadla. Morska gladina je bila še posebno visoka južno od ekvatorja, med Madagaskarjem in Avstralijo. Svetovno povprečje je bilo 67 mm višje od povprečja začetka satelitskega spremljanja leta 1993 in je tudi najvišje letno povprečje do danes. Morska gladina se dviga v povprečju 3,2 mm na leto, v zadnjih desetletjih hitreje kot prej. Deloma se dviguje zaradi taljenja ledenikov deloma pa zaradi višanja temperatur vode. Približno 15 % tega trenda v zadnjih dveh desetletjih pripisujejo naravnemu nihanju desetletne oscilacije Tihega oceana.



Povprečna izguba ledeniške mase:
1980 – **221** mm; 1990 – **389** mm; 2000 – **726** mm

LETNI PRIRAST IN IZGUBA MASE 37 REFERENČNIH LEDENIKOV (sivi pasovi)
od leta 1980 do 2014 in dolgoročna akumulirana izguba. NOAA CLIMATE.GOV



LEDENIKI

Taleči se ledeniki so vir pitne vode za stotine milijonov ljudi, njihova voda pa se uporablja tudi za namakanje v kmetijstvu. Ponekod je staljena voda v sušnih mesecih edini vir, iz katerega se napajajo potoki in z njimi rastline in živali. Izginjanje ledenikov povsod po svetu je eden najjasnejših znamenj dolgoročnega globalnega segrevanja. Ledeniki so nastali tako, da se je pozimi na njih nakopičilo več snega, kot so ga poleti izgubili. Kadar sta nalaganje snega in taljenje količinsko enaka, je ledenik v ravnovesju, zdaj pa taljenje in izparevanje presega zimsko akumulacijo, zato ledeniki izgubljajo maso. Ko se snežna meja premika višje, je vrh izpostavljen vročim poletnim žarkom, taljenje in umikanje ledu pa se popešita. Ledeniki so se krčili tudi leta 2014. Analiza 37 referenčnih ledenikov, ki jih spremljajo že dlje časa, je pokazala, da so lani v povprečju izgubili ekvivalent 853 mm vode – to pomeni, da bi bila izgubljena staljena masa, razlita po področju celotnega ledenika, globoka 853 mm. Izguba je manjša od tiste leta 2013 (887 mm), a še vedno ena večjih od leta 1980 do danes. Načeloma se hitrost izginjanja ledenikov stopnjuje. Od leta 1980 so ledeniki skupno izgubili ekvivalent 16,8 m vode.

LEDENIK BOULDER,
MONTANA, ZDA




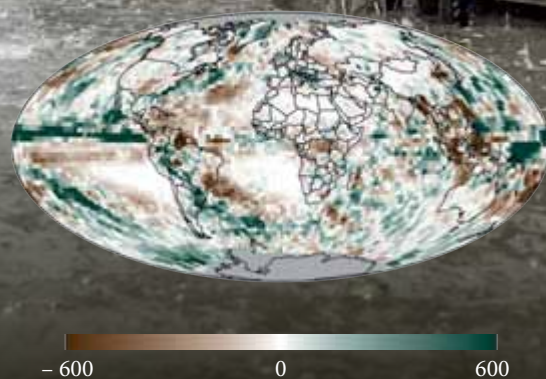
SODOBNA FOTOGRAFIJA: GREG PEDERSON, U.S. GEOLOGICAL SURVEY VIR: REPEAT PHOTOGRAPHY/NOAA CLIMATE.GOV

Leta 2014 je nad kopnim deževalo manj od povprečja, nad oceani pa več od povprečja.



PADAVINE

Vzorci padavin so deloma posledica nastajajočih El Niñu podobnih razmer na različnih koncih sveta, vključno s sušnejšimi razmerami v jugovzhodni Aziji in povečano količino padavin v ekvatorialnem delu Tihega oceana. Leta 2014 je manj padavin od povprečja padlo v Severni Ameriki, na severu Evrope, na severovzhodu Južne Amerike, v osrednji Afriki, večjem delu jugovzhodne Azije in na vzhodu Avstralije. Več padavin od povprečja sta bila deležna jug Evrope in Južna Amerika z izjemo Brazilije. 



KOLIČINE PADAVIN PO SVETU leta 2014 v primerjavi s povprečjem 1988–2010. Področja s podpovprečno količino padavin so označena rjavo, tista z nadpovprečnimi padavinami pa zeleno.

NOAA CLIMATE.GOV



Glowimages / Getty Images



Sveti Janez na Patmosu
piše Razodetje.

Hieronymus Bosch, 1504-1505
CREATIVE COMMONS

GRČIJA

BESEDILO:
TOMAŽ LAZAR



SLOW IMAGES/ LOOK-FOTO

Patmos tudi na vrhuncu poletne sezone velja za zavetje miru.

PANORAMIC IMAGES/GETTY IMAGES



Oboki samostana sv. Janeza SHUTTERSTOCK



PATMOS:

Od Kristusovega rojstva je minilo že skoraj stoletje, ko se je na skalnem otočku, izgubljenem sredi Dodekaneza, izkrcał apostol Janez. Kot zadnjemu preživlemu iz družčine Jezusovih učencev mu ni bilo dano umreti mučeniške smrti, vendar se ni mogel izogniti kazni cesarja Domicijana (81–96) – zaradi širjenja nove vere je moral v izgnanstvo na osamljeni Patmos.

Odrezan od domačega okolja se je ostareli Janez znašel na pustem, redko poseljenem otoku. Kljub položaju v bližini živahnih pomorskih poti, od koder je do cvetočih mest na obalah Male Azije vodilo vsega nekaj ur lahkotne plovbe, je bil hriboviti Patmos zgolj nepomemben košček kopnega na vzhodnem robu Egejskega morja,



Otok Janezove apokalipse

malone na koncu civiliziranega rimskega sveta.

Njegovi prebivalci, preprosti ribiči in pastirji, so se bržkone bolj malo zanimali za filozofijo in verske resnice, s katerimi bi jih lahko spoznal izgnani apostol. Zato si je Janez poiskal zatočišče v jami nad osrednjim patmoškim zalivom in tam preživel dneve v globokem razmišljanju. Nekoga dne pa je doživel nenavadno izkušnjo, ki še danes buri človeško domišljijo. To je bilo skrivnostno videnje konca sveta, ki ga je Janez zapisal v knjigo Razodetja, sklepni del Nove zaveze.

Besedilo, ki ga javnost pozna tudi pod grškim naslovom Apokalipsa, je bilo v naslednjih dveh tisočletjih deležno toliko pozornosti kot le malokatero poglavje Svetega

pisma. Njegova mistična vsebina je navdihnila neznansko množico piscev, umetnikov, teologov in samooklicanih prerokov, ki so poskušali na različne načine pojasniti zamotano sporočilo Janezovega videnja.

V svetu klasične literature bi stežka našli primerjavo dramatični barvitosti Janezovega razodetja. Med apokaliptičnimi podobami se prepletajo jagnje, ki pri nebeškem prestolu odpira knjigo s sedmimi pečati, srh vzbujajoči štirje jezdec, strahotne trombe kot glasniki nepopisne nesreče, peklenske pošasti, babilonska vlačuga in Satan na čelu svoje mračne armade. Toda končno sporočilo je kljub vsemu polno upanja – v končni bitki, armagedonu, nad zlim prevladajo sile dobrega, za človeštvo pa napoči nova doba, v kateri ni več ne trpljenja ne smrti.

JANEZOVA ZAPUŠČINA

Razlag Janezove vizije bi našli malone toliko, kolikor je bilo raziskovalcev, ki so se spoprijeli z razvozlanjem njenih skrivnih sporočil. Za nekatere je Apokalipsa odraz aktualnih težav zgodnjih kristjanov, za druge kritika rimskega režima, za tretje dobesedna prerokba konca sveta, za najbolj skeptične morda nič več kot plod razgrete domišljije. Mnenja se krešejo celo o tem, ali je bil zapisovalec Razodetja v resnici apostol Janez ali pa le zgodnjekrščanski mistik z enakim imenom.

Kakorkoli že, takšni pomisleki niso imeli veliko vpliva na sloves, ki se je Patmosa oprijel po Janezovi smrti. Krščanska skrupnost se je za več kot dvesto let znašla na udaru sovražne rimske oblasti, vendar se ji je kljub temu posrečilo preživeti krvave



Vhod v romarsko svetišče, pozidano nad jamo Janezovega razodetja. TOMAŽ LAZAR



pogrome in k svojim naukom pritegniti neslutene množice. Čeprav so bili kristjani vero prisiljeni negovati v tajnosti, so njihove cerkve skrivaj rasle vsepovsod po rimskem imperiju, še posebej pa na krajih, kjer so nekoč delovali Jezus in njegovi apostoli.

