

#### Redakčná rada

doc. RNDr. Branislav Bleha, PhD.  
doc. RNDr. K. Čížmarová, CSc.  
doc. RNDr. A. Dubcová, CSc.  
RNDr. Marcel Horňák, PhD.  
doc. RNDr. Daniel Gurňák, PhD.  
RNDr. Štefan Karolčík, PhD.  
RNDr. Peter Likavský, CSc.  
prof. RNDr. J. Mazúrek, CSc.  
prof. RNDr. E. Michaeli, CSc.  
RNDr. M. Nogová  
Mgr. Miloslav Ofúkaný  
prof. RNDr. J. O'ahel', CSc.  
RNDr. Pavel Sadloň  
RNDr. M. Zaťková

Časopis vychádza v spolupráci s:

**Geografickým ústavom SAV  
a GÉOINFORMATIKA.SK**

#### Redakcia

doc. RNDr. Ján Lacika, CSc. - šéfredaktor  
prof. RNDr. Ladislav Tolmáči, PhD.

#### Adresa redakcie

Časopis Geografia  
Štefánikova 49  
814 73 Bratislava  
Telefón: 02/524 927 51

Časopis vychádza trikrát ročne. Cena jedného čísla je 2 EUR.

Vydáva: Ing. Eva Jankovičová - ELP s. r. o., Bys-trická 5899/3, 841 07 Bratislava, IČO: 46724605

Číslo 1 bolo odovzdané do tlače 15. 11. 2013 a vydané 25. 11. 2013.

Evidenčné číslo per. tlače: EV 504/08

Na vydávanie časopisu prispieva finančnou dotáciou Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky.

Objednávky na predplatné prijíma každá pošta a doručovateľ Slovenskej pošty. Objednávky do zahraničia vybavuje Slovenská pošta, a.s., Stredisko predplatného tlače, Námestie slobody 27, 810 05 Bratislava 15, e-mail: zahranicna.tlac@slposta.sk.

Príspevky sa honorujú. Nevyžiadané rukopisy sa nevracajú.

#### Časopis Geografia

si môžete objednať na adrese:

**Eva Jankovičová - EPL s.r.o**  
**Opletalova 54A, 841 07 Bratislava**

alebo e-mailom na adrese:

**geoservis@stonline.sk**

Objednávku časopisu Geografia napíšte čitateľne, uveďte plné meno a adresu s PSČ a počet objednávaných výtlačkov. Uveďte, od ktorého čísla si časopis objednáte. Predplatné uhradíte na základe zaslanej faktúry.

Predplatné na rok: 12,- EUR/241,- SK (6,- EUR + 6,- EUR poštovné + balné). Platí sa za kalendárny rok, nie za školský rok. Ak si časopis objednáte až od druhého, resp. tretieho alebo štvrtého čísla, zaplaťte príslušnú časť predplatného.

#### Články v tomto čísle časopisu recenzovali:

doc. RNDr. Ján Lacika, CSc., prof. RNDr. Ladislav Tolmáči, PhD., RNDr. Pavel Sadloň, doc. RNDr. Daniel Gurňák, PhD.

# Geografia

Časopis pre základné, stredné a vysoké školy

Ročník 21

Číslo 1

2013

cena 2 EUR

## OBSAH

### 3/ Honduras - tropická rozvojová krajina

*Anna Mydlová*

### 10/ Bizarné svety s extrémnym počasím

*Jozef Pecho, Vojtěch Bližňák, Zuzana Rulfová*

### 17/ Posledné veľké otepľovanie

*Jozef Pecho, Alexander Ač*

### 21/ Profil absolventa učiteľského štúdia geografie a rámcový návrh nového študijného programu

*Štefan Karolčík, Peter Likavský, Ladislav Tolmáči*

### 24/ Geografické testy pre základné školy 3 - 2012

*Ladislav Tolmáči, Gabriela Nováková, Daniel Gurňák, Eva Džupinová*

### 28/ Odišiel geograf Emil Šípka

*Peter Kárpáty*

### 30/ Ocenenie prof. RNDr. K. Ivaničkovi, DrSc.

*Juraj Silvan*

### 31/ Západný Gemer a Malohont

*Ján Lacika*

### 34/ Metodické poznámky pre praktické využitie článkov Geografie ročník 21, číslo 1, 2013

*Ladislav Tolmáči*

Obrázok na 1. strane: Vodopád Pulpapanzak v Hondurase. Foto. A. Mydlová

# Honduras

## – tropická rozvojová krajina

Anna Mydlová

Honduras je jednou zo stredoamerických republík, často nazývaných aj banánové republiky. Toto označenie si vyslúžili pre pestovanie banánov ako bývalé kolónie Španielska, ale aj v dôsledku neefektívneho a netransparentného hospodárenia. Honduras patrí medzi rozvojové krajiny. Existujú tu výrazné sociálne rozdiely, vo veľkej miere je rozšírená chudoba, v mestách aj na vidieku je vysoký stupeň kriminality a hospodárstvo je orientované prevažne na poľnohospodárstvo. Disponuje však veľkým prírodným i nerastným bohatstvom. Postupne ho objavuje čoraz viac cestovateľov a vyhľadáva stále viac dovolenkárov. Tomu sa prispôsobuje infraštruktúra aj služby. Napriek všetkým pozitívnym zmenám je proces transformácie pomalý, krajina žije v politickom i ekonomickom chaose. Obyvatelia trpia nedostatkom základných zdrojov pre život i nedostatkom pracovných príležitostí.



### Poloha a rozloha

Honduras leží v Strednej Amerike. Je to jedna zo šiestich pevninských krajín Strednej Ameriky, ktorá má prístup k Tichému aj Atlantickému oceánu. Karibské more (669 km) ju obmýva na východe a severe a Tichý oceán (163 km) na juhozápade. Zo severozápadu hraničí s Guatemalou (256 km), zo západu so Salvadorom (342 km) a celú južnú hranicu tvorí štátna hranica s Nikaragou (922 km). Honduras leží na severnej pologuli a rozprestiera sa medzi 13 a 17° s. g. š. a 83 a 90° z. g. d. Po Mexiku, Nikaragae a Guatemale je s rozlohou 112 090 km<sup>2</sup> štvrtou najväčšou krajinou Strednej Ameriky. V porovnaní s ostatnými štátmi Zeme je na 103 mieste<sup>1</sup>. Delí sa na

18 okresov. Hlavným mestom je Tegucigalpa (čítaj Tegusigalpa).

### Prírodné pomery

Honduras je prevažne hornatá krajina (hornatejšia ako Slovensko). Vnútrozemie má členitý reliéf s nadmorskou výškou až do 2 849 m. n. m. (Cerro Las Minas). Z východu aj západu je ohraničený úzkym pásmom pobrežných nížin. Možno ho rozdeliť do troch prírodných celkov: centrálna vysočina, Karibská nížina a Tichooceánska nížina, ktorá sa zbieha ku zálivu Golfo de Fonesca. Hondurasom prechádza hlavný hrebeň pohoria Andy, ktoré sa tiahne od Aljašky až po juh Čile. Je súčasťou horského pásma Staré Antily, ktoré je tvorené jadro-

vými kryštalickými horninami s obalovými vrstvami pieskovcových a vápencových sedimentov (BLOUET 2005). Pre Andy je typická zemetrasná a sopečná činnosť. Aktívny vulkanizmus stále prebieha jedine v juhozápadnej časti krajiny, ktorá je pokrytá sopečným popolom a lávou. Zemetrasenia možno pocítiť aj v iných častiach krajiny, hlavne v horských oblastiach. Prichádzajú pravidelne ale otrasy sú pomerne mierne. Väčšinu územia pokrýva tenká vrstva kyslých pôd. Na strmých kamenitých svahoch, ktoré sú často odlesnené, je vystavená silnej erózii. Pobrežné oblasti sú piesočné a priepustné. Do Atlantického oceána pozdĺž zálivu Bay of Honduras a pobrežnej línie oblasti Miskito ústi viaceré horských riek, ktoré pretínajú Karibskú nížinu. Rieky Chamelecón a Coca tvoria prírodnú hranicu s Nikaragou.

Do Tichého oceána ústi rieka Choluteca. Jediným sladkovodným jazerom v Hondurase je jazero Yojoa, ktoré je najväčším prírodným vodným zdrojom v krajine. Pobrežie Karibského mora tvoria prevažne dlhé piesočné pláže. Tichomorské pobrežie lemujú najmä husté mangrovové porasty. Na rozdiel od atlantického pobrežia je značne členitejšie a kratšie. Honduras leží v subtropickom klimatickom pásme, vysoké pohoria majú miernu klímu. Úzky pás tichomorskej pobrežnej pláne ohraničujú vulkanické štíty, ktoré bránia prenikaniu vlhky. Na toto územie spadne oveľa menej zrážok ako na Karibskej nížine a počas roka má výrazné obdobie sucha. Naopak, zvyšok krajiny, a hlavne karibská oblasť, má bohaté zrážky. Ročný úhrn zrážok sa v krajine pohybuje medzi 1 000 až 2 000 mm. Na pobreží Karibského mora a v oblasti Miskito 2 600 – 3 400 mm (KOLEKTÍV 2009). Najsilnejšie obdobia dažďov (v centrálnej časti štátu) prichádza dvakrát do roka – prvé od mája do júna (maximum), druhé prichádza v septembri až novembri, kedy intenzívne



Foto A. Mydlová

Hornatý terén pokrýva väčšinu územia Hondurasu.



Foto A. Mydlová

Doprava na honduraských riekach

prší skoro každý deň. Vplyvom globálneho otepľovania sú zaznamenané výkyvy počasia aj v Hondurase. Intenzívne dažde prichádzajú aj v relatívnom období sucha. Pre oblasť Karibského mora sú typické hurikány. Posledný hurikán zasiahol krajinu v roku 2007 a spôsobil škody v už aj tak chudobnej časti oblasti Miskita.

Honduras oplýva bohatými prírodnými zdrojmi, predovšetkým v zalesnenom vnútrozemí. Ťaží sa zlato, striebro, meď, olovo, zinok, železná ruda, antimón, uhlie. V dažďových lesoch rastú rôzne vzácne dreviny, ktoré však boli už do značnej miery vyrúbané. Originálny porast mahagónového a cédrového dreva nahradila rozsiahla druhotná výsadba borovic, ktorá sa rozširuje naprieč celým vnútrozemím,

hlavne okolo hlavného mesta. Fauna má široké spektrum zástupcov na mori, v riekach aj na pevnine.

### Pohľad do minulosti

Honduras bol obývaný dávno predtým, ako bol objavený Európanmi. Bol domovom viacerých významných domorodých kultúr. Najznámejšia je civilizácia Mayov. Tí osídlili územie pred tisícmi rokov. V horských oblastiach žili obyvatelia kultúry Lenca, v pobrežnej nížinatej oblasti obyvatelia kmeňa Miskito a ďalšie rôzne indiánske kmene na ostatnom území. V roku 1502 k brehom Hondrasu priplával Krištof Columbus. Od toho času sa začala dlhoročná nadvláda Španielov nad týmto územím. Honduras sa stal súčasťou veľké-

ho španielskeho impéria v Novom Svete. Jedna z legiend hovorí, že Krištof Kolumbus po bezpečnom vylodení napísal slová, ktoré dali Hondurasu jeho súčasné meno *Gracias a Dios que hemos salido de esas Honduras*, čo v preklade znamená *Vďaka Bohu, že sme sa dostali z týchto hlbok*. Honduras svoju nezávislosť od Španielska deklaroval 15. septembra 1821<sup>2</sup>. Samostatným štátom je zatiaľ krátko a od začiatku ho sprevádzajú problémy a nepokoje. Z histórie je známa tzv. Futbalová vojna, ktorá sa rozpútala v roku 1969 medzi Hondurasom a Salvadorm. Jej príčinou bolo stupňujúce sa napätie kvôli vysokému počtu prisťahovalcov zo Salvadoru, ktoré umocnil aj futbalový zápas pred svetovým šampionátom. Výsledkom bol vojenský útok Salvadoru. Vojna trvala len týždeň. Bolo podpísané prímerie a z Hondurasu bolo vyhostených 130 000 obyvateľov Salvadoru. Po dva a pol desaťročiach vojenskej vlády bola v roku 1982 prvýkrát slobodne zvolená civilná vláda. Krajina je aj v súčasnosti politicky nestabilná a ekonomicky zaostalá. V roku 2013 obyvateľov čakajú nové parlamentné voľby.

### Obyvateľstvo a životná úroveň

V Hondurase žije 8 448 465 (júl 2013) obyvateľov<sup>1</sup>. Obyvateľstvo je rozmiestnené nerovnomerne. Existujú oblasti, ktoré nie sú takmer vôbec obývané. Priemerná hustota zaľudnenia je 64 na km<sup>2</sup>. Populačný rast je stále vysoký (ročne takmer 2 %). Na každú ženu pripadajú priemerne tri deti. Pôrodnosť chudobného a vidieckeho obyvateľstva je vyššia ako ostatných vrstiev obyvateľstva. Detská zložka predstavuje 35,5 % z celkovej populácie. Etnicky najväčší podiel predstavujú mestici (miešanci Indiánov a Európanov). Tvoria 90 % obyvateľov. Na druhom mieste sú americký Indiáni so 7 % podielom. Etnickou menšinou sú černoši z etnika Garifuna, ktorý predstavujú len 2 % populácie. Najmenšie zastúpenie tu majú belosi. Žije ich tu len 1 %. Oficiálnym jazykom je španielčina, väčšinové obyvateľstvo používa aj rôzne dialekty. Garifunovia sa dorozumievajú svojim vlastným garifunským jazykom, ktorý sa učia od detstva paralelne so španielčinou. Honduras je typickou postkoloniálnou katolíckou krajinou Latinskej Ameriky s vysokým počtom veriacich. Prví misionári prišli na toto územie pred takmer 500 rokmi. Katolícka viera je dodnes hlavným vierovyznaním a hlási sa k nej 97 % obyvateľov. Zvyšné tri percentá sa hlásia k protestantizmu. Vzdelávací systém a kvalita poskytova-

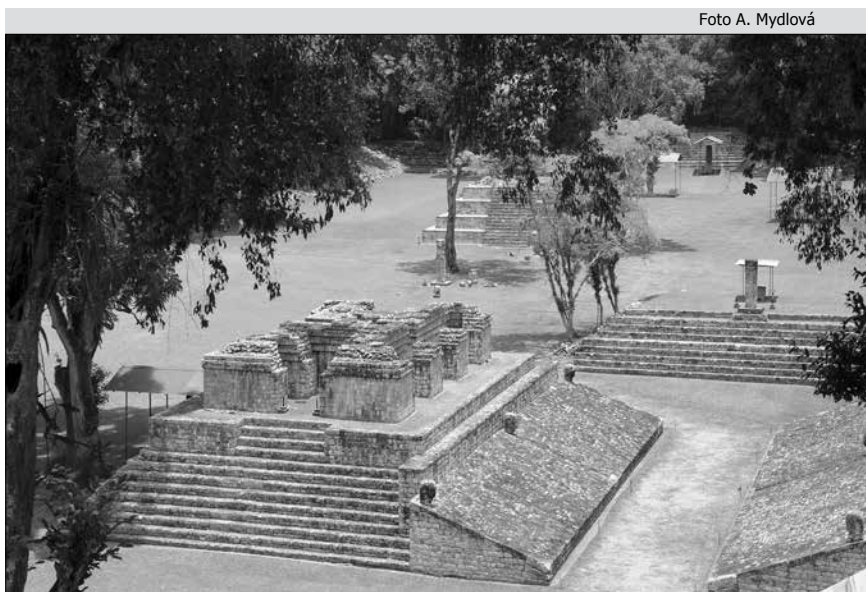


Foto A. Mydlová

Mayské pyramídy Copan ruinas sú zaradené k pamiatkam UNESCO.



Foto A. Mydlová

Katedrála v meste Comayagua

ného vzdelania je na slabšej úrovni. Negratovaných je vyše 15 % obyvateľov nad 15 rokov<sup>1</sup>.

Honduras je druhou najchudobnejšou krajinou Strednej Ameriky. Priemerný príjem na obyvateľa je jedným z najnižších v regióne ale aj na svete. Chudobní tvoria až 60 % z celkovej populácie. Nezamestnanosť je vysoká, mzdy sú nízke a sociálne služby prakticky neexistujú. Distribúcia príjmov je extrémne nerovnomerná a vytvára priepastné rozdiely medzi sociálnymi skupinami. U. N. Human Development Index zaradil Honduras v rokoch 2007 – 2008 na 117 miesto zo 179 krajín sveta<sup>3</sup>. Miera chudoby je vyššia medzi vidieckym a domorodým obyvateľstvom. Rozšírená je hlavne na juhu, západe a pozdĺž východnej hranice so Salvadorom. Menej ľudí

trpí chudobou v severnej a centrálnej časti Hondurasu, kde je koncentrovaný priemysel a je vybudovaná infraštruktúra. Krajina je navyše zasiahnutá vysokou ilegálnou imigráciou. Imigrantmi sú hlavne roľníci utekajúci pred násilím v okolitých krajinách. V dôsledku toho je v krajine rastúcim problémom hlad. Tretina roľníckych rodín nemá uspokojené základné potreby. Náročné životné podmienky v krajine každoročne produkujú vysoký počet migrantov do USA. Obyvatelia Hondurasu sú najrýchlejšie rastúcou populáciou imigrantov v New Yorku. Každý rok sa pokúsi o vstup do USA takmer 80 000 ľudí. Šesťtisíc Hondurasantov prekročí hranice legálne prostredníctvom víz, ale ďalších 12 až 15 tisíc pricestuje do USA ilegálne. Ostatní sa snažia prejsť náročnú a nebezpečnú trasu dlhú takmer

2 000 km naprieč Guatemalou a Mexikom až do USA. Počas tejto cesty sú vystavení extrémnym prírodným podmienkam púští, lúpežiam, znásilneniam, pohraničným banditom a prenasledovaniu polície. Prevádzkači účtujú za pomoc pri prevádzaní 5 000 USD na osobu. Všetci, ktorí sa do USA dostanú, či už legálne alebo ilegálne, štedro podporujú svojich príbuzných v Hondurase. Hondurasantia poukážu z USA bankovými prevodmi veľkú sumu peňazí. Ich výška činí až 25 % HDP Hondurasu. Predstavuje to najväčší podiel financií spomedzi krajín Strednej Ameriky (BLOUET 2005).

## Kriminalita

Pre Honduras je typický vysoký stupeň kriminality. Podľa svetových štatistik patrí medzi najnebezpečnejšie krajiny Zeme. Má najvyššiu mieru vražd na svete. Prispieva k tomu aj najlukratívnejší biznis v Hondurase – obchod s drogami, hlavne s kokaínom. Je poháňaný miliónmi amerických dolárov. Biznis s drogami hýbe celým Hondurasom nevynímajúc oficiálne miesta, ako je polícia, armáda a vláda. Vysoké zisky z drog umožňujú veľkorysé úplatky na všetkých úrovniach. Svojou geografickou polohou je k tomu priam predučený. Leží priamo uprostred na trase tejto lukratívnej nelegálnej činnosti. V USA je po drogách vysoký dopyt a je zaručený vysoký počet odberateľov. Na druhej strane, v štátoch Južnej Ameriky žije dosť producentov, ktorí sa snažia požiadavky trhu uspokojiť a drogy dodávajú. Honduras sa tak chciac-nechtiac stal tranzitnou krajinou pre dodávky drog zo štátov Južnej Ameriky do USA. Na území Hondurasu operujú drogové gangy, ktoré regrutujú občanov, aby im pomáhali s presunom drog do USA. Vláde medzi nimi tvrdá konkurencia, ktorá veľmi často vyústi do strelby. Je úplne bežné, že oponenti sa navzájom vystrieľajú. Prípady vražd kvôli drogám nie sú ojedinelé, práve naopak. K presunu drog dochádza po mori, po pevnine aj letecky. V zaostalejších nekontrolovaných oblastiach sú vybudované malé ilegálne letiská. Po zotmení sa neodporúča vychádzať von, pretože sa môžete stať nepohodlnými svedkami obchodu s drogami, za čo sa v Hondurase platí životom.

## Poľnohospodárstvo

Z celkovej rozlohy krajiny je len jedna štvrtina poľnohospodársky využívaná, ale až 39,2 % ekonomicky aktívnych obyvateľov (EAO) pracuje v poľnohospodárstve<sup>1</sup>. Honduras sa zaraďuje do už spomínanej skupiny tzv. banánových republík. Toto po-



Foto A. Mydlová

Koloniálny dom v Comayague



Foto A. Mydlová

V boji proti drogám pomáha aj americká armáda.

menovanie získal v minulosti pre pestovanie banánov ako hlavnej poľnohospodárskej komodity určenej na vývoz. Banánové plantáže zaberali stovky hektárov a banány do polovice 20. storočia na trhu dominovali. Situácia sa ale zmenila. Príchodom imigrantov zo Salvadoru v šesťdesiatych rokoch sa začala expanzia pestovania kávy. Káva nahradila banány na vedúcej pozícii v poľnohospodárskom exporte. Doslovné označenie „banánová republika“ už pre Honduras dávno neplatí a banány nie sú na prvom mieste v poľnohospodárskej produkcii. Zmenšili sa aj plochy, na ktorých sa pestujú. V roku 1999 k tomu prispel aj hurikán Mitch, ktorý zničil úrodu banánov a oslabil priemysel (BLOUET 2005). Produkcia banánov poklesla, napriek tomu

stále zostávajú významným vývozným artiklom. V súčasnosti sa okrem kávy na popredné miesta v exporte zaraďuje palma africká. Biznis s plodmi tejto rastliny zaberá veľký podiel poľnohospodárskej produkcie krajiny. Plantáže palmy africkej rozširujú svoje plochy v nížinatej oblasti pozdĺž karibského pobrežia, kde majú výborne prírodné podmienky pre rast. Bohužiaľ, deje sa tak na úkor prirodzených porastov, ktoré podliehajú masívnemu kľčovaniu. Tradičnou pestovanou plodinou je kukurica, využíva sa pre potravinársky priemysel aj pre živočíšnu výrobu. Takmer na celom poľnohospodársky využívanom území krajiny sa pestuje cukrová trstina. Teplo a vlhko umožňuje dopestovať rôzne druhy plodín aj viackrát do roka. Platí



Foto A. Mydlová

Plantáže palmy africkej

to pre rôzne druhy exotického ovocia ako citrusy, mango, avokádo, ananás, papája, kokosové orechy. Všetky tieto plodiny sú okrem domácej spotreby určené na vývoz. Živočíšna výroba je zameraná hlavne na chov hovädzieho dobytku, ďalej ošípaných a hydiny. V pobrežných vodách Fonseckého zálivu sa chovajú krevety. Rybolov sa významne podieľa na exporte krajiny i zabezpečuje obživu pre domáce obyvateľstvo v pobrežných oblastiach. Vyvážajú sa homáre, lumbre a rôzne druhy rýb.

## Doprava a priemysel

Členitý horský terén a riekami rozčlenená krajina spôsobuje značnú izoláciu jednotlivých sídel. Do mnohých z nich nevedú žiadne alebo len nespevnené cesty. Cez mnohé rieky neexistujú mosty. Najzaostalejšou oblasťou, čo sa týka infraštruktúry ale i iných ukazovateľov, je oblasť Miskito (Mosquitos) Coast. Je to rozsiahle územie na juhovýchode krajiny takmer bez pozemných komunikácií. Jedine cesty, ktoré spájajú jednotlivé sídla, sú vodné. Vedú buď po riekach alebo po mori. Všetky sídla v oblasti sú preto koncentrované pri morskom pobreží Karibského mora alebo pozdĺž riek (Patuca, Kruta, Plátano, Sico, Tinto a i.) Táto oblasť je aj najredšie osídlená v celom Hondurase.

K skutočnému rozvoju infraštruktúry došlo v krajine až za posledné desaťročie. Vybudovali sa asfaltové cesty do významnejších sídel, čím sa vytvorili lepšie podmienky pre rozvoj regiónov. Najkvalitnejšie cestné spojenie existuje medzi tromi najdôležitejšími centrami krajiny. Štvorprúdová cesta vedie z hlavného mesta Tegucigalpa do priemyselného centra krajiny San Pedro Sula. Je súčasťou transamerickej diaľnice, ktorá spája Severnú a Južnú Ameriku. Prekonáva zložitý terén hrebeňov Ánd, pričom sú z nej nádherné výhľady na krajinu. Diaľnica zo San Pedro Sula pokračuje ďalej na sever do jedného z najvýznamnejších prístavov Strednej Ameriky, prístavného mesta Puerto Cortes. Krátky úsek štvorprúdovej cesty vedie ešte zo San Pedro Sula na juhovýchod do mesta El Progreso. Zvyšok pozemných komunikácií medzi mestami tvoria cesty druhej až tretej triedy. Vo vidieckych oblastiach krajinu križujú stovky kilometrov nespevnených ciest (11 080 km), ktoré sú zle udržiavané a v čase dažďov ťažko prejazdné. Situácii na cestách je prispôsobený aj vozový park. Ľudia vlastnia prevažne veľké autá typu van (terénnych áut) s náhonom na všetky štyri kolesá a vysokým podvozkom. Klasický osobný automobil je pre tunajší terén nepraktický a využiteľný jedine pre mesto

a hlavné cesty. Mimo hlavných ciest je potrebné terénne auto.

Pre neprístupný terén a nedostatok finančných prostriedkov na budovanie ciest je intenzívne využívaná vodná (na riekach aj po mori) doprava. V najzaostalejších regiónoch krajiny je často jedinou formou prepravy. Rieky sú splavné pre menšie osobné loďky a slúžia na prepravu osôb i tovaru. Keďže Honduras má prístup k dvom oceánom, je využívaná aj doprava po mori. Slúži hlavne na prepravu osôb, poľnohospodárskych i priemyselných produktov. Lepšie podmienky pre prevádzku lodnej dopravy poskytuje pobrežie Karibského mora, kde sú lokalizované najvýznamnejšie prístavy krajiny, niektoré s nadnárodným významom. K najvýznamnejším patrí Puerto Cortes, ktoré je hlavným prekladiskom tovarov pre export a import a teda významným nadnárodným obchodným centrom krajiny. Technologicky je jedným z najlepšie vybavených morských prístavov v Strednej Amerike. Ďalším prístavom, ktorý slúži pre medzinárodnú lodnú prepravu, je Trujillo (čítaj *Truchijo*). Menší prístav sa nachádza aj v meste La Ceiba, odkiaľ smerujú lode prevažne na príslušné ostrovy (Utila, Roatan). Ostatné prístavy majú skôr regionálny význam ako celoštátny či nadnárodný.

Letecká doprava je pre Honduras rovnako dôležitá ako iné druhy dopravy. Pomáha spájať ťažko dostupné lokality v dažďových lesoch a v pohoriach. Na území Hondurasu sa nachádza 103 letísk, ale len 13 z nich má spevnenú prístávaciu dráhu<sup>1</sup>. Viacero malých letísk sa nachádza práve v oblasti Miskito Coast. Najvýznamnejšie medzinárodné letisko je lokalizované v San Pedro Sula. Je dokonca významnejšie ako letisko v hlavnom meste a väčšina medzinárodných letov smeruje do San Pedro Sula. Hlavným dôvodom je terén. Horský terén v okolí Tegucigalpy poskytuje oveľa horšie podmienky pre pristávanie ako terasy doliny, na ktorých leží San Pedro Sula. Dopravná situácia je podmienená stupňom rozvoja miest a regiónov.

Za najvýznamnejšie priemyselné centrum krajiny možno jednoznačne považovať San Pedro Sula. Je v ňom lokalizovaná väčšina priemyselnej produkcie Hondurasu. Má výborné spojenie s prístavom Puerto Cortes i medzinárodné letisko, z čoho profituje a čo podmieňuje jeho rozvoj. Hlavné mesto Tegucigalpa je najväčšie mesto s miliónom obyvateľov. Koncentruje sa v ňom veľký podiel priemyselnej výroby, ktorá vytvára pracovné príležitosti.



Foto A. Mydlová

Hlavné mesto Tegucigalpa

Veľkým zamestnávateľom v Tegucigalpe je aj samotný štát a jeho inštitúcie.

Historicky bol Honduras závislý na vývoze banánov a kávy. V súčasnosti svoje hospodárstvo diverzifikoval a exportnú bázu rozšíril o výrobu autosúčiastok a oblečenia. V roku 2002 bol Honduras štvrtým najväčším dodávateľom oblečenia do USA. Odvtedy v súťaži s ázijskými krajinami stratil svoju pozíciu a klesol na ôsmu priečku. Väčšina prevádzok v Hondurase produkuje tričká, ktoré sa stali predmetom cenovej vojny v skupine základných tkaných produktov. Tieto prevádzky na výrobu oblečenia sa nazývajú *maquila*. Zamestnávajú vyše 123 000 ľudí, z toho vyše 60 % tvoria ženy. Len 17 % týchto prevádzok vlastní obyvatelia Hondurasu. Ostatné

sú v rukách amerických a juhokórejských spoločností<sup>1</sup>.

Prísun zahraničných investícií do krajiny sa komplikuje nestabilnou politickou situáciou, vysokou kriminalitou a korupciou. Najintenzívnejšie obchodné vzťahy udržiava Honduras s USA. Až 70 % z celkového objemu zahraničných investícií pochádza od investorov z USA. 40 % z exportovaného tovaru smeruje do USA. Rovnako aj v štruktúre importu dominujú výrobky z USA. Tvoria takmer polovicu produktov dovezených do Hondurasu. Ďalšími dôležitými partnermi v exporte sú Nemecko (9,7 %), Salvador (6 %), Belgicko, Guatemala. Väčšinu exportovaného tovaru tvoria poľnohospodárske produkty, oblečenie, cigary, zlato a morské živočíchy. Medzi do-

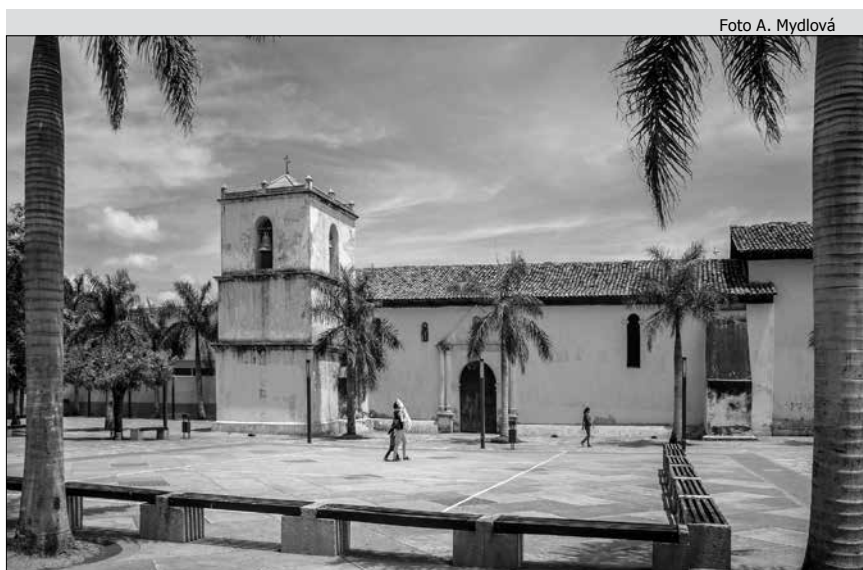


Foto A. Mydlová

Kláštor misionárov z koloniálneho obdobia v Comayague



Foto A. Mydlová

Papagáj je symbolom Hondurasu.

vázané komodity patria stroje, dopravné prostriedky, palivá, chemikálie a potraviny. Dodávateľmi sú aj Guatemala (8,5 %), Čína (6 %), Salvador, Mexiko. V priemysle je v Hondurase zamestnaných 20,9 % EAO<sup>1</sup>. Väčšina z nich pracuje v potravinárskom a textilnom priemysle.

## Cestovný ruch

Pre Európanov je Honduras veľmi exotická krajina, predovšetkým svojou flórou a faunou. V krajine je mnoho prírodných rezervácií, botanických záhrad, chránených areálov, národných parkov, ekoparkov, chránených záhrad s motýľmi či vtákmi, oblastí, kde vo voľnej prírode možno pozorovať jaštery, opice, krokodíly, morské živočíchy a iné divoko žijúce zvieratá.

Najvyhľadávanejším turistickým miestom Hondurasu je ostrov Roatan. Je to najväčší ostrov, ktorý patrí Hondurasu v Karibskom mori. Po Austrálii sa práve tam nachádza druhá najväčšia koralo-vá (rífová) bariéra na svete (MAGULA A KOL. 2002). Prírodnými podmienkami je výnimočným tropickým regiónom, ktorý lemujú biele piesočné pláže s priesračnou vodou a má členitý povrch. Korálové útesy poskytujú výborné podmienky pre najrôznejšie vodné športy (potápanie). Druhou turisticky najviac navštevovanou lokalitou sú Copan ruinas. V roku 1980 boli zapísane do Zoznamu kultúrnych pamiatok UNESCO. Patria medzi tri najvýznamnejšie pamiatky mayskej kultúry v Amerike. V rozsiahlom areáli možno

vidieť pomerne dobre zachované stavby Mayov. Okrem nich si pozornosť v archeologickom parku zaslúži aj chov exotických vtákov (papagáje).

Druhá lokalita zaradená do Zoznamu UNESCO (prírodná pamiatka) je biosférická rezervácia Rio Platano v neobývanej oblasti Miskito.

Kultúrnym a historickým centrom krajiny je mesto Comayagua. Je známe ako najdôležitejšie koloniálne mesto Hondurasu. Od roku 1537 až do roku 1880 bolo jeho hlavným mestom. V jeho centre sa zachovalo mnoho koloniálnych domov a budov, ktoré boli zrekonštruované. Najznámejšia je katedrála z koloniálneho obdobia na hlavnom námestí. Hodiny na kostolnej veži sú jedny z najstarších hodín v Latinskej Amerike. V roku 1812 tu bol postavený stĺp na počesť Španielskej ústavy. O 11 rokov neskôr v roku 1821 zaznel pri vyhlásení nezávislosti zvon, ktorý tu zostal a je symbolom slobody Hondurasu<sup>3</sup>.

Turisticky menej navštevovaným ale historicky významným je mesto Trujillo. V roku 1502 tu počas svojej štvrtej a poslednej cesty prislál Krištof Columbus. V čase koloniálnej ríše sa vďaka svojej geografickej polohe, veľkosti a hĺbke zálivu stal dôležitým prístavom v celej Strednej Amerike. Na ochranu mesta boli vybudované hradby, ktoré sa zachovali dodnes. V historickom centre stoja budovy z čias španielskej aj neskoršej francúzskej kolonizácie. Prírodným fenoménom tejto oblasti sú morské hviezdice.

K ďalším zaujímavým miestam v Hondurase patrí mesto Tela s bielymi plážami a národnými parkmi v jeho okolí, La Ceiba sa označuje aj ako hlavné mesto ekoturizmu. mestá Santa Rosa de Copan a Gracias majú bohatú koloniálnu architektúru, La Esperanza je najvyššie položené mesto v nadmorskej výške 1 700 m n. m, kde žijú obyvatelia kultúry Lenca.

## Literatúra

BLOUET, B.W., BLOUET, O.: *Latin America and the Caribbean. A Systematic and Regional Survey*. WILEY, 2005.

KOLEKTÍV AUTOROV: *Atlas Geográfico de Honduras*. Ediciones Ramsés, 2009.

MAGULA, A., MARI, L., TOLMÁČI L. 2002: *Lexikón štátov a území sveta*, Mapa Slovakia, 2002, 278 str..

<sup>1</sup><https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ho.html>

<sup>2</sup> <http://www.honduras.com>

<sup>3</sup> <http://www.destinationhonduras.net>



Foto A. Mydlová

Výstavba novej cesty do dedinky v dažďovom lese

# Bizarné svety s extrémnym počasím

Jozef Pecho, Vojtěch Bližňák, Zuzana Rulfová

Pred 35 rokmi opustila Zem dvojica medziplanetárnych sond *Voyager* (1 a 2), aby na ceste dlhej miliardy kilometrov bližšie preskúmala vzdialené svety obrovských plynných planét. Atmosférické podmienky, s ktorými sa sondy *Voyager* na svojej misii nakoniec stretli, boli na míle vzdialené od toho, na čo sme boli zvyknutí z nášho najbližšieho okolia, a predovšetkým zo Zeme. Neskoršie misie, ktoré nasledovali v deväťdesiatych rokoch 20. storočia (*Galileo* a *Cassini*), mozaiku informácií o atmosférach vonkajších planétach ďalej úspešne doplnili a zistili, že od planéty k planéte je počasie nielen krajne rozdielne, ale často nadobúda až bizarné podoby, o extrémnosti ani nehovoriac. Okrem toho nám výskum vzdialenejších planét a ich satelitov pomohol objasniť aj evolučný vývoj a pôvod chemického zloženia ich atmosfér. Na rozdiel od atmosfér vnútorných terestrických planét (Merkúr, Venuša, Zem a Mars) bohatých na ťažšie a zložitejšie chemické prvky, ako napríklad dusík, oxid uhličitý či kyslík, majú gigantické planéty (Jupiter, Saturn, Urán a Neptún) atmosféry plné jednoduchých a prchavých plynov (vodík, hélium, metán, vodná para, atď.), ktoré pred miliardami rokov skondenzovali pod vplyvom silnejšej gravitácie do podoby veľmi aktívnych a dynamicky sa vyvíjajúcich plynno-kvapalinových obalov. Zatiaľ čo vnútorné planéty o všetky ľahšie plyny v dôsledku vyššej povrchovej teploty a slabšej gravitácie prišli ešte v počiatočných štádiách svojho vývoja a nahradili ich substanciami pochádzajúcich predovšetkým z vulkanizmu, chemické zloženie atmosfér vonkajších planét veľmi pravdepodobne ostáva už niekoľko miliárd rokov bez podstatnejšej zmeny.

## Extrémne počasie, no monotónne

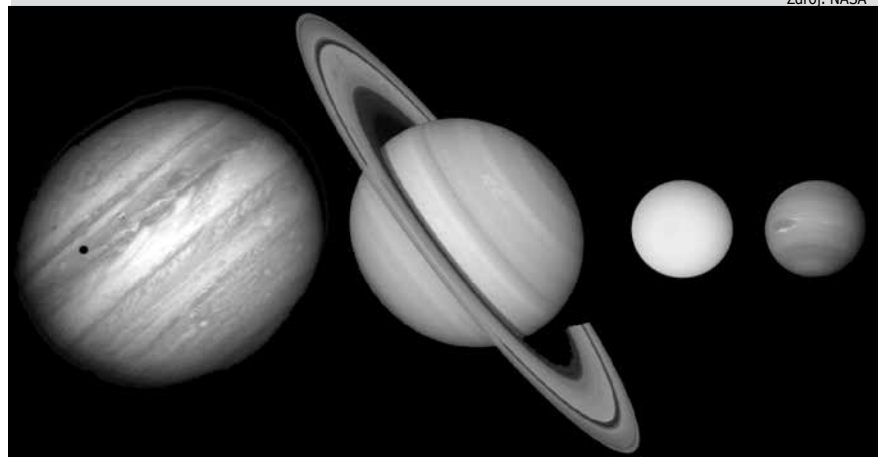
Počasia na našej domovskej planéte je nám všetkým dôverne známe. To, čo ho robí na Zemi tak zaujímavým, je hlavne jeho veľká premenlivosť, ktorá dokáže z času na čas nielen „prevetrať“ naše schopnosti ho predpovedať, ale spôsobiť aj nemalé problémy. Na rozdiel od Zeme je počasie na všetkých ostatných planétach až neuvěřiteľne monotónne, odvíjajúce sa v takmer otrockej pravidelnosti. Trochu iná je však otázka jeho extrémnosti. V období meteorologických meraní zatiaľ nikdy neklesla teplota v najchladnejších miestach Zeme pod mínus 90 °C, či nepresiahla v tých najteplejších 60 °C. (Treba ale pripomenúť, že už takto extrémne hodnoty sú na našej planéte veľmi zriedkavé). Akokoľvek sa nám zdajú byť tieto teploty extrémne, pri porovnaní s podmienkami povedzme na Venuši, Marse či Jupiteri nadobúda pojem „extrémnosť“ celkom iný význam. Na planétach bližších ku Slnku ako Zem neklesajú teplotné maximá nikdy pod 400 °C, naopak

na tých vzdialenejších takmer vôbec nevstupujú nad nulu. Mimoriadnu extrémnosť však dosahujú aj niektoré iné meteorologické prvky, napríklad vietor. Na Zemi sme zatiaľ ani v prípade maximálnych nárazov nezaznamenali vietor s rýchlosťou cez 400 km/h. Aj keď je Zem v priemere relatívne veterná planéta, v porovnaní s takým

Saturnom, či dokonca Neptúnom, je naša planéta „veľmi“ pokojným miestom. V dôsledku minimálnej turbulencie sa vzduchové hmoty, napríklad na Saturne, ženú okolo planéty nadzvukovou rýchlosťou, a dokonca na Neptúne dosahuje vietor v priemere rýchlosť vyše 2 000 km/h. Zdajú sa Vám pozemské hurikány niekedy obrovské? Ak áno, potom skúste zacieliť svoje ďalekohľady na Jupiter. Jeho atmosférou sa rúti búrka za búrkou, jedna väčšia ako druhá. A tie najväčšie, ako napríklad Veľká červená škvrna, jasne identifikovateľná v južnom tropickom pásme planéty, sú dokonca niekoľkonásobne väčšie ako Zem. Búrkové systémy na Jupiteri, a veľmi pravdepodobne aj na ďalších plynných planétach, sú podobne ako na Zemi poháňané silnou konvekciou (ide o organizované výstupné pohyby vzduchu v dôsledku existencie výrazného vertikálneho teplotného rozdielu medzi teplými spodnými a chladnými hornými vrstvami atmosféry), no vzhľadom na väčšiu rotáciu veľkých planét majú diametrálne odlišnú a dodnes nie celkom pochopenú dynamiku. Pozoruhodné je to, že na vonkajších planétach je teplotný profil, ako aj veľkosť teplotného gradientu atmosfér takmer identický, čo sa dá vysvetliť len tým, že zdrojom ohrievania spodných vrstiev atmosfér nie je v tomto prípade Slnko, ako tomu je na Zemi, ale teplo unikajúce z útrobu planét.

## Atmosféra je pre počasie nevyhnutná

Kľúčovým predpokladom existencie počasia na akomkoľvek vesmírnom telese je prítomnosť atmosféry. Táto podmienka je, až na niektoré výnimky, splnená na všetkých známych planétach a dokonca aj niektorých väčších mesiacoch. Schopnosť planéty udržať si atmosféru závisí od



Veľké plynné planéty slnečnej sústavy, zľava – Jupiter, Saturn, Urán a Neptún.

Zdroj: NASA





Zdroj: NASA

Planéta Venuša v infračervenej oblasti spektra (vľavo) a jej povrchu nasnímaný pomocou radaru (vpravo).

viacerých faktorov, a to predovšetkým od únikovej rýchlosti a teploty molekúl plynu v blízkosti povrchu telesa. Čím je plyn ťažší a čím nižšia je povrchová teplota, tým nižšia je úniková rýchlosť molekúl plynu a tým väčšiu má planéta schopnosť si udržať atmosféru. Unikátnosť atmosférických podmienok, s akou sa stretávame na os-

tatných telesách našej sústavy nie je preto daná len vzdialenosťou jednotlivých planét od Slnka, či tvarom ich obežných dráh. Nemenej podstatné sú aj vlastnosti samotnej planéty, a to predovšetkým jej veľkosť, chemické zloženie atmosféry, ako aj prítomnosť vnútorného zdroja energie. Príkladom planéty, ktorá si kvôli svojej nízkej hmotnosti a vysokým povrchovým teplotám nedokáže udržať stálu atmosféru je Merkúr. Chemické zloženie jeho subtilnej atmosféry je ale veľmi zaujímavé. Okrem hélia a vodíku, ktoré sa do slabého gravitačného a magnetického poľa planéty dostávajú zo solárneho vetra, sú to ďalej draslík, sodík, kyslík a vodná para, ktorých zdrojom je nielen rádioaktívny rozpad ťažších prvkov a uvoľňovanie plynov z kóry Merkúru, ale aj dopady malých telies alebo zvyškov komet na jeho povrch. Atmosféra tejto dnes už najmenšej planéty je zaujímavá aj z iného dôvodu. Vyskytuje sa tu totiž najväčší rozsah povrchovej teploty (amplitúda) v slnečnej sústave, a to až 610 °C. Blízkosť planéty k Slnku, ako aj extrémne riedka alebo takmer žiadna atmosféra vedie k tomu, že teplota na oslnených častiach dosahuje až +430 °C, zatiaľ čo na nočnej strane môže klesnúť pod mínus180 °C.