Tako ne preseneča, da je v krščanski zavesti posebno mesto pripadlo tudi dotlej bolj kot ne neznanemu Patmosu. Kakor hitro je cesar Konstantin leta 313 kristjanom zagotovil versko svobodo, so v spomin na Janezovo apokaliptično vizijo na otoku zgradili veliko baziliko. S to pridobitvijo se je Patmos izvil iz anonimnosti. Janezova kazenska kolonija je prerasla v prepoznavno versko središče, kamor so po apostolovih stopinjah prihajali vse številnejši obiskovalci, da bi podoživeli njegovo mistično izkušnjo.



Dvorišče samostana,
poslikano z ikonami
DANITA DELMONT/GETTY IMAGES.

Žal ta vzpodbudna epizoda v razvoju dedekaneškega otočka ni trajala v nedogled, saj se je bizantinsko cesarstvo v 7. stoletju znašlo v boju za obstanek med viharjem muslimanske ekspanzije. Oslabljeni od gospodarskih kriz in političnih razprtij so se bizantinski vladarji spopadli na življenje in smrt z bojevitimi zavojevalci z Arabskega polotoka. Napadi Saracenov in brezobzirnih gusarjev so zasekali globoko v grški svet. Opustošenje je zajelo tudi otoke vzhodnega Sredozemlja – vključno s Patmosom, na katerem je življenje za vrsto generacij skorajda zamrlo, za imenitno baziliko pa so ostale zgolj uborne ruševine.

V vrtincu neprestanih kriz in vojaških pohodov, ki so pretresali bizantinski imperij, je saracensko nevarnost šele štiri stoletja pozneje zavezil cesar Aleksij Komnen. Kot spreten strateg se je dobro zavedal vloge obrambnih postojank na otokih pred maloazijsko obalo, spregledal pa ni niti skorajda izumrlega Patmosa. Leta 1088 je

nazdor nad otokom zaupal novemu varuhu, menihu Janezu Kristodulosu.

MENIŠKA TRDNJAVA

Takšna odločitev bi na prvi pogled utegnila delovati nekoliko nenavadno, toda Kristodulos je bil veliko več kot zgolj pobožen menih. Izobraženi in razgledani mož je odlično obvladal tudi vojaške veščine, obenem pa je pokazal precejšen čut za umno gospodarjenje in sodobno arhitekturo. V središču otoka je dal zgraditi močno utrjen samostan ali že pravo citadelo, ob kateri je zaživela majhna mestna naselbina s pristaniščem, zavarovanim v bližnjem zalivu.

Patmos je za dolgo obdobje postal varno zavetje, kamor so se pred Turki zatekali pribežniki iz dežel obleganega bizantinskega cesarstva. Medtem ko so osmanske armade prodirale vse globlje na zahod, je otok užival položaj nedotakljive enklave. Po zaslugi slovitega samostana z boga-



Med 3000 stalno naseljenimi otočani vodilna vloga pripada menihom.

Shutterstock

Samostan sv. Janeza
se dviga nad
mestecem Patmos.

PANORAMIC IMAGES/GETTY IMAGES



to knjižnico in jame sv. Janeza je postal priljubljeno romarsko središče in eden najsvetejših krajev ortodoksnega krščanstva. Zato so ga s spoštljivo previdnostjo obravnavali tudi osmanski vladarji, ki so nad otokom naposled izsilili nadoblast, vendar so prebivalcem Patmosa priznali vrsto privilegijev, vključno s pravico do neobdavčenega trgovanja.

Tako se je »apokaliptičnemu« otopku posrečilo presenetljivo mirno previhariti burne dogodke, ki so še sledili – turško represijo, pustošenja med grškim bojem za neodvisnost v 19. stoletju, italijansko okupacijo po letu 1912, nemško zasedbo v zadnjih dveh letih 2. svetovne vojne ter krvavo državljansko vojno, ki je zajela Grčijo po umiku okupacijskih čet.

Skupaj s preostalimi otoki Dodekaneza je Patmos uradno postal del nove grške države šele leta 1947. Združitev z matično domovino je naznanila zmagoviti zaključek stoletja trajajočih prizadevanj za ne-

odvisnost, preliti pa se je moralo še precej egejske modrine, preden so prebivalci odmaknjenih, gospodarsko nerazvitih otočkov občutili prave dobrobiti dolgotrajne povojne obnove.


OAZA MIRU?

Na hribovitem otoku z vsega 34 kvadratnimi kilometri od sonca ožganega skalovja čas očitno že od nekdanj teče počasneje kot drugod v soseščini. To morda pomaga pojasniti, zakaj se je Patmos precej uspešno izognil tudi eksploziji množičnega turizma v zadnjih desetletjih.

Še v 21. stoletju ima patmoški vsakdan prav malo skupnega z vročico globaliziranega urbanega sveta. Med vsega 3000 stalno naseljenimi otočani nesporno vodilna vloga pripada častitljivim, v črnino oblečenim menihom, ki domujejo v samostanu sv. Janeza. Preostali domačini se večino preživljajo z ribištvo, pomorstvom in obdelovanjem vse prej kot rodovitne

zemlje, znaten del zaslužka pa v otoško blagajno prinašajo romarji, ki prihajajo zlasti iz držav Vzhodne Evrope.

Ti se na Patmosu navadno zadržijo le kratek čas. Poleg znamenite jame v živi skali, ki je danes pozidana v podzemno cerkev, obvezno napravijo postanek še v obzidanem samostanu s pripadajočim muzejem, preden sedejo na trajekt in se odpravijo nazaj v hotele katerega od bližnjih izletniških središč dodekaneških otokov.

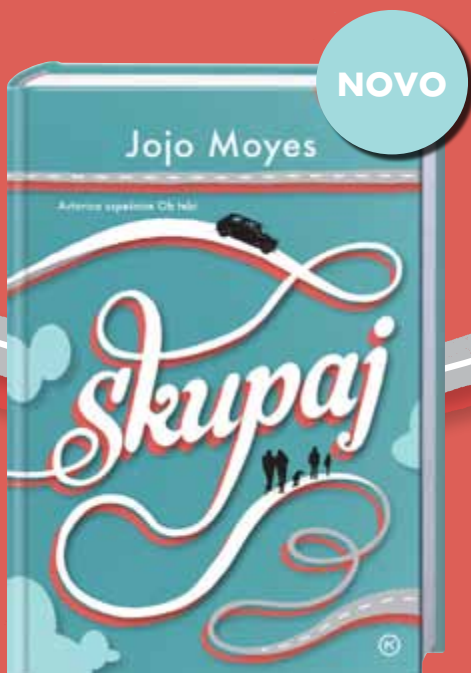
Drugih razvpitih znamenitosti ali sanjskih turističnih plaž na Patmosu niti ne bi našli. Zdi se, da njegovim prebivalcem to navsezadnje kar ustreza. Navkljub razburljivemu videnju Janezovega razodetja otok velja za zavetje miru celo na vrhuncu sredozemske poletne sezone. Nič čudnega, da so ga leta 2009 pri reviji Forbes izbrali celo za najbolj idilični kraj v Evropi – čeprav tudi po osvojitvi tega laskavega naslova življenje na Patmosu ni videti nič kaj drugačno kot poprej. 