### Horúca Venuša, chladný a púštny Mars

O susednej Venuši si vedci kedysi mysleli, že je sesterskou planétou Zeme a niektorí dokonca snivali o tom, že pod vrstvou oblačnosti sa nachádza teplý a vlhký svet, pripomínajúci amazonскую džungľu. Ich predstavy sa však rozplynuli hneď po prvých misiách ruských sond *Venera*, ktoré odhalili Venušu v takú aká v skutočnosti je - horúcu a neprívetivú. Ide o planétu s azda najnehostinnejšou atmosférou v našej sústave. Nielenže je hustejšia ako tá pozemská, ale navyše obsahuje približne

### Vlhká džungľa pod oblakmi?

Legendárny astronóm Carl Sagan kedysi o Venuši prehlásil, že to nemôže byť planéta tak veľmi nepodobná Zemi a jedným dychom dodal, že pod nepriehľadnou clonou jej mohutnej oblačnosti sa možno ukrýva vlhký a horúci svet, v mnohom podobný amazonskej džungľi. Prípadne, že sa tam nachádzajú oceány plné uhlíkových. Vtedy, uprostred 60. rokov, ani netušil, ako veľmi sa jeho predstava rozchádza so skutočnosťou. Hneď prvé úspešné pristátia ruských automatických sond *Venera* na jej povrchu, niekedy na začiatku 70. rokov, nám totiž predstavili Venušu ako jednu z najnehostinnejších planét slnečnej sústavy. Veľmi pomalá rotácia vytvára na Venuši len slabý Coriolisov efekt, takže planetárna cirkulácia vzduchu je rozdelená len do dvoch mohutných cirkulačných buniek, v ktorých vzduch veľmi efektívne cirkuluje „len“ medzi rovníkom a pólmi. Vysoká prizemná teplota je tak rovnomerne rozložená po celom povrchu a výraznejšie rozdiely medzi vysokými a nízkymi zemepisnými šírkami neexistujú. Bola Venuša vždy tak nehostinnou planétou, alebo sa okrem svojej veľkosti podobala Zemi aj v niečom inom? Ak áno, je jej dlhodobý vývoj predzvesťou zmien, ktoré by mohli do podobného stavu niekedy v budúcnosti uvrhnúť aj samotnú Zem?

rovnaké množstvo oxidu uhličitého, ako je na Zemi viazané vo forme karbonátov. Táto skutočnosť nás privedie k celkom logickej úvahe o tom, že ak by bola Zem v rovnakej vzdialenosti od Slnka ako Venuša, skočila by celkom isto podobne. Vysoká koncentrácia oxidu uhličitého (asi 97 objemových percent), ktorý na rozdiel od Zeme nemá žiadnu možnosť sa viazať do geologických úložísk, podporuje na planéte podmienky tzv. „superskleníkového“ efektu. To znamená, že teploty vystupujú vysoko nad 460 °C, bez rozdielu na to či je noc alebo deň. Nehostinné podmienky sú navyše umocnené neustálym mrholením kyseliny sírovej vpadávajúcej z oblakov, ktoré visia asi 45 - 60 km nad povrchom. Predpoveď počasia by však bola v prípade Venuše veľmi nudná. Každý deň extrémne vysoký atmosférický tlak (90-násobok pozemského), žieravý kyslý vzduch s minimom vlhkosti a občasným závanom vetra (do 7 km/h) a nakoniec teploty, pri ktorých sa bez problémov taví olovo. Jednoducho podmienky, pri ktorých by bol prípadný návštevník zo

### Venušin syndróm

Zem je zatiaľ jedinou známou planétou v blízkom vesmíre, o ktorej s určitou vieme povedať, že na jej povrchu existuje život. Jeho zrod však ani zďaleka nemožno pripísať len obyčajnej náhode. Berúc do úvahy všetky podstatné astronomické parametre Zeme, nakoniec nie je až tak prekvapujúce, že sa tu objavili všetky, pre existenciu života nevyhnutné fenomény s jemne vyladenými fyzikálnymi „hodnotami“, ktorých spoločné synergické pôsobenie vytvorilo z kedysi chladného kusu skaly žijúcu a dynamickú planétu. Zem z vesmíru pôsobí síce unikátne, a všetko čo na jej povrchu nájdeme aj skutočne unikátne je, od tečúcej vody až po jemne vyvážené chemické zloženie atmosféry, no nemalo by nás už veľmi prekvapiť, prečo sa Zem, a predovšetkým jej atmosféra, vyvíjala od svojho počiatku diametrálne odlišne ako na Venuši a Marse. Aj keď sa to zdá dnes až neuveriteľné, všetky tri terestrické planéty začínali s približne rovnakými atmosférickými podmienkami. O odlišnom vývoji však nerozhodla žiadna náhoda, ale skôr jednoduchý fyzikálny determinizmus vyplývajúci z rozdielnej vzdialenosti od Slnka, a predovšetkým odlišnej veľkosti Venuše, Zeme a Marsu.

autori textov v rámečkoch: Jozef Pecho, Alexander Ač

## Rozhodujúca je veľkosť planéty

A nielen veľkosť, ale pri porovnaní Venuše a Zeme aj prostý fakt, že Venuša je k Slnku predsa len o nejakých 40 miliónov kilometrov bližšie. Venuša je síce skoro tak veľká ako Zem, no prijíma asi 1,5 až 2-krát viac slnečnej energie ako naša planéta. Pochopiteľne, toto nie je jediná príčina toho, prečo je Venuša dnes tak horúca. Bez svojej hustej a na oxid uhličitý bohatej atmosféry by Venuša bola rozhodne chladnejším miestom, dokonca chladnejším ako Zem. Za všetko v skutočnosti môže superskleníkový efekt, ktorý je približne 16-krát silnejší ako na Zemi. Ako sa však tieto extrémne podmienky na Venuši vytvorili? Dnes už vieme, že jej atmosféra obsahuje 200 tisíc krát väčšie množstvo oxidu uhličitého ako tá pozemská, čo je približne rovnaké množstvo, aké je na Zemi viazané v horninovom prostredí vo forme karbonátov (vápenec, dolomit, apod.). Dnešné poznatky planetárnej geológie naznačujú, že pôvodné atmosféry všetkých troch terestrických planét (V, Z, M) vznikli unikaním oxidu uhličitého, dusíka a vodnej pary z geologického podložia pri mohutnej vulkanickej činnosti. Samozrejme, čím väčšia je planéta, tým si po dlhšiu dobu dokáže udržať viac vnútorného tepla a udržiavať tak vulkanizmus v činnosti. To vysvetľuje aj skutočnosť, prečo si Mars pri svojej veľkosti nedokázal do súčasnosti udržať vulkanické pochody, ktoré by podporovali hustejšiu atmosféru a de facto aj silnejší skleníkový efekt. Mars je dnes tak chladný preto, že je jednoducho príliš malý. Aj keď je isté, že atmosféry všetkých troch planét boli pred miliardami rokov veľmi podobné, keďže Venuša, Zem a Mars vznikli z toho istého „zárodočného“ oblaku plynu a prachu, Venuša, na rozdiel od Zeme a Marsu, dnes nemá žiadne významnejšie množstvo vody, či už na povrchu alebo v atmosfére. Kde sa teda stratila?

Zeme takmer okamžite strávený. Apropó, asi takto nejak vyzerala Zem pred štyrmi miliardami rokov. Na rozdiel od Venuše, Mars skôr pripomína chladnú a suchú púšť, kde teploty ani počas najteplejších dní nevystupujú vysoko nad bod mrazu (priemerná teplota je mínus 46°C). Aj napriek chemickému zloženiu atmosféry, ktoré je veľmi podobné tomu z Venuše (95 % oxidu uhličitého), Mars nedokáže veľmi profitovať z prirodzeného skleníkového efektu.

Celkové oteplenie, ktoré ide na vrub vysokej koncentrácii CO<sub>2</sub> je tu len necelých 6 °C (na Zemi 33°C, na Venuši 510 °C), a je tak nízke nielen kvôli veľmi riedkej atmosfére, ale aj väčšej vzdialenosti od Slnka. Teploty v prízemnej vrstve sú najmä v zimnom polroku natoľko nízke (pod mínus 80 °C), že celá štvrtina obsahu atmosféry pravidelne sa mrazom mení na tuhé skupenstvo a v podobe snehu a ľadu sa ukladá na povrch planéty, najviac v oblasti pólův. Veľkou zaujímavosťou marťanskej atmosféry sú obrovské piesočné búrky, ktoré dokážu dokonca aj pri relatívne slabom vetre ovládnuť celú planétu na niekoľko dlhých mesiacov. Ide opäť o dôsledok nielen riedkej atmosféry, ale predovšetkým slabej gravitácie na povrchu červenej planéty.

## Nekontrolovateľný skleníkový efekt Venuše a strata vody

Zatiaľ čo na Zemi sa v priebehu dlhej geologickej histórie takmer všetok oxid uhličitý dokázal uložiť do sedimentov karbonátových hornín, a to najmä vďaka prítomnosti väčšieho množstva tečúcej vody, na Venuši sa prvotné oceány začali pri vyššej priemernej teplote planéty vyparovať do atmosféry. Ako vieme, vodná para je dokonca ešte silnejším skleníkovým plynom ako samotný oxid uhličitý, preto jej narastajúce množstvo viedlo k stále silnejšiemu skleníkovému efektu. Okrem toho, pri dostatočne vysokej teplote začal do atmosféry Venuše unikať ďalší oxid uhličitý z povrchových hornín, čo predurčilo celú planétu k nekontrolovateľnému otepľovaniu (tzv. „runaway greenhouse effect“). Vodná para bola nakoniec doslova rozstriekaná intenzívnym ultrafialovým žiarením, štiepiac molekuly H<sub>2</sub>O na vodík a kyslík. Ľahší vodík, až na deutérium, unikol zo slabého gravitačného poľa Venuše takmer okamžite a kyslík bol oxidáciou vstrebávaný do hornín na povrchu planéty. V atmosfére nakoniec ostal len pôvodný oxid uhličitý, pri koncentrácii ktorého (97 %) sa pri povrchu stabilizovala rovnovážna teplota cca 462 až 465 °C. O tom, že Venuša kedysi určite nejaké oceány mala, svedčí relatívne vysoká koncentrácia ťažšieho vodíka (už spomínaného deutéria) v jej atmosfére – v porovnaní so Zemou je ho tu niekoľko stonásobne viac. Okrem toho, v dobách raného vývoja Venuše bol výkon Slnka približne o 30 % nižší ako dnes, takže planéta bola zrejme dosť chladná na to, aby mala na povrchu dostatok vody v tekutej forme.

## Malý experiment so Zemou

Pochopenie toho, prečo Venuša dnes nemá oceány nás privádza k úvahe o tom, čo by sa stalo v prípade, že by sme Zem premiestnili na obežnú dráhu planéty Venuše. Okamžite by vzrástla intenzita prichádzajúceho žiarenia, čoho výsledkom by bolo zvýšenie priemernej teploty Zeme z dnešných 15° C na 45° C. Teplota je to síce dostatočne nízka na to, aby došlo k „vyvareniu“ oceánskej vody do atmosféry, no vyšší výpar z ich povrchu by viedol k nárastu koncentrácie vodnej pary v atmosfére. Ako vieme už z predošlej časti, dodatočný skleníkový efekt spôsobený zvýšeným množstvom vodnej pary by ohrial atmosféru o nejaký ten stupienok viac, čo by zase podporilo vyšší výpar a väčšie množstvo vodnej pary v atmosfére. Ako určite vidíte, ide v skutočnosti o prehlbujúci sa proces ohrievania (pozitívna spätná väzba). Pri vyššej teplote by začal do atmosféry unikať aj samotný oxid uhličitý, predtým viazaný v karbonátoch (vlhšia atmosféra vedie k intenzívnejšiemu chemickému zvetrávaniu, pri ktorom sa uvoľňujú karbonáty najskôr do morskej vody a potom do atmosféry) alebo v oceánoch. Zemi by nakoniec nedokázali pomôcť ani jej vynikajúce samoregulačné mechanizmy – tzv. planetárny termostat, ktorého hlavným komponentom je práve uhľíkový cyklus, čiastočne viazaný aj na aktivitu biosféry v oceánoch (jej aktivita by bola vysokou teplotou výrazne utlmená). Na konci tohto nekontrolovateľného ohrievania by Zem mala dokonca vyššiu teplotu než samotná Venuša, a to najmä kvôli vysokému obsahu vodnej pary. Našťastie pre nás je táto úvaha len teoretickým experimentom a je celkom pravdepodobné, že v najbližších tisícoch či miliónoch rokov tento vývoj Zem nečaká. Známy americký klimatológ, James Hansen (pôvodne sa zaoberal práve výskumom atmosféry Venuše a jej superskleníkového efektu) si však myslí, že možno už v nie tak vzdialenej budúcnosti by mohla Zem nastúpiť na trajektóriu zmien, ktoré by ju mohli nakoniec priviesť až k stavu, kedy by sa do hry zapojil aj nekontrolovateľný skleníkový efekt hnaný zvyšujúcou sa koncentráciou vodnej pary v atmosfére Zeme. Jeho obavy z tohto vývoja sú do určitej miery na mieste, no netreba zabúdať, že Zem je predsa len „zatiaľ“ v dosť odlišnej situácii, v akej bola Venuša pred niekoľkými miliardami rokov.

### Krehká rovnováha na Zemi

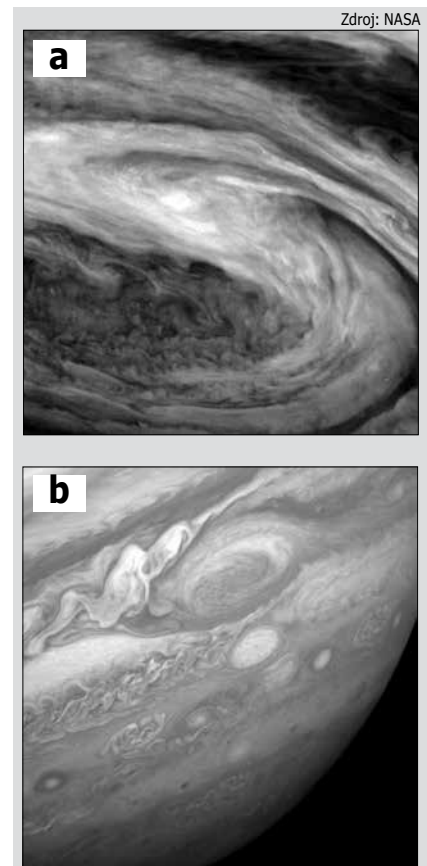
Veľkou záhadou dodnes zostáva, prečo sa práve na Zemi vytvorili tak jemne „vyladené“ rovnovážne podmienky, ktoré počas dlhého vývoja Zeme podporovali prítomnosť nielen značného množstva vody (dokonca vo všetkých troch skupenstvách), ale aj existenciu optimálneho, to znamená nikdy príliš vysokého, ani príliš nízkeho, množstva CO<sub>2</sub> v zemskej atmosfére. Zvlášť zaujímavé je to z toho dôvodu, že klíma na Zemi prechádzala v priebehu miliónov rokov zásadnými zmenami. Vystriedali sa tu obdobia extrémneho chladu, ale naopak aj mimoriadneho tepla, no vždy si planéta zachovala pomerne stabilný podiel tekutej vody a optimálneho chemizmu atmosféry, ktorý podporoval existenciu zložitejších foriem života. Kľúčom k tejto záhode je tzv. uhlíkový cyklus, alebo inak cyklus CO<sub>2</sub>, ktorý pôsobí veľmi účinne ako zemský termostat a jeho fungovanie ovplyvňuje práve globálna klíma prostredníctvom rastu alebo poklesu teploty atmosféry a oceánov. Najvýznamnejšia časť uhlíkového cyklu ovplyvňuje globálnu teplotu prostredníctvom chemického zvetrávania hornín a následného ukladania na uhlík bohatých karbonátov na morskom dne. V prípade, že sa globálna klíma z nejakého dôvodu vychýli z rovnováhy smerom k vyšším teplotám, napríklad v dôsledku vyššej koncentrácie CO<sub>2</sub> v atmosfére, uhlíkový cyklus začne s určitým oneskorením pôsobiť ako tzv. negatívna spätná väzba, ktorá ma tendenciu iniciálny impulz utlmovať a globálny klimatický systém tak ochladzovať. Funguje to veľmi jednoducho. Vyššie teploty oceánov aj vzduchu podporujú vyšší výpar a vlhkosť vzduchu. Táto situácia vedie k vyšším zrážkam, prevažne na horách, kde dochádza k rýchlejšiemu chemickému zvetrávaniu hornín. Vápnik, ale aj iné minerály, vylúhované do riečnej siete sa dostáva vo väčšom množstve oceánu, kde reaguje s CO<sub>2</sub> (ten sa sem dostáva z atmosféry) a vznikajú karbonáty, ktoré sa v podobe schránok mikroorganizmov (napr. dierkavce) ukladajú na morskom dne. Takýmto spôsobom sa atmosféra zbavuje prebytočného množstva CO<sub>2</sub>. Pokiaľ iniciálny impulz oteplenia (napr. krátkodobé zvýšenie obsahu CO<sub>2</sub> v atmosfére) trvá krátko, uhlíkovému cyklu trvá približne 400 tisíc rokov stabilizovať globálnu teplotu do normálnym rovnovážnych podmienok. Uhlík však neostáva na morskom dne na večné veky. Postupom času sa aj on opäť recykluje a vracia späť do zemskej atmosféry. Vďaka tektonike a pohybu litosferických dosiek sa v priebehu niekoľkých miliónov rokov dostáva do subdukčných zón (podšúvanie jednej dosky pod druhú) a teda časom aj hlbšie do zemskej kôry, prípadne plášťa. Po roztavení podsunutej dosky sa nakoniec uhlík dostáva na zemský povrch a do atmosféry intenzívnym vulkanizmom. Ten tak zabezpečuje, aby sa zvetrávaním hornín nedostala koncentrácia CO<sub>2</sub> pod kritickú úroveň (menej ako 100 ppm), ktorá by Zem uvrhla do globálnej doby ľadovej. Ako však naznačujú geologické a paleoklimatologické analýzy, ani tento termostat nie je absolútnou zárukou stabilnej klímy. Dôkaz jeho zlyhania možno nájsť vo vrstvách hornín starých približne 750 až 580 miliónov rokov, kedy Zem zažila jedno z najchladnejších období svojej existencie – globálnu dobu ľadovú. Počas tohto, takmer 200 miliónov rokov trvajúceho obdobia, sa Zem podoba snehovej guli a je veľmi pravdepodobné, že ľadovce pokrývali takmer celú planétu. Globálna teplota v najchladnejších štádiách možno klesla až k mínus 50 °C a oceány boli zamrznuté pravdepodobne až do hĺbky jedného kilometra. Ako sa do tohto stavu Zem dostala, dodnes nie je celkom jasné, no práve vďaka vulkanizmu a postupnému zvyšovaniu koncentrácie CO<sub>2</sub> v atmosfére počas približne 10 miliónov rokov, sa nakoniec globálna doba ľadová skončila. S prudkým globálnym oteplením, ktoré nasledovalo po skončení tohto chladného obdobia (globálna teplota bola dokonca vyššia ako 50 °C), si Zem poradila pomerne rýchlo a práve vďaka svojmu „uhlíkovému“ termostatu si stabilizovala teplotu v priebehu nasledujúcich 400 tisíc rokov.

### Hurikánový svet Jupiteru

Aj keď ich nazývame plynnými planétami, prevažná väčšina ich objemu a hmotnosti netvorí nič, čo by sme plynom nazvali. Dokonca aj pojem atmosféra sa v ich prípade stáva ťažšie uchopiteľný, pretože na rozdiel od malých terestrických a Zemi podobných telies, nemajú planéty ako Jupiter pevný povrch, ktorý by oddeľoval plynnú atmosféru od pevného geologickéh

ho podkladu. Pri veľkých planétach panuje teda predstava, že sú zložené s postupne hustnúcich plynných, tekutých a nakoniec pevných vrstiev vodíka a hélia, ku ktorým na Uráne a Neptúne významnejším podielom pristupujú metán a amoniak (čpavok). Najvnútornejšie jadro je potom tvorené kamenným a veľmi horúcim terestrickým telesom s veľkosťou o niečo prevyšujúcou Zem. Spoločným znakom všetkých veľkých planét je aj existencia veľmi výrazného teplotného gradientu atmosféry vo ver-

tikálnom smere – zatiaľ čo horné vrstvy ich atmosfér (resp. oblačnosti) vykazujú mimoriadne nízke teploty (menej ako mínus 150 °C), vrstvy ležiace len 100 – 150 km nižšie sú vyslovene horúce, s teplotou niekoľko stoviek stupňov Celzia. Tento značný teplotný rozdiel, generovaný vnútorným teplotom veľkých planét, je zdrojom veľmi intenzívnej turbulencie. Keď sa k tomu všetkému pripočíta aj vplyv rýchlej rotácie, niet sa čomu čudovať, že atmosféry plynných gigantov sú tak mimoriadne dynamické.



Veľká červená škvrna na Jupiteri (Great Red Spot – GRS) v detaile (a) a s jej okolím zo vzdialenosti asi 5,7 milióna km (b) zachytená medziplanetárnymi sondami *Voyager 1* a *2*

Jupiter je nekorunovaným kráľom plynných planét a je tak veľký, že vyžaruje dvojnásobne množstvo tepla, než prijíma zo Slnka (ide o zvyškové teplo z obdobia zrodu slnečnej sústavy). Obrovské množstvo vnútorného tepla, ktoré ohrieva Jupiterovu atmosféru je zdrojom až kolosálnej turbulencie a konvekcie prejavujúcej sa existenciou vírov a búrok rozmanitej veľkosti a farby. Ďalším fenoménom prispievajúcim k nenapodobiteľnej zonálnej (pásmovej) štruktúre oblačnosti je extrémne rýchla



Zdroj: NASA

Fotomontáž najväčších mesiacov planéty Jupiter (Io, Europa, Ganymedes a Kallisto), na zábere je jasne rozpoznateľná zonálna - rovnobežková štruktúra oblačnosti Jupiterovej atmosféry

rotácia planéty (jedna otočka za menej ako 10 hodín), ktorá generuje silné vetry vanúce rovnobežne s rovníkom. Nesmierne jemné a organicky pôsobiace oblačné štruktúry majú v sebe až nadpozemskú krásu, ktorá môže smelo konkurovať dokonca aj Saturnovým prstencom. Skutočnou záhadou ale ostáva pozoruhodne premenlivé a pestré sfarbenie Jupiterovej atmosféry. Najslávnejším útvarom na Jupiteri je nepochybne jeho Veľká červená škvrna, ležiaca v južnom tropickom pásme, s rozmermi 30 000 krát 13 000 km. Je teda asi trikrát väčšia ako naša Zem. Navzdory presvedčeniu, že je svojou štruktúrou podobná pozemským hurikánom, ide naopak o oblasť vysokého tlaku vzduchu, teda o anticyklónu, ktorej okrajové oblaky, pohybujúce sa rýchlosťou až 400 km/h, vystupujú asi 8 km nad okolitú atmosféru. Aj keď sa zdá, že v posledných desaťročiach škvrna stráca na intenzite, je pozoruhodne stabilná už minimálne

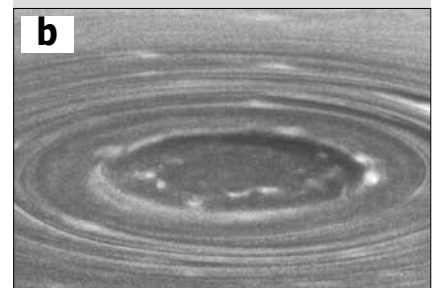
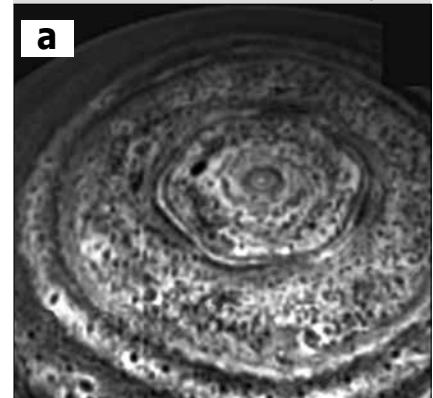
300 rokov. K zaujímavej situácii však došlo v roku 2005, kedy južne od Veľkej škvrny vznikla tzv. Malá červená škvrna, ktorá vznikla spojením troch veľkých bielych oválov. Rýchlosťou, ale hlavne veľkosťou začína konkurovať svojej väčšej rovesníčke. Na Jupiteri sa však vyskytujú aj klasické búrky podobné tým, ktoré poznáme z letného obdobia u nás na Zemi. Na rozdiel od pozemských, ktorá sú vo výnimočných prípadoch 18 až 20 km vysoké, dosahujú však tie na Jupiteri gigantické rozmery, s výškou 120 a priemerom až 4 000 km.