NOV ROMAN

JOJO MOYES,

avtorice svetovne

uspešnice *Ob tebi*

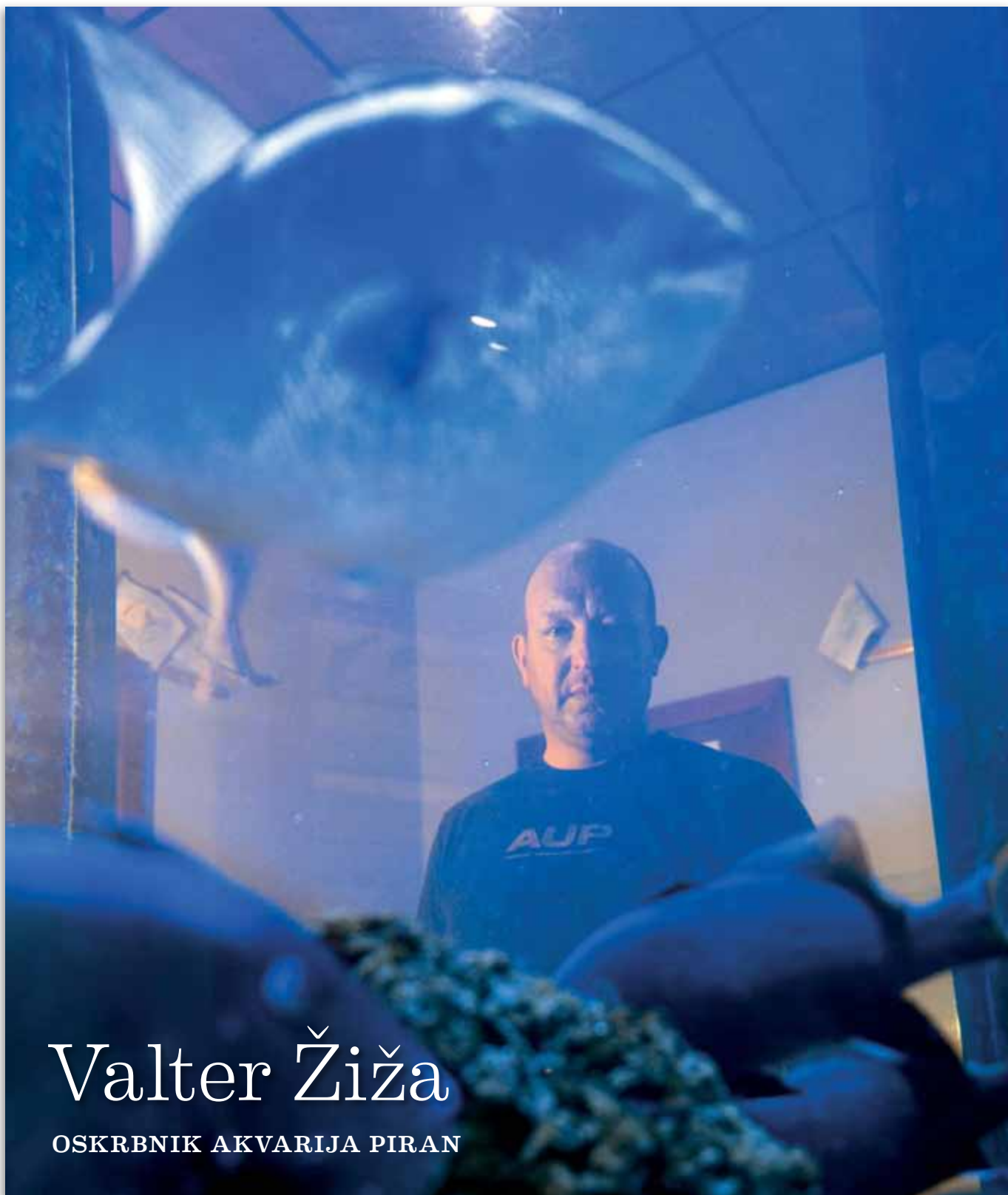


Jess Thomas, iznajdljiva optimistka, je za svoja otroka pripravljena premagati vse ovire. Pot ji prekriža čedni milijonar ... Po romanu *Ob tebi* – prodanem v več kot 3 milijonih izvodov – ljubezenska zgodba današnjega časa, nabita s čustvi in polna optimizma, ki vas bo nasmejala in ganila do solz.

»Dobre stvari se dogajajo. Včasih takrat, ko jih najmanj pričakuješ.«

Najhitreje do knjige: 📖 v knjigarnah 🌐 www.emka.si ☎️ 080 12 05

70 LET



Valter Žiža

OSKRBNIK AKVARIJA PIRAN

»Zgolj tržna dejavnost ni zadosten razlog, da bi imeli živali v ujetništvu.«

Valter Žiža je oskrbnik Akvarija Piran, ene pomembnejših zanimivosti tega majhnega slovenskega obmorskega mesta. Čeprav je študiral za morskega biologa, ribičem verjame bolj kot študijskim programom; ribiči imajo ves čas stik z morjem in ga poznajo bolje od kogarkoli. Zagotovo bolje od državnih in evropskih administrativnih organov, ki s pogosto nesmiselnimi ukrepi delo Akvarija in njegovo poslanstvo – ozaveščanje ljudi o severnem Jadranu in njegovih živalskih vrstah – večkrat bolj zavirajo kot podpirajo. V splošnem je s stanjem našega morja zadovoljen: še vedno je precej čisto in še vedno je v njem (v odstotkih) več rib kot kjerkoli drugje v Sredozemlju.

POGOVARJALA SE JE: **ANA DUŠA**

FOTOGRAFIJA: **DOMEN GRÖGL**

Piranski akvarij deluje v okviru tamkajšnje srednje šole. Kako to?

Včasih je bila to Srednja pomorska šola, zdaj se je preoblikovala v Gimnazijo, elektro in pomorsko šolo Piran. Navezava je bila vzpostavljena v časih, ko so na pomorski šoli še imeli ribiški program. Takrat so se ribiči v akvariju učili spoznavati vrste, povezava je bila zelo smiselna. Danes nimamo več zveze z učnim programom; naveza je bolj ali manj formalna.

Kako dolgo že delate v akvariju?

Dvajset let. Za delo sem se bolj kot v šoli učil pri očetu, ki je bil ribič. Sploh sem se od ribičev največ naučil. Sicer sem študiral v Trstu, za morskega biologa. Ampak včasih se mi zdi, da imajo ribiči več znanja kot diplomanti, ki se z ribičijo ne ukvarjajo. Žal mi je tudi, da je Zavod za ribištvo v Ljubljani. Razumem, zakaj je tako, zaradi vse birokracije se verjetno niti nimajo časa ukvarjati z ribiči, je pa to res škoda. Ribiči so dobri terenski raziskovalci, imajo odličen pregled nad gibanjem rib, njihovimi nahajališči ipd.; v sodelovanju z njimi bi se dalo zbrati ogromno podatkov, ki jih znanstveniki potrebujejo za svoje delo.

Pred nekaj leti ste akvarij prenavljali. Akvarij smo prenovili leta 2009, zdaj

ima 25 bazenov, 80 kubičnih metrov vode in deluje na zaprt sistem – se pravi, da vode ne menjamo, temveč jo filtriramo. Kadar so razmere na morju dobre, kadar je voda čista in dovolj hladna, približno eno desetino vode, ki jo imamo v našem sistemu, menjamo z zunanjo. To lahko delamo zato, ker imamo neposreden stik z morjem.

Akvarij ima tudi čoln, ki ste ga kupili pred nedavnim.

Čoln je namenjen oskrbi akvarija z živimi organizmi in za ribičijo. V osnovi je serijski, a je hkrati tudi unikaten, prilagojen našim potrebam: predvsem je ojačan in ima roko za dviganje bremen iz morja, da lahko organizme v zaprti škatli dvignemo z dna na površino. Tako se temperatura vode med dviganjem ne spremeni. Dokler nismo imeli čolna, smo organizme iz vode dvigali kar na roke, zaradi česar so čutili razliko v spremembi termoklime, ki se z dviganjem spreminja.

Katere vrste imate v akvariju in kako jih izbirate?

Akvarij je namenjen predstavitvi organizmov, ki živijo v severnem Jadranu. Nekaj vrst imamo tudi iz Dalmacije, 90 odstotkov pa jih je iz Tržaškega zaliva. Nekatere ujamemo sami, druge nam prinesejo ribiči.

Ali kaj sodelujete z Morsko biološko postajo?

Smo neke vrste vezni člen med ribiči ter ljubitelji morja in postajo, ki je znanstvena ustanova. Lahko se na primer zgodi, da kakšen ribič ujame neko neznano ribo; prinese jo nam, mi pokličemo postajo in jim rečemo: »Našli smo neko novo (ali redko) vrsto, jo lahko pogledate?« Znanstveniki s postaje pridejo k nam, žival pogledajo in popišejo. Mi pa jo potem obdržimo.

Se ribiči dostikrat obračajo na vas?

Pogosto, ja. Kaj prinesejo, je odvisno od ulova v mreži: včasih živo, včasih pa mrtvo žival. Nekatere so tudi poškodovane. Enkrat, dvakrat na leto se nam zgodi, da prinesejo ribo, ki ni značilna za ta prostor. Pred dvema letoma so nam, na primer, prinesli napihovalko, včasih kakšno želvo; lani pozimi so ulovili kljunača. Vsako leto prinesejo kaj novega. Če je riba živa, jo obdržimo, če pa je poškodovana,

Dejstvo je, da energijo rabi-
mo; če sta tukaj res plin in
nafta, ju bomo prej ali slej
začeli črpati.

Po navadi za Sredozemlje predpisujejo enake ukrepe kot za Atlantik, Jadran pa ima tudi glede na preostalo Sredozemlje svoje posebnosti. Z ukrepi, ki so mogoče smiselni za Baltik, si tukaj ne moremo pomagati.

jo pozdravimo. V akvariju deluje tudi center za rehabilitacijo morskih živali.

Kakšna je po vašem mnenju osnovna vloga akvarija? Verjetno ne gre zgolj za turistično zanimivost?

Glavna bi morala biti izobraževanje in ozaveščanje. Če bi šlo samo za tržno dejavnost, to ne bi bil zadosten razlog, da bi imeli živali v ujetništvu. Veliko sodelujemo s šolami, ki redno prihajajo na vodene ogledne. Bistveno je, da učenci in dijaki spoznavajo morje – šele tako ga lahko tudi razumejo in vedo, kako se morajo obnašati, da ga bodo ohranili. Sodelujemo tudi v različnih projektih, v katerih raziskujemo morje in ohranjamo njegovo naravno bogastvo.

Kakšna sta čistoča in zdravje našega morja?

Še vedno dobra. Za zdaj ne opažamo nobenega pomanjkanja organizmov. Pride sicer kakšna sezona, ko je rib manj, a pri tem gre večinoma za naravne cikle. Letos, na primer, ribiči skoraj jočejo, tako slab ulov je. A to je normalno, gre za sezonsko gibanje. Tudi ribiči pravijo, da se take reči dogajajo približno vsakih sedem let. Sicer je Tržaški zaliv zelo bogat z naravnimi organizmi. Glede na površino se tu v odstotkih ujame največ rib v celotnem Sredozemlju. Morje je plitvo in toplo, zato jih je še vedno veliko.

Ali obe pristanišči, koprsko in tržaško, glede tega nista problematični?

Sta, a kljub temu nam gre še vedno precej dobro. Je pa res, da je danes

to morje kljub vsemu manj bogato, kot je bilo še pred nekaj desetletji. Oče mi je govoril, da je včasih v teh koncih za dobro življenje zadostovalo nekaj mrež. Če so šli v Dalmacijo, so morali za enak ulov vreči kilometre mrež.

Sta si dalmatinsko in morje Tržaškega zaliva podobna?

Pri nas je manj tistih vrst, ki potrebujejo bolj stabilno okolje. Ker je tako plitvo, ima morje severnega Jadrana precej bolj spremenljivo slanost in temperaturo. Eno popoldne močnega dežja v našem morju naredi precej večjo spremembo kot nižje na Jadranu ali drugod v Sredozemlju. Glede na to se vrste nekoliko razlikujejo. Pri nas je tako dosti več sip in muškatnih hobotnic kot v Dalmaciji, tam pa imajo navadno hobotnico, ki je pri nas zelo redka.

Lahko predvidite, kaj bi se zgodilo, če bi se Hrvati res lotili črpanja nafte? Se vam zdi to za naše morje zaskrbljujoče?

Meni se samo dejstvo, da bi se črpalo, ne zdi sporno, skrbi pa me način dela. Če bi se dela lotili pametno, bi se dalo narediti marsikaj. Dejstvo je, da energijo rabimo; če sta tukaj res plin in nafta, ju bomo prej ali slej začeli črpati. Če bi dela potekala nepremišljeno in zaradi hitrega zaslužka, pa bi lahko nastale težave. V severnem Jadranu se povečuje tudi promet, v koprski in v tržaški luki, zaradi česar statistično narašča tudi možnost nesreč; torej je zelo pomembno, v katero smer se bo to območje razvijalo, in to me nekoliko skrbi.

Je piranski akvarij na kakršenkoli način vpet v omenjeno dogajanje?

Ne, to je zunaj naše dejavnosti. Vse to dogajanje spremljamo zgolj v medijih. Pri tem se mi včasih način, kako se obvešča javnost, zdi problematičen, ker je preveč populističen. Tako ljudje nimajo prave predstave o tem, kaj se dogaja.

Koliko vrst imate v akvariju?

Okoli 80 vrst rib in približno 120 vrst nevretenčarjev (spužve, školjke); trenutno imamo težave, ker imamo v akvariju zajedalca, vrsto majhne-

ga raka; zažre se v ribo in jo počasi izčrpa. V akvarij je verjetno prišel s kakšno ribo ali pa takrat, ko smo menjavali vodo. Zdravi se ga s formalinom, ki je zelo toksičen, ali pa z zelo hitro spremembo slanosti. Težava tega načina je, da pobije tudi nekatere druge vrste, na primer spužve in ježke. Preden se ga lotimo, bomo morali zato vse nevretenčarje prestaviti iz akvarijev.

Ali ribe pri vas pogosto zbole vajo?

Ne, to se zgodi redko. Imamo dobre pogoje, filter je precej velik in zato imamo ves čas bolj ali manj čisto vodo. Filter zelo uspešno odstranjuje bakterije in enoceličarje, nekoliko manj pa je učinkovit pri večjih organizmih. Zato lahko pridejo notri rakci, s katerimi imamo zdaj težave. Nad vodo, ki jo dodajamo iz morja, imamo manj nadzora kot nad tisto, ki jo recikliramo. Včasih jo prefiltriramo, preden jo spustimo v akvarije, ne pa vedno. Odvisno od tega, kakšna je. Če je v njej sluz, jo takoj prefiltriramo, sicer pa tega na začetku ne počnemo. Pred prenovno akvarija se je pogosto dogajalo, da se je zamašila cev ali je zatajila črpalka, zaradi česar se je ustavil celoten sistem. Zdaj imamo namesto ene črpalke v vsakem akvariju dve: če se ena ustavi, druga še zmeraj deluje. Imamo tudi črpalko, ki jo lahko priključimo na dotok morske vode, in še prezračevanje. Če slučajno zatajijo vse črpalke naenkrat, lahko zrak v akvarije dovajamo še tri, štiri dni. V tem trenutku je največja nevarnost za akvarij možnost človeške napake.

Glede na to, da je naše morje tako majhno, ali sodelujete s Hrvati in Italijani?

Ravnokar smo končali evropski projekt, pri katerem smo sodelovali z Morsko biološko postajo Piran, Univerzo v Novi Gorici, Občino Gradež, Morskim naravnim rezervatom Miramare, Univerzo v Trstu ... Upamo, da se nam bodo v prihodnjih letih lahko pridružili tudi Hrvati, kar tokrat zaradi narave specifičnega evropskega programa ni bilo mogoče. V okviru projekta smo poskušali mdr. ugotoviti, kolikšen je ribiški napor v Tržaškem zalivu, česar prej nismo

vedeli – se pravi, koliko katere vrste rib se ujame in kdaj. Slovenija ima z državnim Zavodom za ribištvo to sicer dobro urejeno, saj morajo ribiči ves čas poročati o ulovu. V Italiji so ti podatki nekoliko težje določljivi, saj so razdeljeni po regijah, te pa se še naprej delijo na luške kapitanije. V okviru projekta smo naredili popis ribiških bark, zanimalo pa nas je tudi, s čim lovijo. Proučevali smo še rtič Ronek sredi Strunjanskega klifa in njegovo koralno plitvino ter poskušali določiti njen pomen za morje. Imeli smo tudi 20 predavanj po okoliških šolah in na njih predstavljali rezultate raziskav.

Za zdaj ne opažamo nobene- ga pomanjkanja organizmov. Pride sezona, ko je rib manj, večinoma so to naravni cikli.

Koliko je Akvarij Piran odvisen od takšnih evropskih projektov? Ali lahko skoznje naslovite kakšna vprašanja, ki bi bila sicer zanemarjena?

Seveda, čeprav je evropske projekte administrativno težko voditi in so lahko zelo naporni, birokracija je ubijalska. So pa brez dvoma koristni. Za piransko občino bi bilo smiselno, da bi imeli vsaj dva zaposlena, ki bi se ukvarjala samo z administracijo takšnih projektov, mi bi bili zgolj izvajalci na terenu. Tokratni projekt je trajal dve leti; bili smo zelo zadovoljni z rezultati, a ko se je končal, smo si kljub temu vsi oddahnili.

Vrniva se k ribolovu. Kako je pri nas reguliran?