## Veterný Saturn

Saturn je Jupiteru veľmi podobný, a to nielen z pohľadu chemického zloženia, ale aj vnútornou stavbou či charakterom atmosféry, je len o niečo chladnejší a bohatší na vodík. Na prvý pohľad sa to síce nezdá, no pod vrchnou vrstvou amoniakového

oparu, ktorý dodáva planéte charakteristický, no celkom fádny žltkastý nádych, nájdeme podobnú pásmovú a turbulentnú štruktúru oblačnosti ako na Jupiteri. Vetry tu však vanú oveľa rýchlejšie, a to až rýchlosťou 1 800 km/h. Aktivita v atmosfére je rovnako ako na Jupiteri poháňaná vnútorným zdrojom tepla, no v priemere vyššia rýchlosť výškové prúdenia naznačuje, že je ho v porovnaní so Saturnovým väčším susedom menej. Sonda *Cassini* identifikovala v atmosfére Saturna veľké množstvo búrkových systémov so zložitými oblačnými tvarmi. Najznámejšia z nich dostala prezývku *Dračia búrka*. Tieto búrky môžu vydržať až 8 mesiacov a sprevádza ich blesková činnosť desaťtisíc krát intenzívnejšia ako na Zemi. Pozoruhodný oblačný útvar sa nachádza v oblasti južného pólu Saturna. Svojím tvarom a štruktúrou pripomína tento gigantický polárny vír pozemský hurikán, oveľa viac ako Veľká červená škvrna na Jupiteri. Iný zaujímavý útvar by sme našli na opačnej strane planéty, na severnom póle. Namiesto cyklonálneho hurikánu tu ale sonda *Cassini* identifikovala obrovský polárny hexagón – oblačný šesťuholník s priemerom asi 25 000 km. O príčine existencie tohto oblačného útvaru sa zatiaľ veľmi málo.

Zdroj: NASA

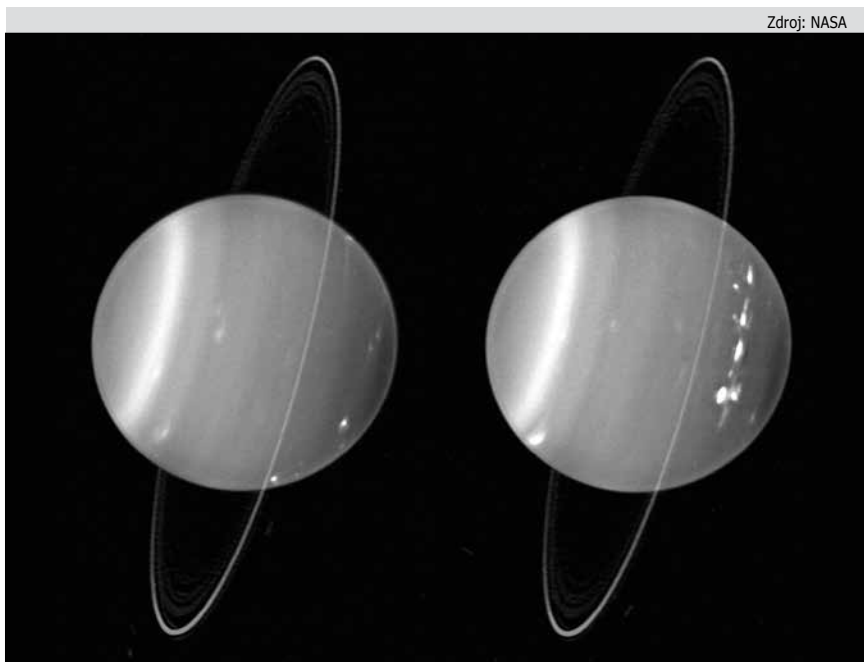


(a) Severnému pólu Saturnu dominuje obrovský polárny hexagón – oblačný šesťuholník s priemerom asi 25 000 km – zachytený infračervenou kamerou sondy *Cassini*; (b) rozsiahly polárny vír (vortex) v oblasti južného pólu Saturnu pripomína pozemské hurikány



Zdroj: NASA

Dračie búrky na Saturne, tak ako ich zaznamenala sonda *Cassini*



Zdroj: NASA

Dve protíahlé strany planéty Urán zachytený Keckovým (*Keck II*) teleskopom v blízkosti infračervenej oblasti spektra, záber ukazuje nápadné oblačné systémy metánových oblakov usporiadaných v zonálnej štruktúre v období jarnej rovnodennosti.

### Fádny Urán? Omyl!

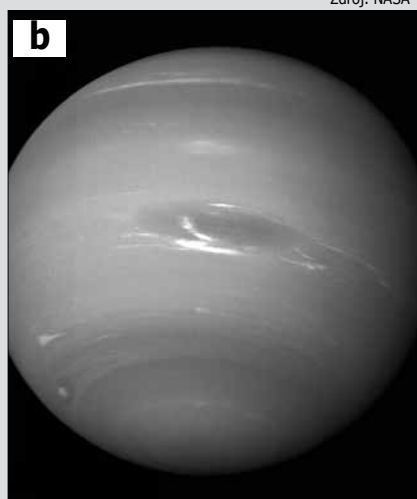
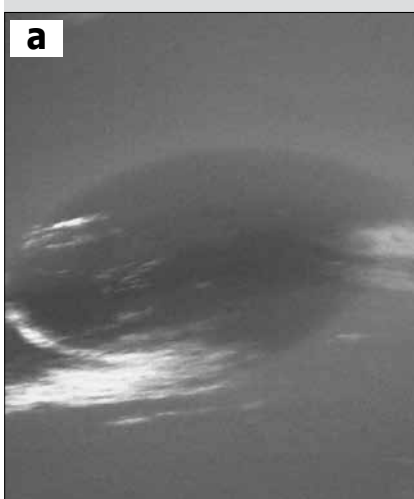
Urán je ďalší vodíkovo-héliový plynný obor. Jeho veľmi nápadné akvamarínovo modré zafarbenie je spôsobené pomerne vysokým podielom metánu vo horných vrstvách atmosféry (metán totižto výrazne absorbuje červenú časť spektra slnečného žiarenia). Sonda *Voyager 2* nám pri svojom prelete v blízkosti planéty v roku 1986 predstavila Urán ako celkom fádnu a pokojnú plynovú guľu bez náznaku akejkoľvek atmosférickej aktivity. Takýto obraz uránu však dlho nevydržal. Vtedy sme ešte netušili, že cirkulácia v atmosfére je významne ovplyvnená veľkým sklonom rotačnej osi planéty, ktorá je odklonená od roviny orbity o celých 98 stupňov. Počas vyše 84 rokov, ktoré Urán potrebuje na jeden obeh okolo Slnka, je každý z pólův nepretržite osvetlený polovicu z tohto času, a ďalšiu polovicu je v úplnej tme. V období letného slnovratu sú osvetlené polárne oblasti výrazne teplejšie ako oblasť okolo rovníka (teplotný rozdiel je až 50 °C). Takáto asymetrická distribúcia energie pravdepodobne zneumožňuje efektívnejšiu výmenu tepla medzi pólmi a rovníkom, čo sa prejavuje tým, že atmosféra pôsobí pokojnejším dojmom (podobne ako v dobe preletu *Voyagera*). Všetko sa však mení príchodom rovnodennosti a výraznejším oslnením tropických oblastí. Atmosféra začína pulzovať, objavujú sa v nej pruhy metánových oblakov, prudké víchrice s rýchlosťou až 600 km/h a nám už

dobre známa pásmová štruktúra plná turbulentných vírov a oválov. Dá sa dokonca povedať, že príchodom jari vzhľad Uránu začína nápadne pripomínať ďalšieho plynného obra, Neptún. Podobnosť bola navyše ešte umocnená tým, keď v roku 2006 bola v jeho atmosfére objavená podobná tmavá škvrna ako o takmer dvadsať rokov skôr na Neptúne. Atmosféra Uránu je navzdory prvému dojmu z roku 1986 veľmi dynamická a v porovnaní s ostatnými veľkými planétami má celý rad špecifik dané extrémne

veľkým sklonom jeho rotačnej osi. Je nanajvýš pozoruhodné, ako zásadne dokáže Slnko ovplyvniť aktivitu atmosféry na tak vzdialenej planéte.

### Mrazivý a veterný Neptún

Neptún je najmenšou plynnou planétou slnečnej sústavy. Zo všetkých plynných obrov má najmenej hustú atmosféru, ktorú tvoria prevažne molekuly vodíka, metánu a amoniaku. Práve výrazne zastúpenie metánu dodáva planéte veľmi sýte modré zafarbenie. Vzhľadom na to, že Neptún vyžaruje do svojho okolia až 3,5-krát viac tepla ako prijíma zo Slnka (vzhľadom k jeho hmotnosti je to dokonca viac ako Jupiter a Saturn), jeho atmosfére doslova prekypuje aktivitou. V jeho atmosfére je možné jasne identifikovať dlhé, svetlo sfarbené oblaky typu cirrus pohybujúce sa rýchlosťou až 2 000 km/h. Ide o najrýchlejšie vetry zaznamenané v slnečnej sústave. Ďalším zaujímavým atmosférickým útvarom je Veľká tmavá škvrna. Je to obrovský anticyklonálny vír, veľký ako naša Zem, v ktorom sa vzduch z vyšších vrstiev atmosféry prepadáva do nižších, čoho výsledkom je menšia oblačnosť v jeho strede. Pohľad do Veľkej tmavej škvrny nám niečo prezrádza o hlbších vrstvách neptúnskej atmosféry. V periférnych častiach tmavých oválov a Veľkej tmavej škvrny sa vznášajú riasovité oblaky zložené z kryštálikov zmrznutého metánu – ide o tzv. skútre. Neptún je krásnym príkladom toho, že dokonca aj vo vzdialenosti 4,5 miliardy kilometrov od Slnka, kam horko ťažko doputuje jeho životodarné teplo, môžeme nájsť prekvapujúco pulzujúcu a nádhernú planétu.



Zdroj: NASA

(a) Detail Veľkej tmavej škvrny v atmosfére Neptúna odhalil, že ide o rozsiahlu anticyklonálnu búrku, nad ktorou sa vznášajú biele cirovité oblaky („skútre“); (b) záber z približujúcej sa sondy *Voyager 2* na Neptún odhalil, že planéta je nečakane aktívna, a skôr vrchnej oblačnosti pripomína Jupiter ako Urán.



Zdroj: NASA

Kompozičné zábery povrchu Saturnovho mesiaca Titánu zostavených zo snímkov vo viditeľnej a infračervenej časti spektra z paluby sondy *Cassini* pri preletoch v roku 2005 – 2006. Na zábere sú jasne identifikovateľné hlavné geomorfologické črty povrchu mesiaca.

## Vysoké nebo na Titáne

Spomedzi veľkých telies slnečnej sústavy stojí za pozornosť aj jeden z najväčších mesiacov slnečnej sústavy, väčší ako planéta Merkúr, o ktorom vieme, že má hustú atmosféru podobnú tej našej pozemskej. Ide o najväčší mesiac planéty Saturn – Titán. Atmosféra Titánu je síce asi 5 až 6-krát hustejšia a čo do výšky siaha vyššie (je hrubá asi 700 km; na Zemi je to približne 200 až 250 km), no chemickým zložením je pozemskej veľmi podobná. Sú to jediné dve atmosféry v našej sústave, ktoré sú bohaté na molekulárny dusík. Jedinou výraznejšou odlišnosťou je vyššie zastúpenie metánu, ktoré v prípade Titánu dosahuje až 5 % (na Zemi je to 0,0001745 %). Veľmi ťažké je vysvetliť, ako Titán prišiel k svojej hustej organickej atmosfére. Vieme predsa, že väčšina ostatných ľadových terestrických telies, počnúc Jupiterovými mesiacmi a končiac veľkým Neptúnovým mesiacom, Tritónom, žiadnu významnú atmosféru nemajú. Odpoveď nie je jednoduchá, no dá sa všeobecne povedať, že všetky faktory, ktoré ovplyvňujú to, či si teleso udrží atmosféru alebo nie, stáli počas celého vývoja Saturnového systému satelitov na strane Titánu. Relatívne slabé magnetické pole Saturnu, časté, ale pritom pomalé impakty malých telies na povrch mesiaca, či napríklad aj optimálna veľkosť a povrchová teplota (mínus 180 °C) zohrali v tomto nezanedbateľnú úlohu. Okrem fyzikálnych a chemických vlastností titánovská atmosféra zaujme aj svojou značnou aktivitou, ktorú by človek na tak chladnom mieste slnečnej sústavy rozhodne nečakal. Atmosféra Titánu je celkovo len málo priehľadná. Spôsobuje to všadeprítomná metánová hmla, z ktorej vypadávajú slabé zrážky v podobe mrholenia. Sonda *Cassini* dokonca zaznamenala výskyt pomerne častých metánových búrok a dokonca v oblasti pólů narazila na niečo veľmi zvláštne – etánový sneh. Atmosféra je navyše dosť veterná, a to

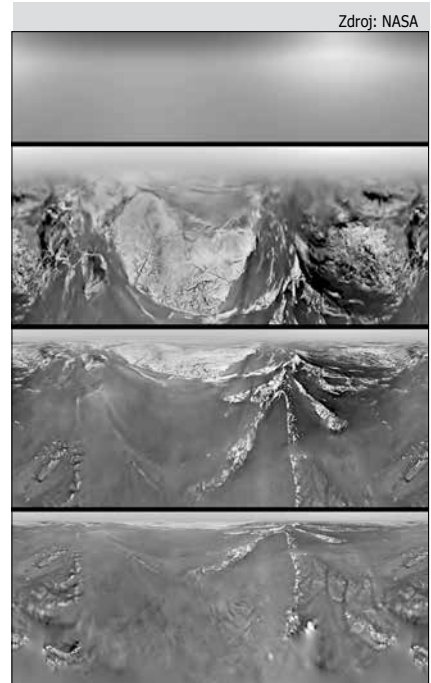
najmä vo väčších výškach, kde dujú vetry s rýchlosťou až 720 km/h. Vietor fúka prevažne v smere rotácie mesiaca, čo budí dojem, že Titán sa otočí okolo vlastnej osi raz za 24 hodín. Samotný povrch však rotuje výrazne pomalšie ako samotná atmosféra a jedna otočka mu trvá približne 16 dní. Pri tak hustej atmosfére zohráva vietor veľmi dôležitú úlohu pri formovaní celého Titánovho povrchu. Zvlášť nápadné je to najmä v tropických šírkach, kde boli sondou *Cassini* objavené mohutné duny metánových a iných sedimentov.

## Záver

Hurikány na Jupiteri, trikrát tak veľké ako Zem, obrovské „Dračie“ búrky v atmosfére Saturna, generujúce desaťtisíckrát viac elektrických výbojov ako tie najsilnejšie búrky na Zemi, alebo napríklad aj mimoriadne silné vetry na Neptúne, ktoré by svojou rýchlosťou neprekonali ani slávne nadzvukové lietadlo *Concorde*, sú dôkazom mimoriadnej extrémnosti a mnohotvárnosti počasia na ostatných planétach slnečnej sústavy. Už len na základe tohto veľmi letného priblíženia všetci správne tušíte, že naša planéta patrí z pohľadu počasia k tým pokojnejším miestam slnečnej sústavy. K vzácnej a blahodarnej stabilite zemskej klímy (a počasia), udržiavajúcej sa v priebehu stoviek miliónov rokov, jej zaiste dopomohlo hneď niekoľko faktorov – optimálna veľkosť, správna vzdialenosť od Slnka, existencia tekutej vody, fungujúca tektonika, ktorá práve v kombinácii s vodou a oceánmi umožňuje existenciu uhlíkového cyklu, no a v neposlednom rade aj prostý fakt existencie komplexných foriem života, teda biosféry.

## Literatúra

ATREYA, S.K., POLLACK, J.B. A MATTHEWS, M.S. (eds.): *Origin and Evolution of Planetary and Satellite Atmospheres*. University of Arizona Press. Tucson 1989.



Zdroj: NASA

Záber zachytáva charakter povrchu mesiaca Titán z rôznych výškových hladín zo zostupného modulu sondy *Cassini* (*Huygens*); horný obrázok ukazuje vrchné vrstvy oblačnosti; snímka je vyhotovená v sploštenej Mercatorovej projekcii.

BENNETT, J. O., DONAHUE, M. O., SCHNEIDER, N., VOIT, M.: *The Cosmic Perspective with Mastering Astronomy*. Addison-Wesley; 6-th edition (December 27, 2009), 2009, 832 str.

INGERSOLL, A.P.: Atmospheric dynamics of the outer planets. *Science*, 1990, 248, str. 308 – 315.

INGERSOLL, A.P.: Atmospheres of the giant planets. In *The New Solar System, fourth edition*, edited by J.K. Beatty, C. C. Petersen, and A. Chaikin, Sky Publishing Corp., Cambridge, Mass. and Cambridge University Press, 1999, str. 201 – 220.

INGERSOLL, A. P.: Atmospheric dynamics of the outer planets. In *Meteorology at the Millenium*, edited by R. P. Pearce, Academic Press, 2002, str. 306-315.

HANSEN, J.: *Storms of My Grandchildren: The Truth About the Coming Climate Catastrophe and Our Last Chance to Save Humanity*. Bloomsbury USA; Reprint edition (December 21, 2010), 2010, 336 str.

MCFADDEN, L.A., WEISSMAN, P. (eds.), JOHNSON, T.: *Encyclopedia of the Solar System*. Academic Press; 2-nd edition (December 28, 2006), 2006, 992 str.

# Posledné veľké otepľovanie

Jozef Pecho, Alexander Ač

Pred 55 miliónmi rokov, na sklonku paleocénu, sa doslova v priebehu nepatrného zlomku geologického času odohrala jedna najrýchlejších globálnych klimatickej zmien na našej planéte. Udalala sa približne 10 miliónov rokov po možno ešte väčšej globálnej kataklizme, ktorá pred asi 65 miliónmi rokov vyhladila zo zemského povrchu dinosaury. Ukončila 185 milión rokov trvajúce, zväčša veľmi teplé obdobie druhohôr. Pre toto hypertermálne obdobie sa v paleoklimatológii zaužívalo označenie „Paleocénno-eocénne termálne maximum“ (skrátene PETM).

Globálny priemer teploty v priebehu necelých 20 tisíc rokov vyskočil o úctyhodných 5 až 9 °C. Čo je však ešte zaujímavejšie, zásadnú teplotnú zmenu prekonal oceány, a to dokonca vo veľkých hĺbkach, kde sa oteplilo o 6 až 8 °C. Väčšina vtedy existujúcich ekosystémov síce bola schopná sa tejto rýchlej zmene prispôbiť – tropická fauna a flóra migrovala do Severnej Ameriky a Európy a tropické druhy rýb sa rozšírili bližšie k zemským pólom – no udalosť PETM sprevádzalo aj niekoľko veľmi negatívnych dôsledkov, ktorých paralely a prvotné signály môžeme na Zemi vidieť aj v súčasnosti. Jedným z nich bol rozsiahly kolaps morského života a vymieranie drobného zooplanktónu v dôsledku zvýšenia kyslosti (rast pH) a teploty morskej vody. Žiaľ, podobnosti medzi PETM a súčasnou zmenou klímy je ďaleko viac. Prudké oteplenie počas PETM bolo totiž pravdepodobne spôsobené tou istou príčinou, o akej sa najčastejšie hovorí v spojitosti s globálnym otepľovaním v posledných 150 rokoch – masívnym nárastom koncentrácií skleníkových plynov v zemskej atmosfére, predovšetkým oxidu uhličitého a metánu.

Záujem klimatológov o udalosť PETM je preto veľmi dobre zdôvodniteľný. Práve podrobnejšie a presnejšie informácie o udalosti PETM nám celkom určite môžu poslúžiť k tomu, aby sme si o rozsahu globálnych zmien, ktoré možno očakávať v nasledujúcich storočiach, mohli vytvoriť aspoň približnú predstavu. Ako však naznačujú novšie paleoklimatologické štúdie, je tu jedno veľké „ALE“. Zdá sa, že dokonca aj v porovnaní s PETM je súčasné otepľovanie mimoriadne rýchle a v prípade, že sa splní stredný a najlepší odhad rastu globálnej teploty, teda o približne 4 °C do roku 2100, pôjde o klimatickú zmenu s rýchlosťou stonásobne prevyšujúcu kataklizmatické obdobie z prelomu paleocénu a eocénu.

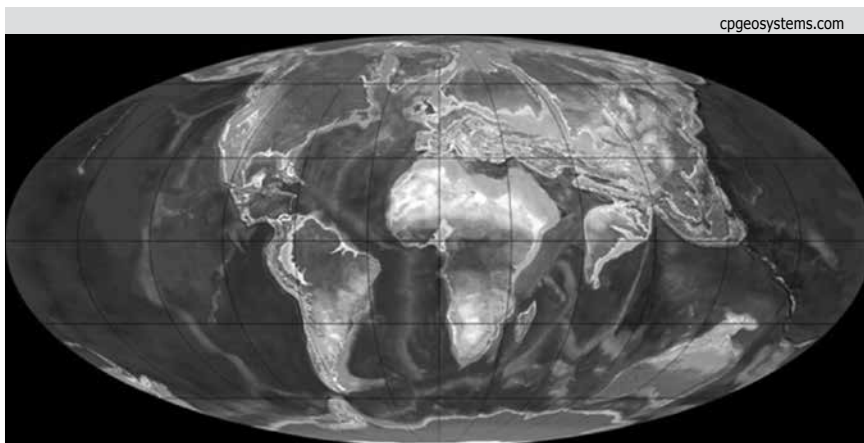
## PETM – príčiny otepľovania a klimatické prejavy

Naša planéta prešla počas svojho dlhého vývoja početnými epizódami prirodzeného otepľovania a ochladzovania. Príčin týchto zmien bolo mnoho, no najčastejším mechanizmom, alebo inak povedané, ich primárnym impulzom boli tzv. Milankovičove cykly, ktoré súvisia s dlhodobými zmenami parametrov zemskej orbity. Tie v priebehu určitých, pravidelne sa opakujúcich periód (v posledných aspoň 450 tisíc rokov ide o periód s trvaním 21, 41 a 100 tisíc rokov) zásadne podmieňujú zmeny pozície a vzdialenosti Zeme od Slnka v zimnom a letnom období, a tým aj celkovú intenzitu slnečného žiarenia dopadajúceho na zemský povrch severnej pologule. Vo vedeckej komunite prevláda zhoda v tom, že mechanizmus týchto zmien vedie k štartovaniu ale aj ukončovaniu glaciálov (ľadových dôb), ako aj teplejších interglaciálov (medziľadových dôb). Okrem toho však poznáme aj skupinu klimatických zmien, ktorých pôvod nemožno spájať výlučne s Milankovičovými cyklami, ale s faktormi, stojacími

mi, napríklad, aj za súčasným globálnym otepľovaním. Exemplárnym príkladom takéhoto klimatického „skoku“ je práve udalosť PETM.

Celkové oteplenie počas udalosti PETM nebolo všade rovnaké. Povrchové vrstvy oceánov vzrástli najviac vo vysokých zemepisných šírkach, a to o asi 6-9 °C, menej v trópoch (cca 4 °C). Ešte viac sa však zvýšili teploty vo väčších hĺbkach, v miernych a polárnych šírkach o cca 8 °C, bližšie k rovníku o cca 6 °C. Na pevninách, v porovnaní s oceánmi boli teplotné zmeny o niečo menej výrazne, aj keď stále veľmi veľké. V miernych šírkach sa oteplilo o cca 5 °C, pri rovníku o cca 3 °C. Dôsledky na zmeny rozloženia zrážok a ich veľkosť pravdepodobne záviseli od regiónu. Niektoré štúdie naznačujú suchšie podmienky (globálne rozšírenie sucha) v priebehu PETM, iné poukazujú na to, že niektoré regióny mali významne vyššie ročné úhrny zrážok. Na základe paleoklimatologického výskumu globálny obraz o klimatických zmenách počas PETM je dnes už síce jasnejší, no značné neistoty stále pretrvávajú ohľadom presnejšieho označenie zdroja a pôvodu obrovských emisií uhlíka do zemskej atmosféry.