Zelo natančno. V Sloveniji imamo Inšpektorat za kmetijstvo, gozdarstvo, lovstvo in ribištvo, znotraj katerega sta ves čas aktivna dva ribiška inšpektorja, eden na kopnem in eden na morju. Preverjata vse, od tega, kakšne mreže imajo ribiči, do tega, kaj se lovi, kdaj in na kakšen način, pa tudi, če so pravilno izpolnjena vsa poročila, ki jih predpisuje Zavod za ribištvo.

Našim ribičem precej več težav kot Hrvati povzročata slovenska država s svojimi predpisi in administracijo, ki je lahko res katastrofalna.

Se iz leta v leto spreminja, katere ribe je dovoljeno loviti in v kakšnih količinah?

Ne, vnaprej določati, kakšna bo sezona, je zelo težko. Sklepe lahko delamo le za nazaj. Veliko ukrepov, ki jih je na tem področju sprejela EU, je bolj ali manj neučinkovitih. Evropski organi so pri njihovem sprejemanju prepočasni, stvari v naravi potekajo dosti hitreje. Preden EU reši kakšno težavo, je te navadno že konec. Po navadi za Sredozemlje predpisujejo enake ukrepe kot za Atlantik, Jadran pa ima tudi glede na preostalo Sredozemlje svoje posebnosti. Z ukrepi, ki so mogoče smiselni za Baltik, si tukaj ne moremo pomagati. Ukrepe bi bilo zato treba pisati bolj sektorsko.

Pa Akvarij in Morska biološka postaja nimata nobenega glasu, niti priporočilnega, pri postavitvi in uveljavitvi teh ukrepov?

Ne, žal ne. Zaradi tega imamo precej težav – na primer pri prikazovanju zaščitenih vrst. Ker so zaščiteni, jih za prikazovanje v akvariju ne smemo loviti. Za te vrste moramo imeti jasno izkazano sledljivost. To pomeni, da lahko npr. jastoga kupimo v ribarnici na Hrvaškem ali v Italiji, kjer je v prosti prodaji, ne smemo pa ga ujeti. Nekaterih vrst tudi kupiti ne moremo, na primer želv ali morskih konjičkov. Zdaj poskušamo kupiti avstralske morske konjičke, ki so zelo podobni našim, ker jih pri nas preprosto ne moremo dobiti. Glede zaščitenih vrst za nas veljajo ista pravila kot za ribiče. Mislim, da bi bilo treba to spremeniti. Če je namen naše ustanove ozaveščanje, bi morali prikazovanju in predstavljanju zaščitenih vrst nameniti še večji poudarek. Recimo, da dobimo kakšno poškodovano želvo – lahko jo imamo v naših internih prostorih, kjer jo zdravimo, ne smemo pa je prikazovati. V Italiji je to bolj urejeno. Vsak center za rehabilitacijo želv ima tudi del, ki je

namenjen javnosti. Takšen center je, na primer, tudi v Puli. Tam želve brez težav prikazujejo.

Ali kdaj sodelujete s temi rehabilitacijskimi centri?

Ni nam treba, ker imamo tudi sami strokovnjake, ki lahko za poškodovane primerke zelo dobro poskrbijo.

Če bi na naše morje pogledali z gurmanskimi očmi – kaj je pri nas najboljše in najbolj iskano?

Slovenski ribiči lovijo predvsem liste, orade in brancine. Pri tem gre malo tudi za mentaliteto Slovencev – ko pride beseda na morsko hrano, poznamo lista, brancina in romba ...


... pa sardele.

Sardele ne grejo tako dobro v promet. Zdaj jih pri nas ne lovimo več dosti. Precej več se je plave ribe lovilo, dokler sta še delovali obe Delamari-sovi ribiški ladji. Danes boste v Piranu težko dobili sardele.

Kako pa je z našimi gojišči?

Školjke gojimo v Seči in Strunjanskem zalivu, ribe pa samo v Seči. Danes imajo tam predvsem brancine, pred leti so imeli tudi orade, a so jih zdaj opustili. Ribogojnica je precej majhna, ribe gojijo skoraj ročno, to je daleč od industrijskega načina. Ribe so zato zelo dobre.

Ko vas poslušam, imam občutek, da ste zadovoljni z našim morjem.

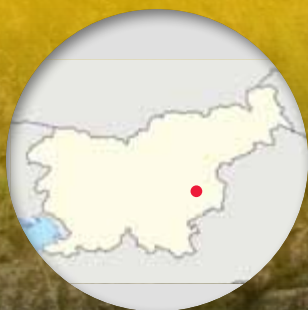
Sem, za zdaj nam gre kar dobro. Je pa res, da se stanje iz leta v leto nekoliko slabša – predvsem glede količine rib. Težave bi bilo treba reševati na državni ravni, a to je že druga debata, v katero se tudi novinarji nikoli ne spuščajo. Najdlje, kamor pridemo, so incidenti s Hrvati. Ampak v resnici našim ribičem precej več težav kot Hrvati povzročata slovenska država s svojimi predpisi in administracijo, ki je lahko res katastrofalna. 

JURKLOŠTER V DOLINI GRAČNICE

BESEDILO IN FOTOGRAFIJI:

ALEŠ NOSAN

Ko so se v 12. stoletju ob reki Gračnici naselili menihi, je bila tukaj popolna divjina. Danes ni več tako, ima pa dolina dve posebni značilnosti, ki nas takoj pritegneta: celo vrsto malo znanih skrivnosti in izjemno redke promet, kar pomeni, da lahko mirno hodimo tudi po cesti, ne da bi nas karkoli motilo. Tu so skalovje, ozke soteske, prelivajoče se vodovje, šumeči slapovi, skalni osamelci, travniki zelenja in svet gozdov, napolnjenih s stoletji, ki uživajo v mehki tišini. In zgodovina – doživetje pristnosti prastarega sveta. Naša pot bo tokrat avtomobilski izlet z zanimivim dodatkom, pešačenjem v zgodovino. Posebno zadovoljstvo bomo občutili ob prijetnem pohodu do največje dolinske znamenitosti.



OPIS POTI

Peljemo se iz smeri Šentjurja proti Planini nad Sevnico. Na dobro označenem križišču pod Planino zavijemo desno in že smo v dolini Gračnice. Cesta valovi levo in desno in po nekaj kilometrih, ko se dolina razširi, smo na Mrzlem polju, kjer so trije lepi ribniki pri Marofu. Tukaj parkiramo. Ljubitelji ribolova imajo kaj početi, pa tudi odlično ribje kosilo lahko poleti ob vikendih pojemo v Ribiškem domu. Odpravimo se ob desnem ribniku do reke Gračnice, tam pa zavijemo na stezo. Mimo brzic hodimo približno 20

minut ob rečnem toku navzgor do najlepšega slapa na Gračnici, imenovanega Počerenski slap. Nato se povzpemo čez travnike po kolovozu do kapelice ob cesti, se obrnemo levo in pridemo na povsem neprometno cesto. Že po kilometru hoje se cesta spusti v ozko in globoko sotesko. Reka ta prehod opravi v mogočnem Marofskem slapu. Približno eno uro se nato pomikamo po soteski, kjer tečeta samo Gračnica in cesta. Nato se dolina ponovno razširi in pred nami je nenadoma zgodovina. Znameniti samostan v Jurkloštru, naš glavni cilj.

ORIONOVA POT

Predlagana pot je lahka in je del Orionove poti, ki jo je pater Karel Gržan, največji poznavalec skrivnosti doline, pripravil za ljubitelje zgodovine in v dokaz teoriji, da so predkrščanska ljudstva svoja gradišča – naselja na vzpetinah – postavljala v sozvočju s položajem zvezd na nebu.

Počerenski
slap

NA NOTRANJI POTI K BOGU, ANTOLOGIJA KARTUZIJANSKIH PISCEV



Zbrana razmišljanja 21 izbranih kartuzijanskih avtorjev od 11. do 20. stoletja je iz latinščine, španščine, italijanščine in francoščine prevedel pater Stanislav Capuder, izšla pa so pri KUD Logos. Kartuzijani so svoje misli vedno zvesto zapisovali. Poudarjajo, da je bistveno odkriti tisto več. Poskušali so doseči

harmonijo bivanja človeka s človekom, kar je še kako aktualno tudi za naš čas. Trdili so, da je le posameznik – in ne množica – edina možnost za razvoj človekovega duha. Sv. Bruno, ustanovitelj kartuzijanskega reda, govori o umirjeni duši, ki se ne boji prepustiti uživanju ob lepoti narave, saj ve, da prenapet človek sčasoma postane neuporaben.

cerkev sv. Mavricija z grobom Veronike Deseniške
obzidje in stražni stolp
razvaline samostana
šola
Veronikin most

JURKLOŠTER

SAMOSTAN V JURKLOŠTRU

Samostan v Jurkloštru je ostanek kartuzijanskega samostana iz 12. stoletja. Lepo se vidijo del ohranjenega obzidja, porušen labirint samostanske stavbe, eleganten stražarski stolp in cerkev, posvečena sv. Mavriciju. Gre za zgodnjegotsko svetišče. Ladja je dolga in ozka, brez okrasja, z gotskim korom in izvirno romanskima stranskima vhodoma. Pater Karel je v cerkvi našel dolgo neznan skrivni hodnik, ki je vodil v še bolj skrito knjižnico. Najlepši je izjemen gotski zvonik iz rezanega kamena, ki postopoma prehaja v osmerokotno obliko. Zvonik se konča s klesanim listnatim okrasjem.

MENIHI KARTUZIJANI

Kartuzijani so v Jurkloštru živeli vse do konca 16. stoletja, ko so zaradi prodora reformacije odšli iz teh krajev. Njihovo poglavitno pravilo, da morajo živeti v molku in samoti celice, jih je spodbudilo, da so svoje samostane postavljali v divjini. Da so v iskanju duhovnosti našli Gračnico in Jurklošter, prav gotovo ni bilo naključje. Tukaj so svoj prostor iskali že predkrščanski kulturi, Kibelini svečeniki, keltski druidi in verjetno še marsikdo.

VERONIKIN MOST

Za samostanom stoji Veronikin most. Čezenj naj bi se sprehajala knez Friderik Celjski in njegova druga žena Veronika Deseniška. Ko je Friderikov oče Herman dal Veroniko umoriti, so njene zemeljske ostanke pokopali prav v Jurkloštru, kjer so jima kartuzijani dolgo dajali zavetje. Pater Karel Gržan zatrjuje, da je v kapiteljski dvorani cerkve našel podstavek njene grobnice.



0 500 m

zemljevid: MATEJA RIHTARŠIČ

ZEMLJEVID: ATLAS SLOVENIJE (128)

TRAJANJE: 3 ure

ZAHTEVNOST: LAHKA

Op! - OTROŠKI PORTAL RADIOTELEVIZIJE SLOVENIJA
WWW.OTROSKI.SI



NOV SPLETNI PORTAL ZA OTROKE.
VSE OTROŠKE VSEBINE RTV SLOVENIJA, ZBRANE NA ENEM MESTU.
OTROCI, STARŠI IN VZGOJITELJI, ZABAVAJTE IN UČITE SE TUDI Z NAMI!

OPRAVLJANJE POKLICA		NOVA VERZIJA FILMA ALI GLASBE	REŠEVANJE UGANKE	GLIVIČNA BOLEZEN KOSTANJA	SESTAVINA ASFALTA	TUJE Ž. IME (IZ ČRK ARAITA)	SREDSTVO ZA ZAŠČITO KOŽE							VRTNA CVETKA V OBLIKI ZVEZDE	UMIRJENOST	NASELJE NA SEVERU IZRAELA (IZ: TJAT)	NEVERNIK	AFRIŠKA PTIČA (IZ ČRK SOGLASNIK)	PRIPADNIK SKITOV	HOLANDSKA JADRNICICA Z RAVNIM DNOM
MAJHNA NIZKA KOLPCA																				
TRAVNIŠKA SOLATA						7														
SLAVNA IGRA TORQUATA TASSA			4																	
FENIČANSKA BOŽANSTVA																				
GORSKI KOZEL																				
MESTECE NIN V RIMSKI DOBI							SREDSTVO ZA ZAŠČITO KOŽE	VRTNA CVETKA V OBLIKU ZVEZDE	UMIRJENOST	NASELJE NA SEVERU IZRAELA (IZ: TJAT)	NEVERNIK	AFRIŠKA PTIČA (IZ ČRK SOGLASNIK)	PRIPADNIK SKITOV	HOLANDSKA JADRNICICA Z RAVNIM DNOM						
PRAVOSLAVNA SKOFIJA		JANEZ VIDIC		1							9									
		DA VINCI																		
TEHNIČNA VEDA								8												
KATJA EPSTEIN			PRISTAŠ ARISTOTELE										3							
			MEDIČAR																	
BOGASTVO MORJA				OKULTIST, VERNIK V DUHOVE															SESTAVIL JOŽE PETELIN	
DALMATJSKO Ž. IME				RUDNIŠKI DELAVEC	5									STANE KAVČIČ				SIMON V DALMACIJI	ALOJA (ORIG. LATINSKO)	
				LITERATKA MALEŃSEK										PISATELJ KOVAČIČ						
SAMEC PERNATE ŽIVALI							ORIENT. BARVILO ZA LASE	SMUČARKA BOKAL												
							ZLITINA ZA SPAJANJE													
HITRA PASJA PASMA						SIMON JENKO	POTOMSTVO MATIČNE RASTLINE							BRAZILSKI PEVEC (GILBERTO)						ENAKI ČRKI
KANADSKI ROKER (BRYAN)		10					VODJA LADIJSKEGA KROVA													
MEHKA SREBRNA KOVINA (Th)							NAJVEČJE JEZERO V ZGORNJI AVSTRIJI													2

1
2
3
4
5
6
7
6
3
8
7
6
9
2
1
6
10
2
3
6

Geslo nagradne križanke vpišite v obrazec na strani 72, tega pa nalepite na dopisnico in jo **do 25. avgusta** pošljite na naslov: **MK Založba, d. d., Uredništvo revije GEA, 1536 Ljubljana.**

Med reševalce bomo razdelili tri izvode romana **Ana Karenina** Leva Tolstoja. Nagrade podarja **Mladinska knjiga. VELIKO SREČE PRI REŠEVANJU!**

Nagrajenci junijske Geine križanke so pravilno izpisali geslo **NARODNO-OSVOBODILNI BOJ.**

Nagrade je žreb takole razdelil med reševalce: izvod dela **S puško in knjigo** avtorja Boža Repeta dobijo **Eva BIZJAN** iz Ljubljane, **Emil KEJŽAR** iz Maribora in **Tončka VRHNJAK REPNIK** iz Radelj. Nagrade podarja **Cankarjeva založba. Nagrajencem čestitamo!**

Nagrajeni reševalci bodo nagrade prejeli po pošti.

Rešitev junijske Geine križanke: VŽGANOST, LIONELLI, AVTOVLAK, GLORE, DI, AJVAR, TEIKA, SR, ENN, ATO, LJAPUNOV, STEPANJE, EDIKT, TOKAVA, JUNAK, RASTER, EL GRECO, ASTA NIELSEN, IC, STARI SVET, ORLE, TEZEJ, APEPSIJA, RANA, NORSTEIN.

NAGRADNA KRIŽANKA Z GESLOM

GEA 8/2015

Izrežite po črtkani oznaki in nalepite na dopisnico; pošljite jo na naslov:

MK Založba, d. d., revija GEA, Slovenska 29, 1536 Ljubljana

Ime in priimek: _____

Naslov: _____

Odgovor: _____

Datum: _____ Podpis: _____

S podpisom dovolim, da Mladinska knjiga Založba, d. d., z namenom izvedbe nagradne igre in objave podatkov o nagrajencih vzpostavi, vodi, vzdržuje in upravlja evidenco z mojimi osebnimi podatki za časovno obdobje 5 let, osebne podatke o preostalih sodelujočih pa do konca nagradne igre. Sodelujočim je zagotovljeno varstvo osebnih podatkov po zakonu, ki ureja varstvo osebnih podatkov. V skladu z Zakonom o dohodnini je nagrajenec dolžan družbi sporočiti davčno številko za prevzem nagrade. Nagrade so lahko izplačane v naravi. Nagrade ni mogoče zamenjati za gotovino. V skladu z Zakonom o dohodnini je organizator nagradne igre dolžan v imenu nagrajenca plačati akontacijo dohodnine v višini 25 % od objavljene bruto vrednosti nagrade.