Podľa toho, čo doteraz vieme, v období medzi 55 a 54,5 miliónmi rokov došlo vo fosíliách k významnému nárastu zastúpenia ľahšieho izotopu uhlíka <sup>12</sup>C, ktorý je pri fotosyntéze rastlín uprednostňovaný pred ťažším uhlíkom <sup>13</sup>C. Čo to znamená? Poukazuje to na masívny nárast koncentrácií uhlíka v zemskej atmosfére, a to najmä vo forme CO<sub>2</sub>, ktorého pôvodom mohla byť samotná biosféra (horenie biomasy) alebo sedimenty bohaté na ľahší izotop uhlíka, teda uhlie alebo tiež ropa (do úvahy pripadajú aj metánové hydráty alebo permafrost). Izotopové analýzy geologických vrstiev na pevninách a v oceánoch, ako aj dôkazy o rozsahu a veľkosti samotného otepľovania naznačujú, že pri udalosti PETM sa v priebehu necelých 10 tisíc rokov muselo do atmosféry dostať približne 3 až 10 biliónov ton čistého uhlíka (najlepší odhad 5 biliónov ton), s horným odhadom rýchlosti emisie max. 2 Gt C za rok (2 mld. ton uhlíka). Len pre porovnanie, ľudstvo dne vypúšťa do atmosféry takmer 5-násobne väčšie množstvo uhlíka – ročná antropogénna emisia je takmer 10 Gt C (cca 35 Gt CO<sub>2</sub>). Dnes presne nevieme, odkiaľ sa tak obrovské množstvo uhlíka v priebehu PETM zobralo (je asi 3-násobné v porovnaní s tým, aké je dnes uložené v biosfére), no najpravdepodobnejšia hypotéza hovorí



Pozícia kontinentov a oceánov v období skorého eocénu

o tom, že v iniciálnom štádiu jeho zdrojom boli už spomínané sedimenty uhlia a ropy, do ktorých prenikala roztavená magma v dôsledku veľmi intenzívneho vulkanizmu v priestore rodiaceho sa Atlantického oceánu. Vulkanizmus a horenie uhlia viedlo k prvotnému nárastu koncentrácií  $\text{CO}_2$ , ktorého radiačný efekt zvýšil globálnu teplotu o približne 2 až  $4^\circ\text{C}$ . Vzhľadom na tak výrazne oteplenie, hypotéza ďalej počíta so zapojením silných pozitívnych väzieb zo strany ďalšieho, veľmi silného skleníkového plynu – metánu. Jeho pôvod možno vystopovať hlboko na dne oceánov. Signál otepľovania atmosféry sa totižto pomocou morských prúdov dostal pomerne rýchlo aj do hlbších častí oceánov. Veľmi rýchle a razantné oteplenie hlbokomorského prostredia mohlo destabilizovať sedimenty metánhydrátov, ktorý nakoniec v podobe

plynného metánu začal unikať do atmosféry a podporovať už tak vysokú koncentráciu  $\text{CO}_2$ .

Do hry však veľmi pravdepodobne vstúpil aj ďalší veľký zdroj metánu – permafrost, a to predovšetkým v oblasti vtedajšej Antarktídy. Len pre zaujímavosť, dnes je na morskom dne vo forme metánhydrátov uložených približne 500 až 10 000 Gt C a v permafroste ďalších asi 400 Gt C. V dôsledku výraznej klimatickej zmeny sa v priebehu dlhšieho času stala významným zdrojom uhlíka aj samotná biosféra. Vyššie povrchové teploty a rozširujúce sa sucho na pevninách spôsobovali, podobne ako dnes, častejšie a rozsiahlejšie požiare suchozemskej vegetácie. Prevažnú časť oteplenie počas PETM nemožno nakoniec pripísať iniciálnemu otepleniu, ale nao-



Zvyšky suchozemských sedimentov v oblasti Bighorn Basin vo Wyomingu (USA) časovo pokrývajú celé obdobie PETM.

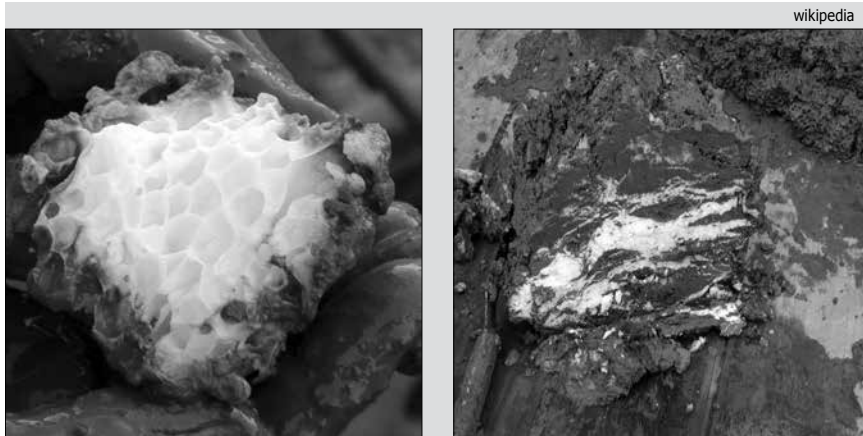
pak silným pozitívnym spätným väzbám (najmä zo strany metánu), ktoré pravdepodobne zohrajú dôležitú úlohu aj v najbližšej budúcnosti.

S obrovským nárastom koncentrácií  $\text{CO}_2$  si síce planéta dokázala poradiť, ale trvalo jej celých 200 tisíc rokov než nadbytočný uhlík z atmosféry zapracovala opäť do biosféry a zemskej kôry. PETM pravdepodobne predstavovalo sériu niekoľkých po sebe nasledujúcich náhlých oteplení, na ktoré sa paleocénna flóra a fauna síce dokázala adaptovať, no konečná klimatická zmena bola nakoniec tak výrazná, že stála za zrodom novej geologickej epochy – eocénu.

## Skleníkový eocén

Udalosť PETM asi do istej miery ovplyvnila aj prvú tretinu nasledujúceho geologického obdobia – eocénu (obdobie pred 55 až 34 mil. rokov). Týmto obdobím vyvrcholila a skončila jedna z najteplejších periód v známej geologickej histórii Zeme. Globálna teplota síce už nebola taká vysoká ako počas druhohôr alebo PETM, no bola dostatočne vysoká na to, aby znemožnila akékoľvek trvalejšie zaľadnenie polárnych oblastí, zvlášť Antarktídy. Takmer na celej planéte panovalo veľmi teplé a aj vlhké podnebie. Oveľa teplejšie ako dnes boli predovšetkým polárne oblasti, kde priemerná ročná teplota bola o celých  $30^\circ\text{C}$  vyššia ako v súčasnosti. Na globálnej úrovni bolo teplejšie o približne 6 až  $8^\circ\text{C}$ . V niektorých oblastiach Grónska a Aljašky mala klíma takmer subtropický charakter. Potvrdzujú to nálezy fosilných zvyškov paliem, či dokonca krokodílov, napríklad z Ellesmerovho ostrova v severnej Kanade. Geografická konfigurácia kontinentov a oceánov bola, až na menšie „drobnosti“, takmer totožná s tou súčasnou. Európa, Severná či Južná Amerika sa už viac-menej nachádzali vo svojich súčasných polohách. Avšak tie „drobnosti“, ktoré sme v predošlej vete bez povšimnutia preskočili, zohrali pri formovaní eocénej klímy zásadnú úlohu. Okrem vysokých koncentrácií  $\text{CO}_2$ , ktoré sa v prvej polovici Eocénu pohybovali vysoko nad úrovňou 1 000 ppm, to bola predovšetkým podstatne odlišná konfigurácia morských prúdov a teda aj intenzívnejšia výmena tepla medzi trópmi a polárnymi oblasťami, čo z eocénu vytvorilo doslova saunu. Pred 55 mil. rokov bola Antarktída spojená kontinentálnymi mostami s ďalšími dvoma veľkými pevninskými blokmi – Austráliou a Južnou Amerikou. Toto prepojenie umožňovalo, aby sa k Antarktíde dostávala teplá povrchová voda z tropických oblastí južnej pologule. Výsledkom boli





Špecifická štruktúra sedimentov metánhydrátov (alebo metánových klatrátov) pochádzajúcich zo subdukčnej zóny Tichého oceánu v blízkosti pobrežia Oregonu (USA)

teploty v priemere o minimálne 30 °C vyššie aké panujú v Antarktíde v súčasnosti. Celý kontinent bol pokrytý lesmi mierneho podnebného pásma a zaľadnenie, ak vôbec v tomto období existovalo, sa obmedzovalo len na najvyššie horské oblasti (treba však pripomenúť, že Antarktída v tom období pripomínala skôr rozsiahle súostrovie ako kompaktný kontinent). V dôsledku absencie kontinentálneho zaľadnenia Grónska a Antarktídy siahala hladina svetových oceánov o 50 metrov vyššie ako dnes. Dôkazy o horúcom podnebí z prvej polovice Eocénu sú k dispozícii aj z hlbokomorských vrto. Tie naznačujú, že oceány boli prehriate až ku dnu. V porovnaní so súčasnou teplotou na dne oceánov (priemerne okolo 0-2 °C) boli teploty v Eocéne skutočne extrémne vysoké - 14 až 16 °C (!). Zohľadniac vtedajší objem všetkých morí a oceánov ako aj existenciu minimálneho vertikálneho a horizontálneho gradientu teploty vody, je asi len veľmi ťažké si predstaviť, aké ohromné množstvo energie v podobe tepla bolo v eocénnych oceánoch „uložené“.

### PETM verzus súčasná zmena klímy

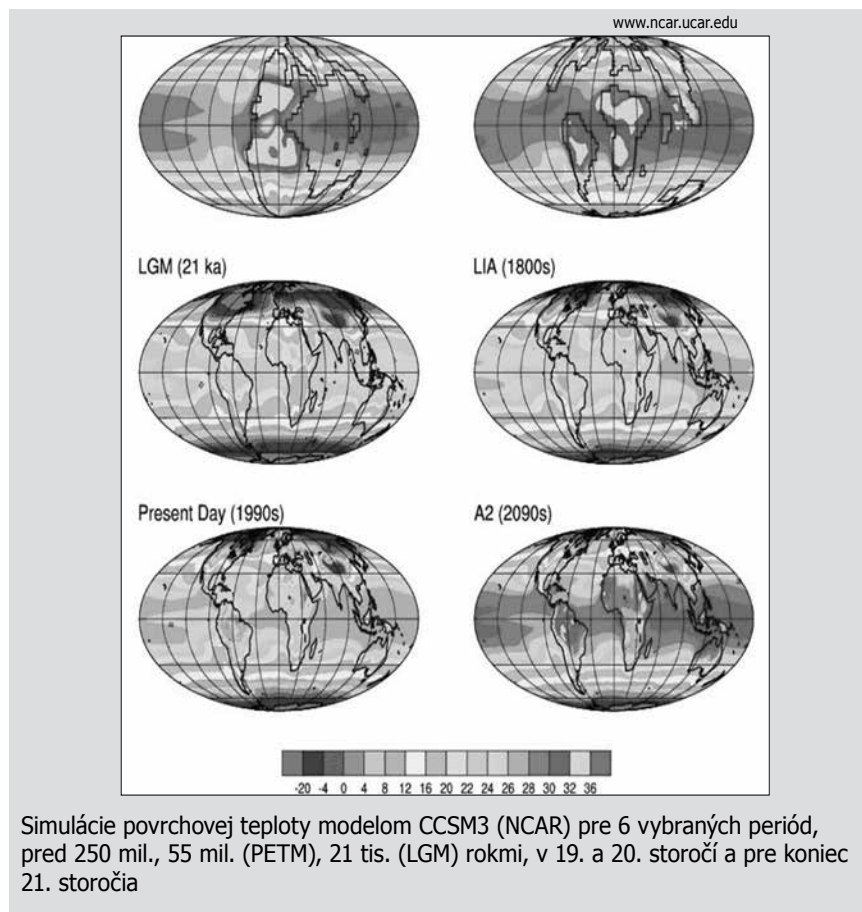
Aby sme však uviedli udalosť PETM do kontextu so súčasným otepľovaním, dobré je si uvedomiť, že doposiaľ pozorované otepľovanie v 20. storočí je zatiaľ približne desaťkrát tak rýchle ako to, ktoré vieme doložiť z geologických záznamov pred 55 miliónov rokov. Celkové globálne oteplenie v priebehu PETM pravdepodobne dosahovalo až k 9 °C za obdobie dlhé asi 20 tisíc rokov, čo je v prepočte na 100 rokov otepľovanie s rýchlosťou 0,025 °C za storočie. Planéta sa v poslednom storočí otepľovala rýchlosťou asi 1 až 4 °C (v závislosti od regiónu). Je však veľmi pravdepodobné, že toto tempo sa bude naďalej zvyšovať. V

prípade, že sa splní stredný a najlepší odhad rastu globálnej teploty, teda o približne 4 °C do roku 2100, pôjde o klimatickú zmenu s rýchlosťou stonásobne prevyšujúcu kataklizmatické obdobie z prelomu paleocénu a eocénu. PETM však bledne v porovnaní so súčasnou zmenou klímy aj iných parametroch. Ako sme už uviedli vyššie, maximálny odhad ročnej emisie čistého uhlíka počas PETM bola približne 2 Gt C (niekedy sa uvádza maximálne 1,7 Gt C), pričom dnes celková antropogénna

emisia sa pohybuje až na úrovni 9 - 10 Gt C s predpokladom rastu až k hodnotám 25 - 30 Gt C v polovici tohto storočia (len pre porovnanie, ročná emisia čistého uhlíka vulkanizmom je približne 0,06 Gt C). Od počiatku priemyselnej revolúcie, pred 250 rokmi, dokázali ľudia zvýšiť koncentráciu skleníkových plynov na úroveň, aká panovala na Zemi naposledy pred približne 15 až 20 mil. rokmi. Zemi trvalo 40 miliónov rokov, kým za pomoci vlastnej autoregulácie a globálneho teplotného termostatu znížila úroveň CO<sub>2</sub> zo 700 ppm na predindustriálnych 280 ppm.

### Návrat do eocénu?

Podľa dokonca aj toho najpravdepodobnejšieho emisného scenára IPCC (SRES A1B), by celkové koncentrácie CO<sub>2</sub> mohli do roku 2100 dosiahnuť úroveň 700 ppm, teda hodnotu, ktorá sa naposledy na Zemi vyskytovala práve v období Eocénu, ešte pred zaľadnením Antarktídy. Dokonca aj keď zoberieme do úvahy o niečo optimistickejší scenár SRES B1, ktorý je v prípade absencie akýchkoľvek mitigačných opatrení a redukcii emisií CO<sub>2</sub> skôr nereálny, predpokladané koncentrácie CO<sub>2</sub> v roku 2100 budú pravdepodobne stále vyššie než v období posledných 30 mil. rokov (500 ppm).



Simulácie povrchovej teploty modelom CCSM3 (NCAR) pre 6 vybraných období, pred 250 mil., 55 mil. (PETM), 21 tis. (LGM) rokmi, v 19. a 20. storočí a pre koniec 21. storočia

Keďže však vývoj emisií CO<sub>2</sub> v poslednom desaťročí skôr konvergoval k pesimistickejšiemu scenáru IPCC, treba zobrať do úvahy aj možnosť, že by koncentrácie v roku 2100 mohli dosiahnuť hodnotu okolo 1000 ppm (scenár A1FI), čo je už hodnota príznačná pre prvú a najteplejšiu fázu Eocénu. V prípade, že by sa tak skutočne stalo, je veľmi pravdepodobné, že do roku 2300 by mohla globálna teplota vzduchu vzrásť o 8 až 10°C, čo by boli podmienky porovnateľné s najteplejšími obdobiami Eocénu. Ako sme už uviedli vyššie, Zem trvalo 40 miliónov rokov než sa ochladila z eocénneho „skleníka“ na dnešné holocénne teplotné optimum. Ako sa však zdá, ľudia majú potenciál sa vrátiť do Eocénu asi 200 tisíc krát rýchlejšie. Pochopiteľne, je veľmi otázne, či dokonca aj v prípade, že vývoj pôjde cestou najpesimistickejších emisných a teplotných scenárov, sa globálne oteplí o spomínaných 10°C. Predsa len, globálna geografia oceánov a pevnín je v súčasnosti trochu iná ako tomu bolo v Eocéne a okrem toho, odozva antarktického kontinentálneho ľadovce bude relatívne pomalá (niekoľko tisíc rokov). Isté neistoty vyplývajú aj s použitia samotných emisných scenárov, a ešte väčšie z absencie fyzikálneho chápania a parametrizácie všetkých spätných väzieb v klimatickom systéme Zeme (niektoré globálne otepľovanie zosilnia, iné ho môžu potlačiť). Avšak argumentácia pomocou existujúcich neistôt, či už v klimatických modeloch alebo empirických údajoch, nie je z pohľadu riešenia globálnej klimatickej zmeny tým najšťastnejším krokom. Ako vieme veľmi dobre, neistoty takmer vždy hrajú v náš neprospech!

## Neistoty zostávajú, ale ...

Aj napriek tomu, že udalosť PETM je pre nás zatiaľ nie celkom pochopená perióda vývoja globálnej klímy Zeme, neistoty vyplývajúce z obmedzených schopností používaných paleoklimatologických metód datovania a izotopových analýz fosílnych zvyškov, by v žiadnom prípade nemali byť interpretované v zmysle nedostatočného/nekorektného pohľadu na citlivosť klimatického systému Zeme na takto výrazne zmeny fyzikálneho stavu atmosféry. Práve naopak, udalosť PETM nám ukazuje plný rozsah toho, ako dokáže celý planetárny systém komplexne reagovať na rýchlu zmenu chemizmu atmosféry. Skúsenosť s PETM, aj keď nie ešte celkom vyčerpávajúca a presná, nám ukazuje aj ďalšiu skutočnosť. Iniciálne oteplenie, ktoré sme v posledných približne 100 až 120 rokoch začali dôsledku spaľovania fosílnych palív je zdá sa len tou prvou, menšou časťou cel-

kového otepľovania, ktoré nás veľmi pravdepodobne ešte len čaká. Dôležité v tomto zmysle bude, ako rýchlo a s akým rozsahom sa do celého procesu v najbližšom storočí zapoja pozitívne, prípadne negatívne spätné väzby, schopné prvotné oteplenie podporiť, resp. zoslabiť. Najväčšie obavy panujú okolo deštrukcie permafrostu v polárnych a subpolárnych oblastiach, ako aj nestabilné hlbokomorské sedimenty metánhydrátu, ktoré môžu byť obrovských zdrojov metánu.

## Literatúra a pramene

ARCHER, D.: *The Long Thaw*. University Press, Princeton 2009. 180 str.

AUBRY, M. P., LUCAS, S. G., BERGGREN, W. A.: *Late Paleocene-Early Eocene Biotic and Climatic Events in the Marine and Terrestrial Records*. Columbia University Press, New York 1999.

BURROUGHES, W. J.: *Climate Change: A Multidisciplinary Approach*. Cambridge University Press, New York 2007, 378 str.

HARTMANN, D. L. 1994. *Global Physical Climatology*. Academic Press - Elsevier. 1994. 412 p.

KUMP, L. R.: The Last Great Global Warming. *Scientific American*, 2011, str. 56 - 61.

RUDDIMAN, W. F.: *Earth's Climate: Past and Future*. Druhé vydanie, V. H. Freeman & Com 2008.

ZACHOS, J. C., DICKENS, G. R., ZEEBE, R. E.: An early Cenozoic perspective on greenhouse warming and carbon-cycle dynamics. *Nature* 451, 2008, 279-283. (DOI 10.1038/nature06588).

<http://www.skepticalscience.com/eocene-park.html> [citované dňa: 12.2.2013],

<http://www.skepticalscience.com/end-of-the-hothouse.html> [citované dňa: 12.2.2013],

[http://www.skepticalscience.com/New-Understanding-of-Past-GW-Events\\_UNH.html](http://www.skepticalscience.com/New-Understanding-of-Past-GW-Events_UNH.html) [citované dňa: 12.2.2013],

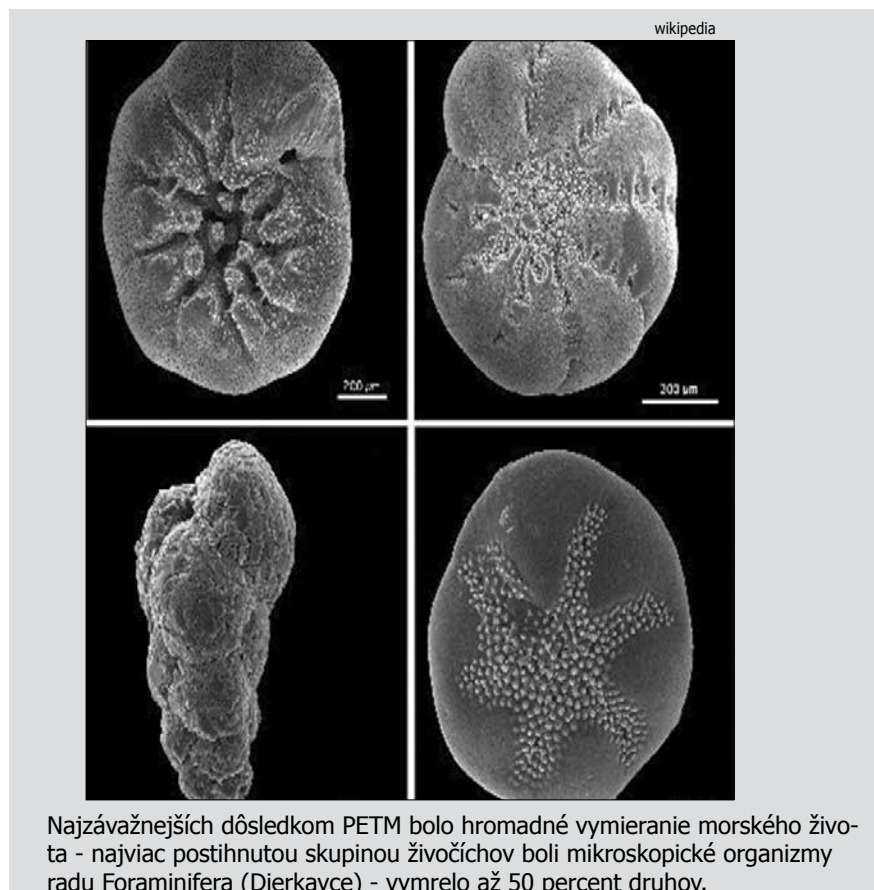
<http://www.skepticalscience.com/Petmpf.html> [citované dňa: 12.2.2013],

[http://www.globalwarmingart.com/wiki/File:65\\_Myr\\_Climate\\_Change\\_Rev\\_png](http://www.globalwarmingart.com/wiki/File:65_Myr_Climate_Change_Rev_png) [citované dňa: 12.2.2013],

[http://www.ipcc-data.org/ddc\\_co2.html](http://www.ipcc-data.org/ddc_co2.html) [citované dňa: 12.2.2013],

<http://www.wunderground.com/climate/PETM.asp?MR=13> [citované dňa: 12.2.2013],

<http://www.palaeontologyonline.com/articles/2011/the-paleocene-eocene-thermal-maximum/> [citované dňa: 12.2.2013].



Najzávažnejším dôsledkom PETM bolo hromadné vymieranie morského života - najviac postihnutou skupinou živočíchov boli mikroskopické organizmy radu Foraminifera (Dierkavce) - vymrelo až 50 percent druhov.

## Profil absolventa učiteľského štúdia geografie a rámcový návrh nového študijného programu

Štefan Karolčík, Peter Likavský, Ladislav Tolmáči

**Začínajúci proces akreditácie jednotlivých študijných odborov a programov na vysokých školách na Slovensku podnietil úvahy o celkovom charaktere učiteľského štúdia geografie. Dynamika súčasného sveta a jeho zložitosť sú faktormi, ktoré jasne naznačujú, že s jeho existujúcou podobou (najmä obsahovou) sa nemožno uspokojiť. K tomu prispievajú aktuálne a v podstate permanentné zmeny vo vzdelávacom kurikule definovanom Štátnym vzdelávacím programom na úrovni ISCED 2 a ISCED 3. Aj na týchto úrovniach však možno konštatovať, že výber učiva, jeho tematické členenie, štruktúra, ako aj rozdelenie do samostatných učebných jednotiek stále najviac ovplyvňuje tradícia. Je preto otáznne, nakoľko náš, rokmi zaužívaný a učiteľskou verejnosťou prijímaný a rešpektovaný model geografického vzdelávania zohľadňuje súčasné trendy premien sveta a reálne požiadavky spoločnosti.**

V našom príspevku vychádzame hlavne z postrehov a skúseností, ktoré sme nadobudli pri príprave učiteľov geografie na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave. Sme však presvedčení, že viaceré skutočnosti si môžeme dovoliť zovšeobecniť.

Pri úvahách o zmene pregraduálnej prípravy učiteľov geografie je dôležité, aby boli zodpovedané kľúčové otázky:

1. Pripravujeme našich absolventov v dostatočnej miere pre prax? Odpovedá ich teoretická príprava tomu, čo si vyžaduje život?

2. Dokážu naši absolventi držať krok s rozvojom vedy, s akcelerujúcimi premenami sveta a s novými technológiami? Nespoliehame sa až príliš na to, že sa s novými poznatkami oboznámia sami, za pochodu a bez akéhokoľvek usmernenia?

Pokúsime sa o vlastnú odpoveď na tieto otázky, pričom si uvedomujeme, že názor na ne nemusí korešpondovať s názorom ďalších našich kolegov, vysokoškolských pedagógov či učiteľov základných a stredných škôl. Súčasne predkladáme našu predstavu o rozsahu kompetencií, ktoré si mal osvojiť absolvent učiteľského štúdia geografie z hľadiska

geografie ako takej. Inšpiráciou nám boli koncepcie geografického vzdelávania spracované v *Australian Academy of Science National Committee for Geography*, ako aj národný implementačný program „Geografia pre život“ (*Geography for life*) skoncipovaný v *National Council for Geographic Education*. Podobne inšpiratívnym zdrojom bola pre nás monografia poľského kolegu W. OSUCHA (2010), ktorá mapuje danú problematiku komplexne a vychádza nielen z teórie, ale aj z výskumu medzi samotnými študentmi učiteľstva a učiteľmi z praxe.

### Odborná príprava budúcich učiteľov geografie

Nutnosť špecializovať sa, venovať sa v štúdiu aj v profesionálnom zameraní úzkej oblasti ľudskej činnosti, sa do značnej miery odráža v štruktúre študijných programov geografie. Na druhej strane, v učiteľskom štúdiu geografie nie je možná žiadna užšia špecializácia. Ak študent inklinuje k niektorej z čiastkových geografických disciplín, môže sa profilovať pomocou výberových predmetov. Povinný základ však musí zostať naďalej široký a musí zahŕňať všetky čiastkové disciplíny geo-

grafie. To ale neznamená, že jeho príprava má byť rozdelená do veľkého množstva úzko zameraných predmetov. Geografia ako celok totiž aj tak integruje (aspoň by mala) relatívne široké spektrum ľudskeho poznania. Ak geograf nedokáže na istej úrovni zovšeobecnenia syntetizovať, nie je dobrým geografom. Zdá sa nám, že študenti učiteľstva geografie, ktorých úroveň poznania geografickej reality máme možnosť zhodnotiť, často nedokážu svoje zistenia generalizovať a v ich úvahách absentuje celkový pohľad na krajinu a človeka v nej. Posilnenie prvkov integrácie čiastkových geografických poznatkov v štruktúre predmetov a využitie prístupov preferujúcich aplikáciu poznatkov pred ich klasickým prezentovaním, sa nám v tomto kontexte javí ako nevyhnutný a z pohľadu potrieb pedagogickej praxe kľúčový krok k skvalitneniu štúdia učiteľov geografie.

Osobitné požiadavky na charakter prípravy učiteľov zohľadnené v obsahu a zameraní odborných predmetov nutne vyžadujú oddelenie ich štúdia od štúdia geografov – špecialistov s vedeckými ambíciami. Je dôležité vnímať budúcich učiteľov geografie ako samostatne fungujúcu cieľovú jednotku vzdelávacieho procesu, ktorá má svoje špecifické potreby i požiadavky a má celkom logický nárok na vlastný študijný program. Vyučujúci, ktorí participujú na príprave budúcich učiteľov geografie, by mali poznať Štátny vzdelávací program, obsahovú aj výkonnú zložku vzdelávacích štandardov, aspoň s približnými proporciami a postupnosťou sprístupňovania jednotlivých tematických celkov na úrovni základnej a strednej školy a dokázali ho v aplikovanej a nadstavbovej podobe pretransformovať do vlastných predmetov. Súčasný model, v ktorom väčšina predmetov nerozlišuje, alebo rozlišuje iba v minimálnej miere, študentov odboru a učiteľstva, už nevyhovuje.

### Profil absolventa štúdia učiteľstva geografie

Obsah ľubovoľného študijného programu by sa mal odraziť od základu, ktorým je profil absolventa daného odboru. Čo sa očakáva od takého absolventa, ktoré vedomosti, schopnosti a zručnosti (kompetencie) by mal nadobudnúť? Odmyslime si tentoraz jeho kompetencie z hľadiska pedagogicko-psychologickej a didaktickej prípravy a pokúsme sa definovať to, čo by sme mali a chceli očakávať od absolventa učiteľstva geografie práve z hľadiska jeho vedného odboru.

### Absolvent štúdia učiteľstva geografie v kombinácii (odborná zložka):

**Je schopný vyhľadať, analyzovať a správne zhodnotiť kľúčové geografické informácie,**

- pozná overené, presné a dôveryhodné informačné zdroje,

*(vie vyhľadávať a rýchlo sa orientovať v kvalitných a odborne nespochybniteľných knižných a časopiseckých publikáciách, webových stránkach, elektronických encyklopédiách a v obsahu stránok špecializovaných portálov - <http://www.statistics.sk/>, <http://app.statistics.sk/mos-mis/sk/run.html>, <http://www.shmu.sk/> a pod.),*

- výborne sa orientuje v štatistických údajoch, vie, ako sa získavajú a čo vyjadrujú,

*(vie vyhľadávať a rýchlo sa orientovať v štatistických ročenkách, publikáciách vyhodnocujúcich štatistické údaje, dokáže zhodnotiť ich validitu, reliabilitu a rozumie, čo vyjadrujú (napr. stredná výška hladiny, prietok, stredná dĺžka života, HDP, plodnosť...),*

- využíva informácie z rôznych informačných zdrojov (špeciálne mapy, schémy, diagramy, kartogramy, kartodiagramy, vekové pyramídy, grafy, tabuľky a pod.) a rozumie dôvodom špecifickej grafickej interpretácie hodnôt,

*(je schopný presne popísať štruktúru hodnôt znázornených v schéme alebo formou diagramov, kartogramov, kartodiagramov, vekových pyramíd, grafov či tabuliek a vybrať najvhodnejší spôsob grafického vyjadrenia geografických informácií),*

- identifikuje najdôležitejšie udalosti, rozhodujúce fakty a skutočnosti,

*(dokáže vyhľadať v odbornom texte podstatné a kľúčové skutočnosti a spracovať ich do jednoduchých výstupov).*

**Je schopný správne a presne interpretovať geografické poznatky,**

- pozná základné metódy grafického spracovania údajov,

*(pozná metódy ako jednoducho a prehľadne spracovať údaje do rôznej grafickej podoby a softvérové aplikácie, ktoré to umožňujú),*

- dokáže využiť vhodné softvérové aplikácie na prezentáciu geografických informácií,

*(vie pracovať s najznámejšími softvérovými aplikáciami na tvorbu a úpravu podkladových a špeciálnych máp: MapInfo, Marble, Google Earth, Google Maps, ...),*

- aktívne využíva mapy ako základný zdroj geografických informácií,

*(má dobrý prehľad o existujúcich a online dostupných mapových dielach a dokáže ich efektívne využívať pri riešení zadaných úloh).*

**Rozumie podstate procesov a javov prebiehajúcich v krajine**

- vie vysvetliť zákonitosti prírodných procesov a dejov ovplyvňujúcich ľudskú spoločnosť,

*(rozumie príčinám vzniku pásmovitosti na Zemi, vie zdôvodniť vznik pohorí a vývoj najznámejších povrchových tvarov, dokáže vysvetliť zákonitosti pôsobenia telies slnečnej sústavy na povrch oceánov resp. Zem ako takú, rozumie vzťahu medzi klimatotvornými činiteľmi, charakterom podnebia a režimom odtoku riek),*

- pozná odpovede na základné otázky „Kde to je?“ a „Prečo je to tam?“ charakteristické pre priestorové hľadisko skúmania krajiny,

- chápe krajinu ako komplikovaný, vzájomne sa ovplyvňujúci komplex zložitých vzťahov a väzieb,

- vie predvídať vývoj a možné dôsledky charakteru krajiny spôsobené zmenou jednej z jej zložiek,

- pozná príčiny rozhodujúceho vplyvu ľudskej spoločnosti na pretváranie krajiny,

- rozumie globálnym zmenám životného prostredia prebiehajúcim na Zemi a ich dôsledkom na krajinu,

- pozná špecifiká a prejavy prírodných a socioekonomických procesov a javov na území Slovenska,

*(rozumie prírodným procesom a javom, ktorých dôsledky sa prejavujú na území Slovenska, prípadne v miestnej krajine, pozná vplyv osídlenia územia na súčasné rozmiestnenie obyvateľstva a jeho aktivity).*

**Rozumie podstate rozmanitosti ľudskej spoločnosti a jej rôznym prejavom,**

- vie vysvetliť príčiny vzniku rôznorodosti veľkých skupín obyvateľstva na Zemi a dobre pozná ich kultúrne a spoločenské osobitosti,

- pozná priestorovú organizáciu ľudstva a rozumie dôvodom jeho nerovnomerného rozmiestnenia na Zemi,

- vie zhodnotiť možné dôsledky nerovnomerného demografického vývoja v rôznych regiónoch sveta na ich spoločenský a ekonomický vývoj,

- dokáže predvídať rozsah aj hĺbku zmien spôsobených činnosťou človeka,

- rozumie príčinám vzniku hospodárskych nerovností, pozná ich dôsledky a dokáže predvídať ďalší vývoj,

- vie vysvetliť najdôležitejšie príčiny vzniku globálnych hospodárskych kríz a spoločenských konfliktov,

- pozná aktuálnu spoločenskú situáciu na Slovensku,

rozumie príčinám a dôsledkom regionálnych rozdielov v rámci Slovenska, ako aj v rámci ďalších štátov; pozná spôsoby ich zmierňovania,

- aktívne využíva geografické poznatky,

- vie odhadnúť vývoj spoločenských udalostí na Slovensku a v jednotlivých regiónoch sveta,

- dokáže predvídať dôsledky globálnych udalostí a zmien, ktoré môžu vyvolať,

- vie zaujať kvalifikované stanovisko k aktuálnym spoločenským a environmentálnym problémom a navrhnúť ich vhodné riešenia,

- dokáže sa rýchlo zorientovať v neznámom priestore a využiť pri jeho spoznávaní vhodné geografické informačné zdroje,

- rozumie informáciám prezentovaných médiami a je schopný pochopiť a interpretovať ich geografický kontext.

### Návrh nového študijného programu geografie pre budúcich učiteľov

Nasledujúce tabuľky reprezentujú existujúci a navrhovaný študijný program geografie určený budúcim učiteľom. Uvedli sme v ňom všetky povinné predmety a z výberových predmetov tie, ktoré považujeme za najdôležitejšie a o ktorých si myslíme, že by najviac mohli tvarovať profil absolventa podľa inklinácie k niektorej z častkových geografických disciplín. V návrhu neuvádzame predstavu o umiestnení predmetov do jednotlivých ročníkov resp. semestrov, aj keď ju pochopiteľne máme.

Prvoradou prioritou, na ktorej sa zhoduje jasná väčšina fakúlt pripravujúcich budúcich učiteľov, je dosiahnutie zrušenia existujúceho rozdelenia stupňov štúdia. V oboch tabuľkách je však zachované status quo, keď bakalársky a magisterský stupeň sú v povinných aj výberových predmetoch oddelené.

**Predmetová špecializácia – geografia**

aktuálne platný študijný program

upravený študijný program – návrh

**Povinné predmety**

Základy geológie	P1,C1	3
Základy mineralógie	P1,C1	2
Kartografia	P2,S2	5
Úvod do geografie a planetárna geografia	P2,S1	4
Geomorfológia	P2,C1	4
Terénna prax a exkurzia z geológie a geomorfológie	5d	1
Úvod do politickej a regionálnej geografie	P1,C1	3
Základy štatistiky	P1,C2	3
Geografia sídiel	P1,C1	2
Meteorológia a klimatológia	P2,C1	3
Demogeografia	P2,C1	4
Pedológia a pedogeografia	P2	3
Regionálna geografia sveta (1)	P1,C1	3
Biogeografia	P2,S1	3
Humánna geografia (1)	P2,S1	3
Terénna prax a exkurzia z fyzickej a humánnej geografie	14d	2
Hydroológia a hydrogeografia	P2	3
Regionálna geografia sveta (2)	P1,C1	3
Humánna geografia (2)	P2,C1	4
Regionálna geografia sveta (3)	P3,S1	5
Bakalársky seminár	S1	2
Geoeológia	P2,C1	3
Syntéza humánnej geografie	P1,S1	2
Regionálna geografia sveta (4)	P2,C1	3

Geografia Slovenska (1)	P2,S1	4
Regionálna geografia sveta (1)	P2,S1	3
Exkurzia z regionálnej geografie	12d	1
Exkurzia z geografie Slovenska	7d	1
Geografia Slovenska (2)	P2,S2	4
Vybrané problémy z geoeológie a environmentalistiky	P3,S1	4

**Vybrané predmety**

Tematická kartografia	P1,S1	3
Geografické informačné systémy	P1,C2	3
Paleontológia	P2,S1	2
Aplikovaná geológia (1)	P2,S1	3
Komplexná geografická analýza malého regiónu (1) - Metódy klimatologického výskumu	P1,S1	3
Prognostika (1)	P1,S1	2
Regionálna geológia	P2,C1	3
Demografická analýza	P2,C1	4
Počítačová tematická kartografia	P2,C1	3
Aplikovaná geológia (2)	P2,S1	3
Geografická regionalizácia	P2,C1	2
Komplexná geografická analýza malého regiónu (2) - Neobnoviteľné zdroje surovín	S2	3
Preddiplomová prax z geografie	P2,S1	2
Prognostika (2)	10d	1
	P1,S1	2

Historická geografia	P2	3
Geografické systémy nevýrobných aktivít	P1,S1	2
Regionálna politika, rozvoj a plánovanie	P2,S1	4
Účelové vlastnosti (potenciál) krajiny a ich ekonomické využitie	P2,C1	2
Globálne trendy vývoja sveta	P1,S1	2
Regionálna geografia sveta: vybrané problémy	P3	2
Regióny Slovenska - vybrané problémy	P2	5

**Povinné predmety**

Základy geológie	P1,C1	3
Kartografia a GIS	P2,S1	4
Počítačová tematická kartografia	P1,C2	3
Úvod do geografie a planetárna geografia	P2,S1	4
Fyzická geografia (1)	P1,C1	4
Fyzická geografia (2)	P3,S2	5
Fyzická geografia (3)	P2,S2	4
Terénna prax a exkurzia z fyzickej geografie	5d	1
Úvod do politickej a regionálnej geografie	P1,C1	3
Základy štatistiky	P1,C1	2
Geografia sídiel	P1,C1	3
Humánna geografia (1)	P2,C1	4
Regionálna geografia sveta (1)	P1,C1	3
Humánna geografia (2)	P2,S1	3
Terénna prax a exkurzia z fyzickej a humánnej geografie	10d	2
Humánna geografia (3)	P2,S1	3
Regionálna geografia sveta (2)	P1,C1	3
Regionálna geografia sveta (3)	P3,S1	5
Bakalársky seminár	S1	2
Geoeológia	P1,C1	3
Syntéza humánnej geografie	P1,S1	2
Regionálna geografia sveta (4)	P2,C1	3

Geografia Slovenska (1)	P2,S1	4
Regionálna geografia sveta	P2,S1	3
Globálne problémy a trendy vývoja sveta	P2,S1	3
Exkurzia z regionálnej geografie	7d	1
Exkurzia z geografie Slovenska	7d	1
Geografia Slovenska (2)	P2,S2	4

**Vybrané predmety**

Základy matematiky	P1,C1	2
Tematická kartografia	P1,S1	3
Metódy klimatologického výskumu	P1,C1	3
Komplexná geografická analýza malého regiónu (1)	P1,S1	3
Regionálna geológia	P2,C1	3
Demografická analýza	P2,C1	4
Geografická regionalizácia	P2,C1	2
Komplexná geografická analýza malého regiónu (2) - Neobnoviteľné zdroje surovín	S2	3
	P2,S1	2

Historická geografia	P2	3
Aktuálne problémy v biogeografii	P2	3
Geografické systémy nevýrobných aktivít	P1,S1	2
Regionálna politika, rozvoj a plánovanie	P2,S1	4
Regióny Slovenska - vybrané problémy	P2,S1	4
Regionálna geografia sveta: vybrané problémy	P3	3
Účelové vlastnosti (potenciál) krajiny a ich ekonomické využitie	P2,C1	2

**Záver**

Aj keď náš pohľad na profiláciu budúcich učiteľov geografie nie je úplný, poskytuje námet na zamyslenie sa, čo by malo byť jej náplňou. Priemet a praktická aplikácia navrhovaných kompetencií nie sú možné bez spolupráce s garantmi (prednášajúcimi a cvičiacimi) jednotlivých predmetov v študijnom programe učiteľstvo geografie v kombinácii. Práve dialóg a nájdenie spoločného riešenia v podobe kvalitného zabezpečenia štu-

dijného programu je našim prioritným cieľom.

**Literatúra a pramene**

OSUCH W.: *Kompetencje przetmiotowe i dydaktyczne nauczycieli geografii oraz studentów geografii – kandydatów na nauczycieli*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2010. 304 str.

Geography for Life, Second Edition, <http://www.ncge.org/geography-for-life> (1. 10. 2013)

Australian Geographic Education - Australian Geographic, <http://www.australiangeographic.com.au/education/> (20.09.2013)

Australian Geography Teachers Association, <http://www.agta.asn.au/> (12.9.2013)

The Australian Curriculum v 5.1 Geography: Rationale/Aims, <http://www.australiancurriculum.edu.au/SeniorSecondary/Humanities-and-Social-Sciences/Geography/RationaleAims?cldee=cmJlcnJ5QG1lbGJwYy5vcmcuYXU%3d> (4.9.2013)

# Geografické testy pre základné školy 3 – 2012

Ladislav Tolmáči, Gabriela Nováková, Daniel Gurňák, Eva Džupinová

**Pokračujeme v testoch, ktoré sme zverejnili v roku 2012 (aj s riešeniami). Zdrojom sú úlohy z geografických olympiád. Každá z úloh je aj ohodnotená stupňom náročnosti od 1– najjednoduchšie úlohy po 5 – najnáročnejšie úlohy.**

**01** Obor Maxim žil v Tatrách. Bol taký obrovský, že jeden jeho krok meral 100 km. Každé ráno si odskočil do Chorvátska, aby sa vykúpal v Jadranskom mori. Koľko krokov musel urobiť, aby sa dostal z Tatier do Jadranského mora?

A) najmenej 2.

B) najmenej 4.

C) najmenej 6.

D) najmenej 10.

**Hodnotenie 4**

**02** Pohybom zemských krýh, ich posunom, zdvihom a prešmykom vznikajú na Zemi zemetrasenia. Mnohé z nich majú katastrofické následky, niekedy sú to len mierne záchvevy alebo ich ľudia zaregistrujú len prístrojmi. Na Zemi sú oblasti, kde hrozí veľké nebezpečenstvo práve tých ničivých zemetrasení. Rozhodni, na ktorom z uvedených miest je toto nebezpečenstvo najväčšie.

A) 15° s. g. š, 49° v. g. d.

B) 36° s. g. š, 140° v. g. d.

C) 30° j. g. š, 140° v. g. d.

D) 55° s. g. š, 9° z. g. d.

**Hodnotenie 5**

**03.** Voda pri kolobehu na Zemi vytvára na povrchu mnoho zaujímavých útvarov. Rieky od svojho prameňa po ústie do väčšej rieky, jazera či mora prekonávajú rôzne prekážky, terénne skoky a odnášajú alebo ukladajú kúsky hornín. Ako sa nazýva útvar (na obrázku), ktorý vytvorila rieka svojou činnosťou?

A) meander.

B) delta

C) kosa.

D) moréna.



**Hodnotenie 2**

**04** Z turistických máp možno zistiť veľké množstvo informácií o plánovanej prechádzke, napr. aký terén je v krajine, kade tečie rieka, kde sa nachádza les, domy a mnoho ďalších informácií. Podľa mapy zisti, akým terénom sa budeš na túre z bodu M do bodu N pohybovať a aké prevýšenie prekonáš. Rozhodni akým číslom je označený nákres, ktorý správne znázorňuje prevýšenie prekonávané na túre.

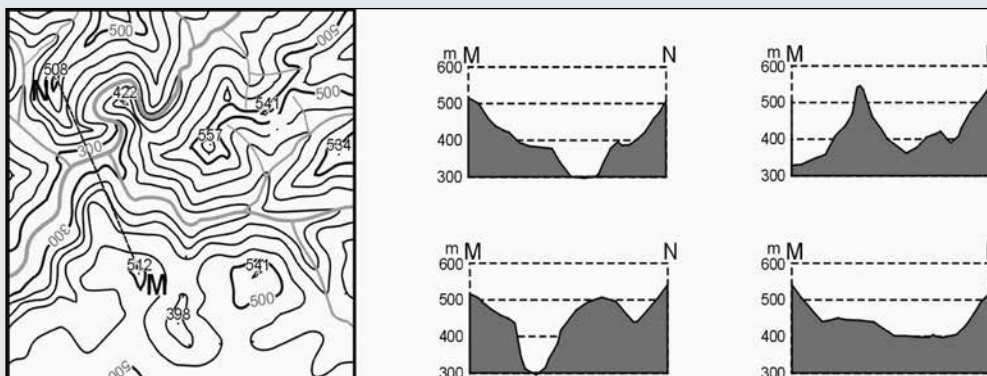
A) 1.

B) 2.

C) 3.

D) 4.

**Hodnotenie 5**



05 Veľmi nebezpečný vzdušný vír, ktorý vzniká nízko nad povrchom Zeme v oblaku a z neho siaha na Zem „lievikovitý“ výbežok široký prevažne 100 m. Veľmi prudký vietor (až 400 km/h) v lieviku ničí povrch Zeme. najmä v strednej časti USA. Ako sa nazýva tento ničivý jav?

- A) monzún. B) pasát. C) tornádo. D) hurikán.

**Hodnotenie 2**

06 V oceánoch sa vyskytujú prúdy, ktorými prúdi oveľa väčšie množstvo vody ako v riekach. Poháňa ich rôzna teplota, hustota a slanosť morskej vody. Morské prúdy môžu byť teplé alebo studené. Jeden z najznámejších prúdov je Golfský prúd. Urč, kde prúdi.