V GORAH IN NA RAVNEM

IZLETI

- 8. 8. PD Gornja Radgona vabi na Martinov pohod po Radgonskih gorah. 051 266 077
- 8. 8. PD Ljubljana Matica vabi na Rote Wand – tečaj bivakiranja. (01) 23 12 645
- 8. 8. PD Viharnik vabi na vzpon na Lučki Dedec. 041 211 693
- 11. 8. Komisija za turno kolesarstvo vabi na 7. turnokolesarski tabor KTK – Kranjska Gora. (01) 43 45 686
- 14. 8. PD Slivnica pri Celju odhaja v Dolomite – Civetta. 040 215 110
- 15. 8. PD Grmada Celje vabi na Triglav, Zelnarico ter Lepo Špičje. 031 383 591
- 15. 8. PD za Selško dolino Železniki vabi na 9. rekreativno kolesarjenje okrog Ratitovca. 031 613 426
- 15. 8. PD Ljubljana Matica vabi na Pelmo. (01) 23 12 645
- 15. 8. PD Iskra Kranj vabi na Zadnjiški Ozebnik. 040 255 340
- 15. 8. PD ZZV Celje odhaja na Triglav. 041 465 355
- 16. 8. PD Lovrenc na Pohorju vabi na Horuk na Klopni vrh. (02) 675 11 71
- 16. 8. PD Cerklje vabi na tradicionalno srečanje planincev na Poreznu. 031 687 256

- 20. 8. PD Grmada Celje vabi na družinski tabor v Trenti. 031 383 591
- 22. 8. PD Drago Bregar Ljubljana vabi na Montaž. 041 804 538
- 22. 8. PD Križe vabi na Bovški Gamsovec, Kriške pode in Škrlatico. 041 626 594
- 22. 8. PD Železar Štore vabi na pohod Vršič–Rutarska Trenta–Jalovška Škrbina–Jalovec–Špička–Vršič. 041 815 159
- 22. 8. PD Radovljica vabi na Büllelejochhütte. 031 345 209
- 22. 8. PD Viharnik vabi na Kepo. 051 256 726
- 22. 8. PD Iskra Kranj vabi na planinarjenje po Vzhodni Tirolski. 031 882 671
- 23. 8. PD Ljubljana Matica vabi na Hafner ali Osnabruckhutte. (01) 23 12 645
- 23. 8. PD Ljubljana Matica vabi na Cici tabor Soča. (01) 23 12 645
- 29. 8. Pivovarna Laško vabi na Zlatorogovo transverzalo ponosa. 031 376 389
- 29. 8. PD Zreče vabi v Karnijske Alpe. 041 324 245
- 29. 8. PD Dovje Mojstrana prireja Gustlnov pohod na Dovško Babo. 041717016
- 29. 8. PD Za Selško dolino Železniki vabi na 7. pohod bosonogih iz Prtovča na Ratitovec. 031 613 426
- 29. 8. PD Viharnik vabi na Malo Mojstrovko. 041 211 693
- 29. 8. PD Lisca Sevnica vabi na planinski maraton. 041 481 697
- 29. 8. PD Ljubljana Matica vabi na Metlino, 237 m, Kornati. (01) 23 12 645
- 29. 8. PD Ljubljana Matica vabi v Slovenske gorice. 041 50 44 33
- 30. 8. PD Žalec prireja pohod po obronkih Ponikve. 041 829 936
- 30. 8. PD Jesenice prireja srečanje Jeseničanov pri koči na Golici. 041 733 036
- 30. 8. PD Kum prireja Kumsko nedeljo. 041 743 869
- 30. 8. PD ZZV Celje vabi na Škrlatico. 041 465 355
- 31. 8. PD Ljubljana Matica vabi na letni tečaj gorništvu za zahtevne ture. (01) 23 12 645

IZ ZRAKA

- 17. 8.–22. 8. bo v Tolminu (Kobala) odprto tekmovanje v hitrostnih preletih z jadralnimi zmaji.
- 1. 8.–10. 8. bo v Kruševu (Makedonija) državno prvenstvo v hitrostnih preletih z jadralnimi zmaji.
- 15. 8. bo v Lescah 27. alpski pokal letalskih maket.

Več informacij o dogajanju na nebu dobite pri Letalski zvezi Slovenije, (01) 422 33 33.

MATEMATIKA PRAVLJIC

V julijski številki so bile ob članku Matematika pravljic pomotoma objavljene ilustracije brez navedenih avtorjev. Avtorji ilustracij so Marjan Manček, Marlenka Stupica, Maša Kozjek, Zvonko Čoh, Jelka Godec Schmidt, Suzi Bricelj in Ančka Gošnik Godec.



Kdo je pred 30 leti umoril petnajstletno Nolo?



Skenirajte kodo in si privoščite odmerek poskusnega branja!

Neodložljiv evropski triler!

Z vrhov evropskih lestvic je izrinil D. Browna in Petdeset odtenkov sive. Na dušek ga je prebralo več kot dva milijona bralcev v več kot 40 jezikih. Prisluzil si je dve literarni nagradi.

Posmrtno ostanke petnajstletne Nole izkopljejo na vrtu pisatelja Harryja Queberta. Izkaže se, da sta bila z najstnico ljubimca. Harry je kriv – primer je rešen. Še zdaleč ne.

Ne trudite se uganiti konca. Nič ni, kot se zdi.



Knjiga je izšla s podporo programa Ustvarjalna Evropa (2014–2020)



Ustvarjalna Evropa Kultura

Najhitreje do knjige: v knjigarnah www.emka.si 080 12 05



70 LET



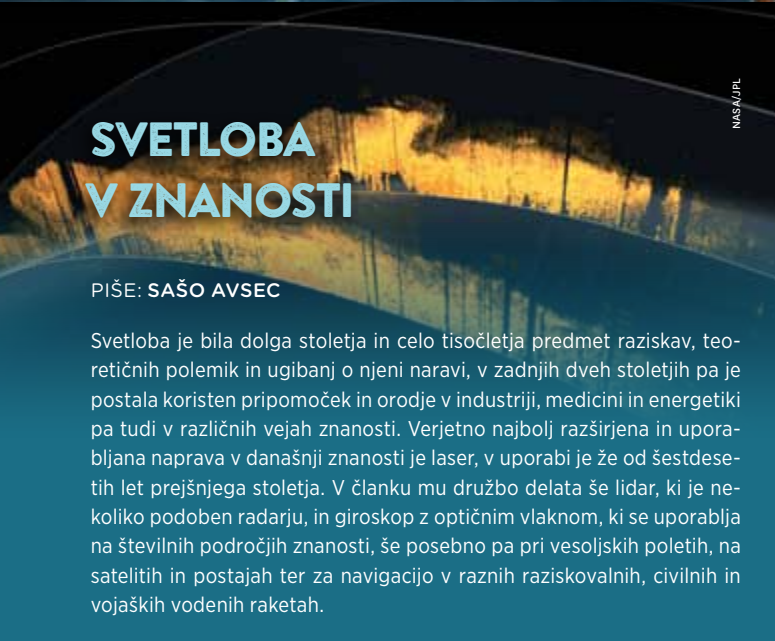
TEMA MESECA

NEVARNE ŽIVALI

PIŠE: dr. MAJA BERDEN ZRIMEC

Ko razmišljamo o živalih, nevarnih človeku, najprej pomislimo na velike zveri. Medvedi, volkovi, pume, levi in tigri so vsekakor na vrhu našega seznama. Pa so res tako življenjsko nevarni? Seveda so, saj so velike in močne zverine, a verjetnost, da nas bodo napadli, praktično ne obstaja. In človek ni ravno na njihovem jedilnem listu. Za človeka je presenetljivo najnevarnejši komar. Po ugotovitvah komarji vsako leto prenesejo bolezni, kot so malarija in različne mrzlice, na okoli 700 milijonov ljudi in tako povzročijo dva do tri milijone smrti.

GETTY IMAGES



SVETLOBA V ZNANOSTI

PIŠE: SAŠO AVSEC

Svetloba je bila dolga stoletja in celo tisočletja predmet raziskav, teoretičnih polemik in ugibanj o njeni naravi, v zadnjih dveh stoletjih pa je postala koristen pripomoček in orodje v industriji, medicini in energetiki pa tudi v različnih vejah znanosti. Verjetno najbolj razširjena in uporabljana naprava v današnji znanosti je laser, v uporabi je že od šestdesetih let prejšnjega stoletja. V članku mu družbo delata še lidar, ki je nekoliko podoben radarju, in giroskop z optičnim vlaknom, ki se uporablja na številnih področjih znanosti, še posebno pa pri vesoljskih poletih, na satelitih in postajah ter za navigacijo v raznih raziskovalnih, civilnih in vojaških vodenih raketah.