- A) na východ od Kamčatky. B) na severozápad od Atacamy.  
C) na severovýchod od Mexického zálivu. D) na juh od Guinejského zálivu.

**Hodnotenie 3**

07 Na každom svetadieli rastie veľké množstvo typických rastlín a žijú osobitné druhy živočíchov. Pre ktorý svetadiel je najvyššieho eukalyptový porast?

- A) Amerika. B) Afrika. C) Austrália. D) Ázia.

**Hodnotenie 1**

08 Počas roka i počas dňa sa na rôznych miestach Zeme mení výška slnka nad krajinou. Peter je zvedavý, v ktorom z uvedených miest by mal dňa 26. 4. 2012 presne na poludnie najdlhší tieň. Porad' mu.

- A) Moskva. B) Žilina. C) New York. D) Tokio.

**Hodnotenie 5**

09 Podľa obrázka možno určiť, čo platí o Levoči.

- A) V Levoči je jarné ráno. B) V Levoči je jesenný večer.  
C) V Levoči je letné poludnie. D) V Levoči je zimná polnoc.



**Hodnotenie 5**

10 Zem nie je rovnomerne husto obývaná. Niektoré oblasti sú zaľudnené veľmi husto (India), iné veľmi riedko (Antarktída). Vyber z možností A, B, C, D slovo do vety tak, aby vzniklo pravdivé tvrdenie.

Hustotu zaľudnenia štátu M zistíme, keď počet jeho obyvateľov vydáme jeho .....

- A) polohou. B) cestami. C) rozlohou. D) domami.

**Hodnotenie 4**

11 Každý štát Európskej únie si razí na vlastné euromince národné symboly. Na slovenskej jednocentovej, dvojcentovej a päťcentovej eurominci je vyrazený Kriváň. Ktorý z uvedených vrchov je od neho vyšší?

- A) Lomnický štít. B) Kráľova hoľa. C) Babia hora. D) Klenovský Vepor.

**Hodnotenie 3**

12 Na slovenskej desaťcentovej, dvadsaťcentovej a päťdesiatcentovej eurominci je Bratislavský hrad. Ktorý z našich hradov je zapísaný do Zoznamu svetového kultúrneho dedičstva UNESCO?

- A) Bratislavský hrad. B) Trenčiansky hrad. C) Oravský hrad. D) Spišský hrad.

**Hodnotenie 2**

13 Naša planéta Zem sa skladá z troch výrazných častí: jadro, plášť, kôra. Jej najteplejšia a najhustejšia časť sa nazýva zemské jadro. Teplota tam dosahuje vyše 9 000 °C a tlak je 4 miliónkrát vyšší ako na zemskom povrchu. Niekedy sa označuje jadro skrátené aj podľa chemických prvkov, ktoré obsahuje, ako NiFe. Urč, ako ďaleko je z Banskej Bystrice aspoň jeden bod zemského jadra.

- A) 891 km.                      B) 1 237 km.                      C) 2 011 km.                      D) 3 514 km.

**Hodnotenie 5**

14 Kanárske ostrovy ležia v Atlantickom oceáne pri brehoch Afriky. Nachádzajú sa v oblasti, kde prúdia pasáty. Námorníci ich často využívali pri plavbe do Ameriky. Ktorému štátu patria tieto ostrovy?

- A) Maroku.                      B) Španielsku.                      C) Portugalsku.                      D) Senegalu.

**Hodnotenie 3**

15 V dávnych dobách ľudia na plavbu po mori využívali silu vetra i morských prúdov. Urč, pod akým azimutom sa bude plaviť plá, ktorá vyplávala z pobrežia Brazílie priamo po 20-tej rovnobežke, ak ju Brazílsky prúd odklonil od pôvodného kurzu na juh o 25°.

- A) 65°.                      B) 90°.                      C) 115°.                      D) 125°.

**Hodnotenie 5**

16 Rovník má dĺžku približne 40 000 km a prechádza mnohými štátmi. Urč, ktorý z nich je najrozľahlejší.

- A) Brazília.                      B) Nigéria.                      C) Keňa.                      D) Indonézia.

**Hodnotenie 4**

17 Tichomorský štát Samoa vyčiarkol zo svojho kalendára 30. december 2011. Po polnoci vo štvrtok 29. decembra 2011 nasledovala hneď sobota 31. decembra 2011. Pred touto zmenou bolo súostrovie Samoa od západnejšie ležiaceho súostrovia Fidži oddelené jedným časovým pásmom a dátumovou hranicou. To znamená, že ak napríklad 5. 1. 2011 o 22.00 h tamojšieho času vyplávala zo Samoa loď a po troch hodinách plavby doplávala k Fidži, museli si jej pasažieri posunúť nielen čas, ale i dátum. Ako?

- A) na 6. 1. 2011, 2.00 h                      B) na 6. 1. 2011, 1.00 h                      C) na 4. 1. 2011, 2.00 h.                      D) na 4. 1. 2011, 1.00 h

**Hodnotenie 5**

18 V nasledujúcom texte sú zašifrované názvy niekoľkých štátov sveta. Jeden z nich je podčiarknutý. Koľko ďalších názvov štátov sa dá ešte v texte nájsť?

*Ako večera mu to stačí. Na koláčce mu dali tvaroh, lebo maku, ba ani lekváru nemali dosť. Ani ráno toho nedostal viac.*

- A) 1.                      B) 2.                      C) 3.                      D) 4.

**Hodnotenie 5**

19 zemská os nie je kolmá na rovinu obehu Zeme okolo Slnka. Jedným z dôsledkov tohto stavu je, že slnko večer zapadá na rôznych miestach Zeme v rôznom čase - niekde skôr, inde neskôr. Na ktorom z nasledujúcich miest by si za jasného počasia mohol na Vianoce najdlhšie vonku čítať noviny bez umelého osvetlenia?

- A) Boston v USA                      B) Monterrey v Mexiku                      C) Maracaibo vo Venezuele                      D) Córdoba v Argentíne

**Hodnotenie 5**

20 Na základe používaných dopravných prostriedkov a spôsobu dopravy možno často určiť, v ktorom štáte bol obrázok zhotovený. Zisti, v ktorom štáte bola odfotená táto fotografia. (Pozri ako jazdia autá.)

- A) Taliansko.                      B) Maďarsko.  
C) USA.                      D) Austrália.

**Hodnotenie 5**





21 Rok 1960 sa nazýva aj rokom Afriky, lebo vtedy tam vzniklo z kolónií veľa samostatných štátov. Osamostatňovanie sa štátov nekončí ani v súčasnosti. Ktorý z uvedených štátov je v súčasnosti najmladší štát Afriky?

- A) Eritrea. B) Gabon. C) Južný Sudán. D) Sierra Leone.

**Hodnotenie 3**

22 Obrisy hraníc štátov často pripomínajú rôzne obrázky (podobne ako oblaky). Pozorne si ich pozri a označ, ktorý štát je na kresbe. Pomôže ti vždy jedna veta o ňom. Tento africký štát obmývajú dve moria.

- A) Sudán. B) Egypt.  
C) Tunisko. D) Nigéria.

**Hodnotenie 4**



23 V tomto štáte je veľmi obľúbený futbal a na severe tvoria jeho hranice Pyreneje.

- A) Portugalsko. B) Španielsko.  
C) Taliansko. D) Andorra.

**Hodnotenie 3**



24 V tomto štáte sa chová veľmi veľa hovädzieho dobytku a väčšina jeho obyvateľov rozpráva po portugalsky.

- A) Uruguaj. B) Brazília.  
C) Argentína. D) Čile.

**Hodnotenie 2**



25 V tomto štáte je najväčší rozdiel medzi nadmorskou výškou najvyššieho a najnižšieho bodu územia a ľudia sa tu zdravia Ni Hau.

- A) India. B) Vietnam.  
C) Čína. D) Nepál.

**Hodnotenie 1**



26 Ktoré zviera žijúce vo voľnej prírode sa nestretne s tými ostatnými?

- A) kengura. B) leopard. C) antilopa. D) žirafa.

**Hodnotenie 1**

27 V Európe používa euro ako svoje platidlo 17 štátov. Okrem eura sa tu platí napríklad aj librou, korunou, forintom a i. V ktorom z uvedených štátov sa používa euro ako štátna mena?

- A) Švédsko. B) Dánsko. C) Fínsko. D) Nórsko.

**Hodnotenie 3**

Nasledujúce 3 otázky sa viažu na mapu Južnej Ameriky.

28 Na mape je písmenom M označené jedno veľmi pekné mesto.

Rozhodni, ktoré to je.

- A) Buenos Aires.                      B) Lima.  
C) Montevideo.                        D) Rio de Janeiro.

**Hodnotenie 3**

29 V Južnej Amerike sú rozličné typy krajiny od vysokohorskej až po púštnu. Urč, aký typ krajiny sa rozprestiera v okolí bodu A.

- A) dažďový les.                        B) pampa.  
C) púšť.                                    D) ihličnatý les.

**Hodnotenie 3**

30 Na územie väčšiny štátov Južnej Ameriky zasahujú Andy.

Tiahnu sa aj cez štát, ktorý je na mape označený písmenom Š.

Iste vieš, ako sa nazýva.

- A) Ekvádor.                                B) Kolumbia.  
C) Venezuela.                         D) Peru.

**Hodnotenie 3**



## Literatúra

ČIŽMÁROVÁ, K.: *Didaktika geografie I.* Fakulta prírodných vied, Banská Bystrica 2000. 166 str.

DUBCOVÁ, A., KRAMÁREKOVÁ, H.: *Geografia v otázkach a úlohách.* Zbierka úloh a otázok geografickej olympiády. ENIGMA, Nitra 2001. 365 str.

KAROLČÍK, Š.: *Základy tvorby a využitia didaktických testov a interaktívnych cvičení vo vyučovaní geografie.* Univerzita Komenského. Bratislava 2012. str. 113.

KANČÍR, J. a kol.: *Geografia. 1 000 úloh a riešení pre záujemcov o vysokoškolské štúdium.* FHaPV, Katedra geografie a geoekológie, Prešov 1998. 176 str.

KRAMÁREKOVÁ, H., DUBCOVÁ, A., AHLERSOVÁ, A.: *Geografia. Zbierka úloh a otázok geografickej olympiády o miestnej krajine a úlohách. Okres Nitra.* 2. dopl. vyd. ENIGMA, 2001 Nitra. 74 str.

LIKAVSKÝ, P., ZAĽKOVÁ, M. a kol.: *Geografia v otázkach a úlohách.* Zbierka vybraných otázok a úloh geografickej olympiády pre stredné školy. ENIGMA, Nitra 2000. 277 str.

WAHLA, A.: *Terminologický a výkladový slovník didaktiky geografie.* PFUK, Ostrava 1983

## Odišiel geograf Emil Šípka

(\*23. 12. 1932 – †17.2. 2013 Liptovská Osada, okr. Ružomberok)

V marci sme sa dozvedeli od kolegov zo severoslovenskej pobočky o odchode geografa, vedca, bývalého vysokoškolského pedagóga Univerzity Komenského, náruživého fotografa rodného kraja, člena Slovenskej geografickej spoločnosti a do posledných okamihov života vitálneho doc. RNDr. Emila Šípku, CSc.

Emil Šípka sa narodil pred Vianocami v roku 1932 v Liptovskej Osade do rodiny cestára Eliáša Šípku a Emílie, rodenej Má-

likovej ako tretí syn. Z jeho rodného kraja pochádzajú viacerí známi slovenskí vedci, napr. historik školstva a pedagogiky Jozef Schubert; fyzik Emil Rajčan a architekt, urbanista Ján Kavan. V rodnej obci strávil väčšinu svojho činnorodého života.

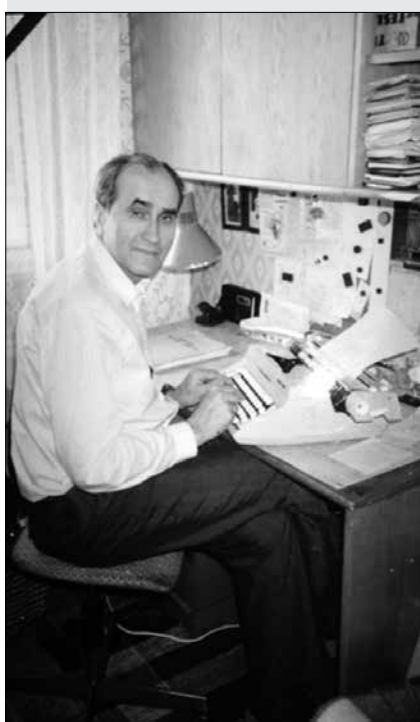
Rímskokatolícku ľudovú školu vychodil v rokoch 1939 až 1945 v rodisku. V rokoch 1945 až 1952 navštevoval štátnu meštiansku školu a gymnázium v neďalekom Ružomberku, kde absolvoval aj uč-

teľský kurz. Kvalifikáciu pre prvý až piaty ročník získal na Pedagogickej škole v Tvrdošine. Externé štúdium biológie, geológie a zemepisu absolvoval na Prírodovedeckej fakulte UK a Fakulte geologicko-geografických vied UK v rokoch 1952 až 1959 (promovaný pedagóg).

Pôsobil ako pedagóg a vedec na všetkých typoch škôl. V Bratislave si doplnil odborné štúdium z ekonomickej geografie (1966 - 1968) ukončené rigoróznou skúškou

(RNDr. - hospodársky zemepis) po predložení štúdie o geografických aspektoch dochádzky do zamestnania (Geographical aspects of the coming to work in the region of Liptov, Ba 1970). V rokoch 1952 až 1969 bol učiteľom a riaditeľom základných a stredných škôl na Orave a Liptove (Námestovo, Lokca, Hruštín, Mútne, Breza, gymnázium Trstená, gymnázium v Liptovskom Mikuláši). Následne prešiel na akademickú pôdu a nastúpil na Katedru geografie Pedagogickej fakulty UK v Bratislave so sídlom Trnave. Vedeckú aspirantúru ukončil na Katedre ekonomickej geografie PRIF UK obhajobou kandidátskej práce z problematiky sociálnej infraštruktúry v roku 1979 pod vedením K. Ivaničku (kandidát geografických vied - ekonomická geografia; Náčrt systému sociálnej infraštruktúry Slovenska, Bratislava 1977, 234 str.). Oponentmi tejto práce boli M. Blažek, J. Kosír a M. Mihály. Z Trnavy prešiel na Vysokú školu dopravy a spojov v Žiline (teraz Žilinská univerzita), kde nahradil K. Skrbeka. Docentskú gradáciu v odbore ekonomickej geografie získal na UK v roku 1987 a od roku 1988 pôsobil až do odchodu na odpočinok (1993) ako docent na VŠDaS.

Od gymnaziálnych rokov sa zaujímal o regionálno-historický výskum rodnej obce a okolie. Pri učiteľskom pôsobení spravoval osvetové zariadenia a aktívne publikoval. Z fragmentov osobných spomienok sa dozvedáme, že počas SNP pomáhal pri distribúcii povstaleckej tlače. V autobiografii



Docent Emil Šípka

(ŠÍPKA 2008, str. 69) uviedol, že sa zaujímal o prácu v odboroch a v environmentálnych spolkoch a nezamýšľal „formálne členstvo v KSS (1958 - 1989)“. Po politicko-spoločenských zmenách sa v deväťdesiatych rokoch istý čas angažoval v Strane zelených. Počas svojho života sa stal členom viacerých vedeckých a kultúrnych spoločností: Slovenská geografická spoločnosť a Severoslovenská pobočka SGS (v rokoch 1968 - 1980 tajomník Speleologickej odbočky SGS v Liptovskom Mikuláši); Slovenská genealogicko-heraldická spoločnosť a Matica slovenská (predseda miestneho odboru).

Venoval sa problematike regionálnej dochádzky a odchádzky do zamestnania, geografii infraštruktúry (dopravná aj sociálna), cestovného ruchu a metodike a didaktike geografie. Študoval rozmiestnenie a fungovanie sociálnej a technickej infraštruktúry Slovenska a vybraných regiónov (Liptov, Banská Štiavnica), spolupracoval aj na Atlase Slovenskej socialistickej republiky (1980). Bol jedným z prekladateľov prvej časti Sauškinovej práce Ekonomická geografia: História, teória, metódy, prax. Autorsky a v kolektívoch sa podieľal na tvorbe učebníc, metodických príručiek a učebných pomôcok pre základné a stredné školy. Bol aj autorom niekoľkých vysokoškolských učebných textov a učebnic geografie. V odborných periodikách publikoval najmä v AGUC, Zborníku Pedagogickej fakulty UK v Trnave - Geografia, Geografickom časopise, Slovenskom krase a Československom krase. Vedecky aj kultúrne bol aktívny aj ako penzista, doslovne až do posledných dní života. Zaujímal sa o regionálnu históriu, genealógiu vidieckych rodov vrátane rímskych (vydával ako samizdaty) a cirkevné dejiny rodného kraja a širšieho okolia. Do viacerých periodík prispieval reflexívnymi, historickými a vlastivednými článkami a textami mikrogeografického zamerania. Spracoval biografický slovník rodnej obce (Kto je kto v Liptovskej Osade v jej dejinách a súčasnosti, L. Osada 2008). Angažoval sa aj na poli popularizácie vedy a v práci pre rodnú obec a komunitu (zodpovedný redaktor obecných novín *Náš domov*, obecný kronikár a poradca). Zastával funkcie v obecnej samospráve (napr. člen komisie pre školstvo, vzdelávanie a kultúru, komisia pre rozvoj miestnej časti Korytnica). Venoval sa aj písaniu poézie a dlhé roky fotograficky dokumentoval život v rodnej obci a v jej okolí. Dielo sa mu celkom nepodarilo uzavrieť. Napríklad ním spracovaná kronika Liptovskej Osady, ktorá ostala v rukopise jeho manželky) podľa názoru autora spĺňa úroveň publikovateľných monografií. V roku

2003 vyšla z príspevím Matice slovenskej súhrnná bibliografia.

Bol ženatý, jeho manželka a štyri deti žijú v Žiline a Liptovskom Mikuláši, jedna z dcér pôsobí ako učiteľka. Býval v Liptovskej Osade, číslo domu osemnásť.

#### Literatúra

MAŤOVČÍK, Augustín: Slovník dejateľov Hornej Oravy. Malé vydavateľstvo poézie, Námestovo 1994.

ŠÍPKA, Emil. K problematike genealogického výskumu rodov slovenskej dediny. Genealogicko-heraldický hlas, roč. 13, č. 2, 2003, str. 48.

ŠÍPKA, Emil: Personálna bibliografia, Liptovská Osada. Miestny odbor Matice slovenskej, 2003, 55 str.

ŠÍPKA, Emil: Kto je kto v Liptovskej Osade, Liptovská Osada 2008, str. 68 - 69.

Peter Kárpáty

## Spomienky geografov na Emila Šípku

Doc. RNDr. Ján Buček, CSc., Univerzita Komenského v Bratislave:

„Niekoľkokrát v živote som sa s ním stretol, keď už pôsobil v Žiline. Bol pripojený k výskumu K. Ivaničku. V tom čase sa mi niektoré jeho veci k infraštruktúre páčili. Myslím si, že ostal bohužiaľ trochu zabudnutý, hoci svojím spôsobom zaujímavý človek, s určitým osobným nadšením.“

Doc. RNDr. L. Skokan, CSc., Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem:

„S kolegom Šípkou sme spolupracovali na čtyroch tituloch (Zeměpis 7 - pokusná učebnice, Praha 1978; Zeměpis 7, Praha 1982; Slovníček a tabulky k učebnicím zeměpisu v 5. - 8. ročníku základní školy, Praha 1983 a Metodická příručka k učebnici zeměpisu pro 7. ročník základní školy, Praha 1990). Emil do nich pripravil časti »Krajina a životní prostředí« a řadu hesel do připojeného »Slovníčku«. Tituly vyšly v češtině, slovenštině, maďarštině, ukrajinštině, polštině. Setkávali jsme se poměrně často - po řadu let - u dr. Josefa Doubravy, vedoucího oddělení zeměpisu ve Výzkumném ústavu pedagogickém v Praze v Mikulandské ulici. Doubrava byl naším prvním - a nejpřísnějším kritikem (přísnějším než všichni oficiální recenzenti dohromady). Všechny texty se několikrát předělávaly.“

# Ocenenie prof. RNDr. K. Ivaničkovi, DrSc.

Dňa 14. novembra 2013 udelil minister školstva, vedy, techniky, výskumu a športu SR Dušan Čaplovič prof. Kolomanovi Ivaničkovi Cenu ministra za rok 2013 za jeho celoživotné zásluhy v oblasti vedy a techniky.

Toto vysoké vyznamenanie znamená, že naša spoločnosť si váži a vyzdvihuje jeho výrazný prínos v rozvoji nielen jeho vlastnej vedeckej disciplíny – sociálno-ekonomickej geografie, ale aj jeho pozoruhodný prínos interdisciplinárny, predovšetkým v oblasti regionálnej rozvojovej politiky, prognostiky, synergetiky, globalistiky a európskej integrácie. V týchto disciplínach je novátorom nielen na Slovensku; rovnako je uznávanou výraznou autoritou aj v medzinárodnom meradle, najmä v štruktúrach Medzinárodnej geografickej únie. Geografickú vedu obohatil o nové, aktuálne prístupy medzi-odvetvového charakteru, vyúsťujúcich do nových metodík v oblasti regionalizácie, inštitucionálnej analýzy a synergetiky.

Prof. Ivanička vytvoril na Slovensku už počas svojho pôsobenia na Univerzite Komenského (Fakulte geologicko-geografických vied a Prírodovedeckej fakulte) osobitnú školu sociálno-ekonomickej geografie s preferenciou prognostických, synergetických a poznatkovo orientovaných

prístupov v rozvojovej stratégii Slovenska a jeho regiónov. Bol tiež pri zrode Fakulty politických vied a medzinárodných vzťahov Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. Jeho vysoko erudovaný teoreticko-metodologický a pedagogický prínos mal vždy aj všeobecne uznávané aplikačné výstupy. Toto sa týka aj jeho pôsobenia vo vedúcich funkciách v Centre strategických štúdií SR a Národnom centre európskych a globálnych štúdií SR pri Ekonomickej univerzite v Bratislave. Je autorom desiatok hodnotných samostatných i kolektívnych knižných publikácií a monografií; nespočetný je rad jeho ďalších odborných prác a najmä jeho citovaných vedecko-výskumných diel a myšlienok tak doma ako aj v zahraničí.

Prof. Ivanička je vysoko produktívny aj toho času; možno od neho očakávať ešte aj ďalšie angažované práce a ako vždy vysoko aktuálne nielen teoreticko-metodologického ale aj praktického zamerania.

*Juraj Silvan*



## Výber najvýznamnejších prác profesora Kolomana Ivaničku.

### Samostatné diela:

- Geografia priemyslu Hornej Nitry, 1959
- Úvod do ekonomicko-geografického výskumu, 1971
- Geografia priemyslu Slovenska, 1974
- Prognóza ekonomicko-geografických systémov, 1980
- Základy teórie a metodológie socioekonomickej geografie, 1983
- Synergetika a civilizácia, 1988
- Institutionalization, Intentional and Unintentional Order (Social Synergetics), 1989
- Synergetika a ekonomika, 1993
- Slovakia. Genius Loci, 1996
- Institutionalization and Social Order. Application of the Chaos Theory to the Institutional Analysis, 1997
- Základy synergetiky, 1997
- States of Eastern Europe: The Slovak Republic, 1999
- Slovensko – Génus loci; II. slovenské rozšírené vydanie, 1999
- Prognostika, 2000
- Globalistika, 2002
- Globalistika – poznávanie a riešenie problémov súčasného sveta, 2004

### Kolektívne práce (pod redakciou Kolomana Ivaničku):

- Teoretické problémy geografie, 1963
- Geography of East-Slovakian Iron Work Region, 1964
- Function and Forming of Regions, 1968
- The Analysis of Economic Territorial Nuclei of Slovakia, 1970
- Problems of Development of Rural Space Economy, 1071

Contribution to the Exact Identification of the Geosphere, 1972  
 Innovation of Geography and in University Education, 1973  
 Synergetický vzťah sociálne-ekonomických a populačných procesů v ČSFR, 1992 (spoluautor: P. Chalupa)  
 Kongres slovenskej vedy '93. Zborník referátov, 1993  
 Synergetický prístup k niektorým geografickým problémom Českej a Slovenskej republiky, 1994 (spoluautor: P. Chalupa)  
 European Integration and Transborder Cooperation, 1998  
 Europe and Slovakia. Progress in Integration, Economy and Regional Politics, 1999  
 Models of European and World Integration, 2001  
 World, European and National State, 2004  
 Regionálny rozvoj, regionálna politika, 2007 (spoluautorka: A. Ivaničková)  
 Analýza ekonomickej a sociálnej úrovne regiónov Slovenskej republiky a regionálna politika ich rozvoja, 2007  
 Kreativita, Invencia, Inovácia. Stimulátory rastu, prosperity a trvalej udržateľnosti SR, 2009  
 Overcoming Crisis – Creation of the New model for Socio-Economic Development of Slovakia, 2010  
 Európske trendy a naše perspektívy a záujmy v integrujúcej sa Európe, 2010 (aj v anglickej verzii)  
 Economic Aspects of Social Justice and Human Rights, 2010  
 Resources of the Slovak Republic as a factor of Development Strategies in European and Global Space, 2011  
 New Model of Socio-Economic Sustainable Development of the Slovak Republic, 2012



**Historický región Gemer prežil v novodobej histórii dve rozdelenia. Prvé sa udialo v roku 1918, keď sa väčšia časť na severe stala súčasťou novovzniknutej Československej republiky. Druhé rozdelenie možno označiť za vnútorné, lebo sa uskutočnilo vnútri štátu, v rámci jeho administratívno-správneho členenia. Nadväzujúc na príspevok o východnom Gemeri v minulom čísle časopisu upriamime teraz pozornosť na západnú časť zaujímavého regiónu, do ktorého historicky patrí aj Malohont. Región zahŕňajúci okresy Revúca a Rimavská Sobota v minulosti rozkvital a prosperoval vďaka rozvinutým remeslám, baníctvu, hutníctvu železa a ťažbe dreva. Dnes patrí medzi najchudobnejšie na Slovensku s vysokou mierou nezamestnanosti. Účinným liekom na súčasnú biedu a úpadok by mohol byť cestovný ruch. Má vysoký potenciál na jeho rozvoj, ktorý je však zatiaľ pramálo využívaný.**

Región západného Gemeru a Malohontu sme ohraničili hranicami dvoch okresov, ktoré patria do Banskobystrického kraja. Na východe susedí s východným Gemerom, na opačnej strane sa rozprestiera historický región Novohrad. Južná hranica je totožná so štátnou hranicou Slovenska s Maďarskom, na severe región siaha po masívy Muránskej planiny a Veporských vrchov, za ktorými sa rozprestiera Horehronie.

Západný Gemer je z historického hľadiska jadrovým územím niekdajšej Gemerskej stolice, ktorá sa v roku 1848 rozšírila na Gemersko-malohontskú župu. Malohont rozkladajúci sa v okolí Rimavskej Soboty je oblasťou s veľmi špecifickým historickým vývojom. Vznikol pravdepodobne ako pozostatok prastarého panstva rodu Hunt-Po-

znanovcov, ktoré sa v dôsledku príbuzenských vzťahov medzi šľachtou administratívne pričlenilo k Hontu, aj keď s ním vôbec nesusedí. Odlúčenosť od správneho centra viedlo k určitej miere samosprávy Malohontu, ktorá sa udržala až do konca 18. storočia.

Z geomorfologického hľadiska možno región charakterizovať ako horský. Menej členitý reliéf je len v jeho južnej časti, kde sa rozprestiera rozľahlá Rimavská kotlina, v mnohom pripomínajúca nížinnú pahorkatinu. Je územím, kde treba hľadať najnižší bod regiónu, ten sa nachádza v mieste, kde rieka Slaná opúšťa Slovensko. Má nadmorskú výšku 154 metrov. Najvyšším bodom regiónu je vrchol Stolice s nadmorskou výškou 1 476 metrov. Približne dve tretiny územia zaberajú pohoria Slovenského rudo-

horia, sever tvoria husto zalesnené masívy Muránskej planiny, Stolických a Veporských vrchov. Najsevernejšie sa rozprestiera Muránska planina, osobitné prírodné územie krasovej planiny s vysoko položenou náhornou plošinou olemovanou strmým bralným reliéfom. Revúcka vrchovina v strednej časti regiónu je veľmi nekompaktným predhorským pásmom severných masívov, ktoré je veľkými dolinami Muráňa, Turca, Blhu a Rimavice rozdelené do samostatných horských chrbtov. Geologicky a geomorfologicky špecifická je východná časť vrchoviny s dvomi sopečnými tabuľami a ostrovom vápencov, na ktoré sa viaže rozlohou nevelký Drienčanský kras. Pozoruhodným územím je Cerová vrchovina na juhu regiónu s unikátnym sopečným reliéfom, ktorý sa vytvoril bazaltovým vulkanizmom, aktívnym na konci neogénu a v pleistocéne.



Muránska zlomová línia

Z hydrologického hľadiska je západný Gemer a Malohont integrovaný, jeho riečna sieť sa spája do jediného toku - rieky Slanej, ktorá sa na území Maďarska vlieva do Tisy. Cez región táto rieka však tečie iba v krátkom úseku, na krajom juhovýchode. Hlavným tokom regiónu je jej ľavostranný prítok Rimava. Jej rozľahlé povodie je výrazne asymetrické, podstatne vyvinutejšia je ľavostranná časť. Jediným väčším prítokom pravostrannej časti je Gortva pritekajúca z Cerovej vrchoviny.

V regióne západného Gemeru a Malohontu s rozlohou 2 202 km<sup>2</sup> žije 125 286 obyvateľov (31. 12. 2011). Hustota zaľudnenia 57 obyv./km<sup>2</sup> je zhruba polovičnou hodnotou celoslovenského priemeru. Nachádzajú sa tu 6 miest, v ktorých žije necelá polovica populácie regiónu (48 %). Najväčšie mesto Rimavská Sobota (24 549 obyv.) je takmer dvojnásobne väčšie ako druhá v poradí Revúca (12 815 obyv.). Zvyšná štvorica miest - Hnúšťa (7 749 obyv.), Tornaľa (7 474 obyv.), Tisovec (4 309 obyv.), Jelšava (3 235 obyv.) - nepresahuje hranicu 10 000 obyvateľov a spolu má menej obyvateľov ako Rimavská Sobota. V regióne je 143 vidieckych sídel. Výrazne medzi nimi prevažujú malé a stredné veľké obce. Len 12 obcí má viac ako 1 000 obyvateľov. Najviac ich býva v obci Klenovec (3 304 obyv.), čo je takmer toľko, ako v najmenšom meste Jelšava. Menej ako 100 obyvateľov má 15 obcí, v najmenšej obci Poproč (okres Rimavská Sobota) býva len 15 obyvateľov.

### Rimavská Sobota

Pôdorys historického jadra mesta je pravidelný, lebo ho vybudovali podľa plánu. Na jeho obnovu po požiari v roku 1506

si miestny zemepán prizval talianskeho architekta. Centru dominuje rozľahlé štvorcové námestie s rímskokatolíckym kostolom uprostred. Je príjemnou pešou zónou. Najcennejšou stavbou na obvode námestia je budova prvého župného domu Gemersko-malohonskej župy, v ktorej dnes sídli Knižnica Mateja Hrebendu. Novšie sídlo župy je dominantnou stavbou Námestia M. Tompu, na ktorom sa nachádza aj budova Gemersko-malohonského múzea. V jeho expozíciách nájdeme okrem iného aj jednu z piatich staroegyptských múmií na Slovensku. Rekreačné zázemie mestu poskytuje vodná nádrž Kurinec.

### Hodejov

Jedna z najväčších obcí regiónu leží v doline riečky Gortva, ktorá je výsledkom inverzného vývoja reliéfu centrálnej časti Cerovej vrchoviny. Keď bazaltový lávový prúd zaplnil starú dolinu, Gortva si musela vytvoriť novú dolinu na mieste niekdajšieho horského chrbta. Tak sa krajina obrátila takpovediac naruby. V centre dediny sú zvyšky explozívnej sopky maa-rového typu, na ktorých sa zachovali nepatrné zvyšky stredovekého hradu. V Hodejove boli v minulosti kúpele navštevované bohatou klientelou z Budapešti. V rokoch 1846 a 1847 ich navštívil Šándor Petőfi.

### Hajnáčka

Obec je obklopená bizarnou sopečnou krajinou, ktorá sa vytvorila na sklonku treťohôr a na začiatku štvrtohôr. Najmarkantnejším dôkazom dávnej vulkanickej činnosti je izolovaný kuželovitý vrch v strede dediny. Je zakončený skupinkou bizarných skál, ktoré vznikli zo materiálu stuhnutého v prírodnom kanáli do kráteru sopky. Me-

dzi bralami sotva rozpoznať zvyšky stredovekého hradu. ďalší svedok dramatických vulkanických dejov je Kostná dolina. Známa paleontologická lokalita sa preslávila nálezom kostí pravekých zvierat, ktoré hromadne uhynuli na brehu kráterového jazera na otravu sopečnými plynmi alebo ich zahubila lokálna vulkanická erupcia. Hajnáčka leží v malebnej kotline s kruhovým pôdorysom, na jej obvode sú ďalšie pozoruhodné sopečné útvary. Na východe sa týči Ragáč so zvláštnou studňovitou jamou, ktorá sa považuje za súčasť formy nazývanej hornitos. Na západ od dediny sa rozkladá masív Pohanského hradu s plochým vrcholom, ktorý vznikol na troske bazaltovej lávy.

### Teplý vrch

Na rieke Blh pri obci Teplý vrch vznikla rekreačne vyhľadávaná vodná nádrž s najteplejšou vodou na Slovensku. Zaujímavý pohľad na jazero poskytuje neďaleký vrch, na ktorom sa zachovali zvyšky stredovekého hradu Blh. Pod názvom *Bolhed* sa spomína v Anonymovej kronike. Hrad sa nachádza vnútri zvernice, ktorá je verejnosti prístupná len po dohode s jej správcami. Areálom zvernice vedie zaujímavý náučný chodník.

### Drienčany

Obec neďaleko nádrže Teplý vrch je zaujímavá z dvoch hľadísk. Bola pôsobiskom Pavla Dobšinského a v jej okolí sa vyskytujú pozoruhodné krasové útvary. Slávny rozprávkár pôsobil na tamojšej evanjelickej fare a je pochovaný vedľa starobylého kostolíka. Drienčanským krasom v doline Blhu vedie trasa náučného chodníka.

### Kraskovo

Obec na Pokoradskej sopečnej tabuli v 13. storočí osídlili talianski kolonisti z mestečka Carascone. Cennou pamiatkou na nich je miestny evanjelický kostolík s drevenou zvoničkou. V jeho interieri sa zachovali vzácne stredoveké maľby. V areáli kostola ohraničeného obranným múrikom je pochovaný štúrovský básnik August Horislav Škultéty.

### Kyjatice

Kyjatice a ďalšie dediny na okolí sú na trase Gotickej cesty. Turisti ju navštevujú kvôli evanjelickému kostolu so stredovekými interierovými maľbami a pamätníku, ktorý pripomína, že podľa obce pomenovali kyjatickú kultúru rozvíjajúcu sa v mladšej dobe bronzovej. Pamätník stojí pri ceste do osady Kadlub.

## Hnúšťa

Mestečko v doline Rimavy sa začalo výraznejšie rozvíjať po roku 1811, keď sa stalo ako centrom hutníctva. V 19. storočí v tunajších peciach a hámroch vyrobili najviac surového železa na území Slovenska. Neskôr sa miestny priemysel rozšíril o chemickú továreň a podnik na spracovanie magnézi- tu. Pamätník v centre mesta pripomína, že je rodiskom štúrovského básnika a revoluci- onára Jána Francisciho-Rimavského.

## Tisovec

Krásnu polohu mestečka uprostred horskej krajiny narúša veľký kameňolom. Je daňou za to, že sa tu už dávnejšie rozvíja priemysel. Jeho najvýznamnejšou zložkou je hutníctvo zamerané na výrobu surového železa. Okrem železiarne v pracovala aj vápenka a bryndziareň, vyvážajúca bryndzu až do USA. V 19. storočí bol Tisovec centrom slovenského národného hnutia, jeho hlavným predstaviteľom bol Štefan Marko Daxner. Ďalším známym rodákom mesta je Vladimír Clementis. Pozoruhodnou technickou pamiatkou Tisovca a jeho okolia je ozubnicová železnica vedúca z Tisovca cez sedlo Zbojská do Pohronskej Polhory. Severovýchodne od mesta sa nachádza Tunel pod Dielikom. Je zaujímavým pripomienkou rozostavanej ale nedokončenej železničnej trate, ktorá mala spojiť Tisovec, Revúcu a Slavošovce. Trať stavali cez druhú svetovú vojnu. Nazývali ju Rimavská spojka, lebo bola náhradným riešením železničnej dopravy medzi gemerskými mestami a dedinami, ktorá bola znefunkčnená po obsadení južných oblastí horthyovským Maďarskom.

## Muráň

Obci v najsevernejšej časti regiónu vytvára nádhernú prírodnú kulisu Muránska planina. Mohutný vápencový masív je akoby utatý priamočiarou muránskou zlomovou líniou, ktorá sa dá v kopcovitej krajine Slovenského rudohoria sledovať desiatky kilometrov. Krajinnou dominantou je bralný vrch Cigánka s ruinami stredovekého hradu Muráň. Výstup na jeden z najvyššie položených hradov na Slovensku je dlhý a namáhavý, ale odmenou zaň je fantastický výhľad. Kúsok pod hradom stojí turistická chata Zámok, od ktorej možno v krásnej túre pokračovať smerom dovnútra národného parku Muránska planina. Na neďalekej Veľkej lúke stojí žrebčín zameraný na chov nurikov muránskych, koní vyšľachtených pre ťažkú prácu v lese. Od cesty z Muráňa na Červe- nú Skalu vedie odbočka na Prednú Horu,



Krajina okolo Lubeníka poznačená ťažbou a spracovaním magnézi- tu

kde stojí kaštieľ. Panské sídlo, postavené v roku 1914 pre Ferdinanda Coburga, je dnes ústavom zameraným na liečbu rozličných závislostí. V blízkom poľovníckom zámočku je verejnosti prístupná expozícia o známom nemeckom aristokratovi, ktorý sa stal bulharským cárom.

## Revúca

Druhé najväčšie mesto regiónu leží v malebnej doline riečky Muráň. V minulosti sa rozvíjalo ako centrum spravo- vania železa, v 16. storočí tu pracovalo 8 taviacich hút a 7 hámrov. V druhej polo- vici 19. storočia bolo jedným z hlavných centier slovenského národného obrodzenia a národného školstva. V roku 1862 zria- dili v tunajšej kúrii jedno z troch prvých slovenských gymnázií. V budove vyhlá- senej za národnú kultúrnu pamiatku je muzeálna expozícia.

## Sirk

V minulosti sa hutníctvo úspeš- ne rozvíjalo v horských obciach južne od Revúcej. Dôležitým centrom ťažby a spracovania železnej rudy bola banská obec Sirk. Jej niekdajšiu slávu dnes pri- pomína vysoká pec zachovaná v miest- nej časti Červeňany, postavili ju spolu s hámrom v roku 1871.

## Ratková

Odľahlá dedina uprostred Revúckej vr- choviny prekvapí vyspelou architektúrou a množstvom pamiatok. Z baníckej osady postavenej v 13. storočí v doline riečky Tu- riec sa vyvinulo prosperujúce mestečko, v ktorom v 16. storočí pracovali 3 vysoké pece a 4 železné hámre. Súčasťou zachova-

nej historickej zástavby obce je neskorogo- tický evanjelický kostol, zvonica, evanjelic- ká škola a radnica.

## Chyžné

V susedstve továrenských komínov a veľkých hald hlušiny súvisiacich s ťažbou a spracovaním magnézi- tu leží obec Chyž- né s veľmi vzácnym gotickým kostolom. Okrem unikátnych stredovekých malieb v interiéri návštevníkov láka aj vzácny ol- tár z dielne Majstra Pavla z Levoče. Pri ne- ďalekých Magnezitovciach je veľkým turis- tickým magnetom tunel, ďalšie nedokon- čené dielo Rimavských spojok. Dá sa ním pešo prejsť až do susednej doliny Štítnika a pri Slavošovciach si pozrieť ďalších tech- nický unikát, osamelo stojací most v kraji- ne bez železnice.

## Jelšava

Mesto v doline Muráňa sa tiež rozvíja- lo vďaka baniam a hutám. Úspešní boli aj miestni remeselníci, najmä zvonkári vyrá- bajúci spiežovce či jelšavskí furmani vozia- ci tovar až do ďalekého Turecka. V chotári Jelšavy sú zachované nepatrné zvyšky po dvoch stredovekých hradoch, v centre stojí renesančný kaštieľ vybudovaný na zákla- doch stredovekého kláštora. V 19. storočí bol sídlom riaditeľstva Coburgovských les- ných majetkov.

## Šivetice

V obci v doline Muráňa sa podarilo obnoviť vzácnu románsku rotundu z 13. storočia, ktorá bola pôvodne súčasťou stre- dovekého hrádka. Tehlovú stavbu s kruho- vým pôdorysom dal postaviť rád johanitov a zasvätil ju obľúbenej patrónke sv. Margite. V interiéri pamiatky sú stredoveké maľby.

## Gemer

Obec pri Tornali bola kedysi zemepanským mestečkom a sídlom Gemerskej stolice. Župan sídlil v dnes už zaniknutom hrade nad dedinou. Hrad spustil potom, ako ho v 15. storočí dobyl Matej Korvín. Významnou miestnou pamiatkou je barokovo-klasicistický kaštieľ s parkom. Pamätník v parčíku je pocotou slávnej rodáčky Cinky Panny.

## Tornaľa

Do roku 1990 sa mestečko v doline Slanej nazývalo Šafárikovo. Po nežnej revolúcii sa vrátilo k pôvodnému ná-

zvu odvodenému od turne, čiže studne. Okrem pôvodne stredovekého kostola a klasicistickej kúrie si zaslúži pozornosť miestny prírodný unikát – jazero vytvorené v mieste prepadnutia krasovej jaskyne. Vodná plocha nazývaná Jazernica alebo Morské oko sa využíva ako plážové kúpalisko. Zároveň je obľúbeným cieľom potápačoch, ktorí sa tu môžu ponárať do hĺbky až 38 metrov.

## Kráľ

Významnou dominantou pohraničnej obec Kráľ je rozmerný kaštieľ slúžiaci ako miestny úrad aj ako rímskokatolícky kostol. Obec sa vyznačuje pestrou religiozitou,

lebo časť maďarského obyvateľstva nahradili presídlencami z Rumunska a Zakarpatskej Ukrajiny, ktorí sem priniesli nové náboženstvo.

## Číž

V druhej polovici 19. storočia objavili v Číži zdroj vzácnej jódovo-brómovej minerálnej vody, ktorá bola zvlášť slaná. Od roku 1889 ju úspešne využívajú na liečbu kožných a nervových ochorení a rozličných zápalov. Kúpeľný areál je architektonicky zjednotený, patria do neho dve honosné kúrie z 19. storočia.

Ján Lacika

## Metodické poznámky

### pre praktické využitie článkov Geografie ročník 21, číslo 1, 2013

Honduras nie je zaradený v ŠVP (štátnom vzdelávacom programe) ako osobitná obsahová jednotka, informácie o ňom však tvoria súčasť výučby 6. ročníka ZŠ (základných škôl) a 2. ročníka G (štvorročných gymnázií) s najširšou možnou aplikovateľnosťou (kriminalita, cestovný ruch). Zaujímavá a aktuálne sumarizuje najnovšie informácie o tejto stredoamerickej krajine. Námety pre použitie charakteristík prírody možno využiť aj v 5. ročníku ZŠ a 1. ročníku G. Odporúčame jeho využitie pri vysokoškolskej praxi v rámci regionálnej geografie sveta.

Extrémny počasie na telesách slnečnej sústavy možno najlepšie využiť pri prednáškach na vysokej škole (planetárna geografia, fyzická geografia – klimageografia). Na strednej škole možno v téme 1. ročníka podnebie, počasie uviesť komparácie s inými svetmi slnečnej sústavy. Pre žiakov ZŠ je to veľmi zaujímavé a motivujúce čítanie.

Posledné veľké otepľovanie pútavo vysvetľuje zmeny za ostatných 55 mil. rokov a porovnáva súčasné otepľovanie s procesmi, ktoré prebiehali na Zemi v minulosti. Najvhodnejšie je na túto tému upozorniť žiakov v prvom ročníku G, na planetárnej geografii a klimageografii pri vysokoškolskom štúdiu. Článok je inšpiratívny pri štúdiu globálnych problémov Zeme.

Problematika profilu absolventov učiteľského štúdia je námetom do odbornej diskusie najmä medzi vysokoškolskými pedagógmi ale aj učiteľmi z praxe, ktorí môžu veľmi dobre posúdiť nastolené otázky a predložený návrh.

Zaradenie testov pre jednotlivé typy škôl napomôže učiteľom získať rýchlo materiál pre motiváciu ale aj kontrolu predovšetkým kognitívnej úrovne svojich študentov. Test je určený pre ZŠ a najmä vyššie vekové kategórie žiakov (7. až 9. ročník).

Západný Gemer a Malohont je pokračovaním série článkov z regionálnej geografie Slovenska a predstavuje ho aj v historickom kontexte. Vhodný priestor na jeho využitie je v 9. ročníku ZŠ a 3. ročníku G.

Ladislav Tolmáči

## Literatúra

MYDLOVÁ, A.: Honduras – tropická rozvojová krajina. *Geografia* 21/1, 2013, str. 3 – 9, ISSN 1335-9258

PECHO, J., BLIŽŇÁK, V., RULFOVÁ Z.: Bizarné svety s extrémnym počasím. *Geografia* 21/1, str. 10 – 16, 2013, ISSN 1335-9258

PECHO J., AČ, A.: Posledné veľké otepľovanie. *Geografia* 21/1, 2013, str. 17 – 20, ISSN 1335-9258

KAROLČÍK, Š., LIKAVSKÝ P., TOLMÁČI, L.: Profil absolventa učiteľského štúdia geografie a rámcový návrh nového študijného programu. *Geografia* 21/1, 2013, str. 21 – 23, ISSN 1335-9258

TOLMÁČI, L., NOVÁKOVÁ G., GURNÁK D., DŽUPINOVÁ, E.: Geografické testy pre základné školy 3 – 2012. *Geografia* 21/1, 2013, str. 24 – 27, ISSN 1335-9258

LACIKA J.: Západný Gemer a Malohont. *Geografia* 21/1, str. 31 – 34, 2013, ISSN 1335-9258