NASA/JPL



TALIN, ESTONIJA

PIŠE: JURIJ HUDOLIN

Države, ki so nastale v sedanjih geografskih in političnih okoliščinah, v času osamosvajanja Slovenije, v devetdesetih letih prejšnjega stoletja, vse po vrsti ponujajo cel niz intrigantnih zgodovinskih in za um frišajočih novih spoznanj. Prav politične spremembe, ki sicer niso vplivale na geografsko lego teh novih držav, ki so kasneje postale tudi del Evropske unije in Nata, so na svetovni popotniški zemljevid ahasverju zarisale nove možnosti raziskovanja, in kar je verjetno še najpomembnejše, odprle so nova vrata za predstavitev in preplet drugačnih kultur in izročil.

SHUTTERSTOCK

GEA, Svet doma, mesečnik, avgust 2015 • Letnik 25 • ISSN 0353782X • Mladinska knjiga Založba, d. d., Slovenska 29, 1000 Ljubljana • Predsednik uprave: Peter Tomšič • Glavni urednik področja Založništvo: Bojan Švigelj • Odgovorna urednica: Irena Duša • Oblikovanje in likovno-tehnično urejanje: Saša Kladnik • Lektorica: Laura Rešek • Poslovna sekretarka: Brigita Oven • Predsednica časopisnega sveta: dr. Maja Berden Zrimec • Naslov uredništva: MKZ, d. d., 1536 Ljubljana, T: (01) 241 32 20, F: (01) 425 28 14, gea@mkz.si • Cena ene številke v prosti prodaji je 5,30 €. • Cena za individualne naročnike je 4,41 €. • Cena za naročnike v šoli 4,16 € • DDV in poština sta vračunana v ceno. Celoletna naročnina za tujino je 99,60 € in se poravnava vnaprej. • Na leto izide 12 številok. • Odpovedi sprejemamo samo pisno, za naslednje obračunsko obdobje. Za nepravočasno poravnane obveznosti zaračunavamo zakonsko določene zamudne obresti. Poština plačana pri pošti 1102 Ljubljana. • Naročanje revij: Mladinska knjiga Založba, d. d., Služba oskrbe kupcev, Slovenska 29, 1000 Ljubljana. Po telefonu 080 11 08, od 7h do 18h, vsak dan. Naročanje revij po internetu na naslovu: www.mladinska.com/revije • Vodja sektorja Prodaja in promocija izobraževalnih vsebin: Monika Jagodič Gobec, monika.jagodic@mkz.si • Vodja službe Marketing in oglasno trženje ter oseba, odgovorna za oglaševalske vsebine: Martina Dolgan, T: (01) 307 80 34 • Oglasno trženje: Sandra Kubot, T: (01) 241 37 14, sandra.kubot@mkz.si, sot@mkz.si • internet: www.mladinska.com/op • Tisk: Grafika Soča, d. o. o. • Tiskana naklada: 10.000 • V reviji GEA objavljenih prispevkov ni dovoljeno kakorkoli ponatisniti brez pisnega dovoljenja uredništva. • Nenaročenih rokopisov in fotografij ne vračamo! • Spletna stran: www.mladinska.com/gea • Izid publikacije je finančno podprla agencija ARRS iz sredstev državnega proračuna iz naslova razpisa za sofinanciranje domačih poljudno-znanstvenih periodičnih publikacij. • Na naslovnici: NASA



Mladinska knjiga
ZALOŽBA

Nova ganljiva pripoved avtorice romana Novorojen

R
M
a
N

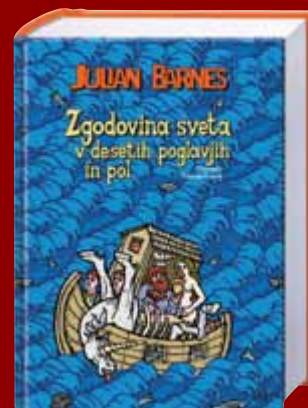


nagradi
Strega in
Grinzane
Cavour

Na svoj seznam **NUJNO
PREBERI** dodajte še:



Rahločutno napisan roman o soočanju z izgubo izpod peresa avtorja uspešnic *Samotnost praštevil* in *Človeško telo*.



Eden od najbolj ambicioznih romanov tudi pri nas priljubljenega Juliana Barnesa.

Kirurg Timoteo hčerki pripoveduje zamolčano zgodbo svojega življenja – o burni ljubezni, izgubi in strasti, ki je včasih močnejša od ljudi.

Po knjigi posnet film s Penélope Cruz.

Knjiga je izšla s podporo programa
Ustvarjalna Evropa (2014–2020).

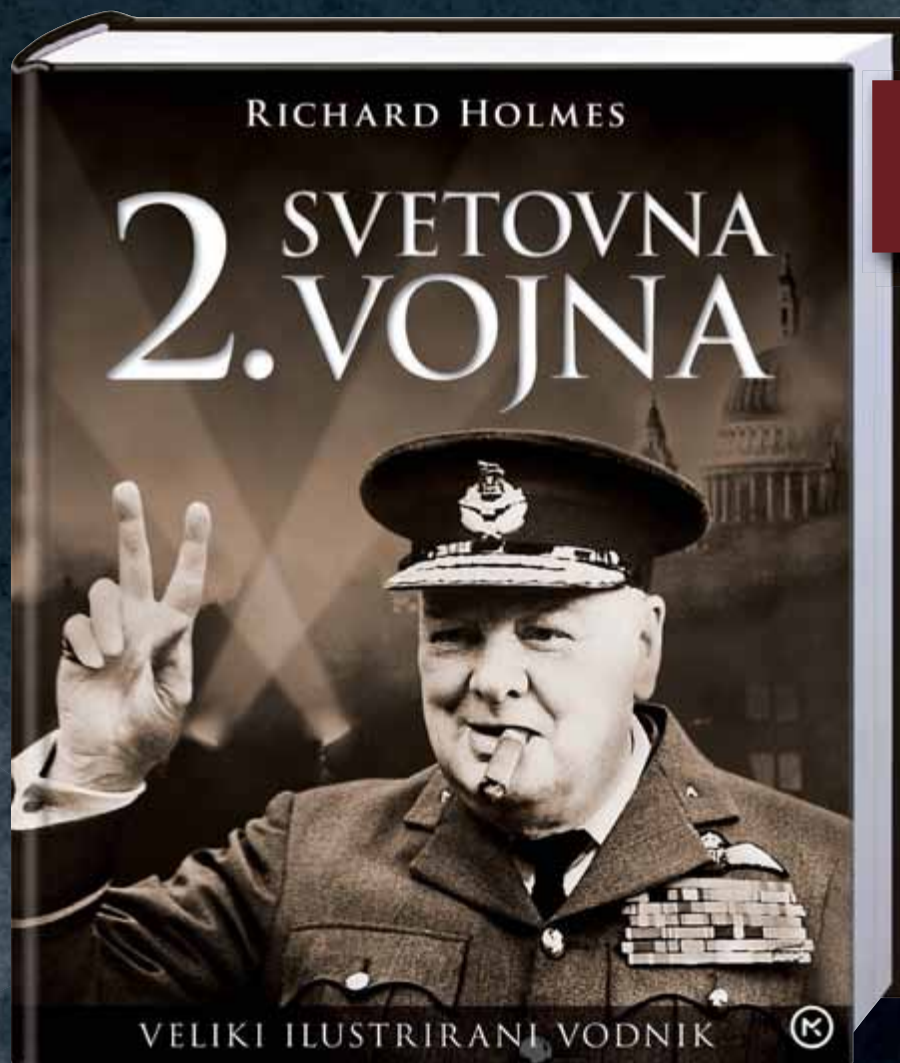


Najhitreje do knjig: v knjigarnah www.emka.si o8o 12 05

70 LET

Ob 70. obletnici konca 2. svetovne vojne

KAKO SE JE ZGODILA, ODVILA IN RAZPLETLA



NOVO






Mednarodna uspešnica
o Hitlerjevi diktaturi.



Božo Repe o narodno-
osvobodilnem boju
Slovencev.

Cena: 49,98 €

- Bogato ilustriрана knjiga z novimi dejstvi in prikazom dogajanja po vsem svetu
- Več kot 1000 fotografij, številni zemljevidi in časovni trakovi
- Najpomembnejše bitke, razvoj tehnologije, pričevanja udeležencev

Najhitreje do knjige:  v knjigarnah  www.emka.si  o8o 12 05


70 LET