

je daná vhodnosťou chemizmu vody a plytkým výskytom termálnej vody, zvyčajne do 100,0 m, ojedinele hlbšie. Voda sa využíva na vykurovanie budov, vyhrievanie ciest v zime, na pasterizáciu mlieka atď. Exploatuje sa alebo priamo z plytkých studní čerpaním do miesta využitia, alebo sa používa na zohrievanie studenej vody z vodovodu privádzanej pomocou potrubia do vrtu, alebo sa využíva voda s nízkou teplotou (16–27 °C), a to použitím tepelného čerpadla.

Pokiaľ ide o intenzitu a rozmanitosť foriem prejavu súčasnej hydrotermálnej aktivity, je Island istým spôsobom unikát. Vysokotermálne oblasti s výskytom prírodnej pary sa viažu na zónu holocénného až recentného vulkanizmu, ktorá je na osi stredoatlantického chrbta naprieč Islandom. Teplota pary je od 200,0 do 300,0 °C.

Nízkotermálne oblasti s vodou teplou okolo 100,0 °C sa viažu na územie budované terciérnymi až kvartérnymi platóbazaltmi, ktoré obklopujú vysokotermálnu zónu.

Zatiaľ čo sa pri nízkotermálnych systémoch celková mineralizácia pohybuje prevažne od 200 do 500 ppm, pri vysokotermálnych systémoch je prevažne v rozmedzí 600–1400 ppm.

Geotermálne zdroje Islandu skúma National Energy Authority, ktorá navrhla program na systematický výskum 11 zo 17 perspektívnych vysokotermálnych oblastí. Výskum každej oblasti je rozdelený na tri etapy, a to na regionálny výskum vymedzujúci prognózne miesta, etapu prieskumného vrtania a na základe jej výsledkov poslednú etapu — vrtanie a skúšku exploatačných vrtov.

V nízkotermálnych oblastiach sa prieskumné práce pomocou vrtov zamerané na získanie termálnej vody na vykurovanie robia nepretržite.

Najrozšírenejšou formou využívania termálnej vody na Islande je vykurovanie bytov. Najväčší vyhrievací systém je v Reykjavíku, kde sa na vykurovanie 98 % domov využíva 860,0 l/s termálnej vody s teplotou 86,0–128,0 °C.

Termálna voda s teplotou pod 100,0 °C na Islande vykuruje 140 000 m² skleníkov.

Z geotermálnych zdrojov sa v oblasti Námafjall na SV Islandu vyrábajú 3 MW elektrickej energie. Iba v mestečku Hveragerdi termálna voda slúži aj na liečebné ciele.

Celkove sa na Islande využíva prevažne nízkotermálna voda s teplotou pod 130,0 °C, pri ktorej nie sú problémy s koróziou a inkrustáciou. Až v ostatných rokoch sa začali práce zamerané na využívanie vysokomineralizovanej termálnej vody s teplotou 240,0–290,0 °C a s mineralizáciou až do 50 000 ppm (na polostrove Reykjanes). Experimentálne a v súčasnosti poloprevádzkovo sa skúša využitie týchto zdrojov, a to priamym miešaním pary so sladkou studenou vodou, čím sa získava horúca voda použiteľná priamo v distribučnom systéme. Využívať sa má v roku 1977.

V USA aj na Islande ide zväčša o jednoúčelové exploatovanie geotermálnych zdrojov. Komplexne sa tieto zdroje (napr. spôsobom, ako sa koncipuje u nás) doteraz nevyužívajú.

J. Babčan: Vznik a vývoj najranejšej Zeme — problémy a východiská (prednesené v Bratislave 14. 4. 1977)

V prednáške sa zdôrazňovalo, že pokiaľ nie sú vierohodných hypotéz o vzniku slnečnej sústavy, nemožno vypracovať ani zodpovedajúce vierohodné hypotézy o vývoji Zeme. V diskusii o súčasných hypotézach o vzniku slnečnej sústavy a osobitne planét sa vyšlo z najnovších poznatkov astronómie a kozmochémie. Pozornosť sa sústredila najmä na nasledujúce problémy.

1. *Homogénosť protoslnečnej a protoplanetárnej látky.* Z hľadiska vývoja planét je táto otázka veľmi dôležitá, pretože by mohla vysvetliť pravidelnosť v zmene hustoty planét od Merkúra po Pluto. Hustota planét, ako je známe, klesá po Saturn, potom opäť stúpa, čo je v rozpore s dnešnými náhľadmi na diferenciáciu hmôt po vzniku Slnka.

2. *Časové relácie vzniku Slnka a planét.* Moderné hypotézy sa usilujú dať vznik slnečnej sústavy do približne rovnakého času. Predpokladá sa, že slnečná sústava vznikla z jednotnej hmloviny. Treba konštatovať, že všetky častičky hmloviny sa museli pohybovať rovnakým smerom, čiže Slnko i planéty, ktoré z tejto hmloviny

vznikli, by sa mali otáčať rovnako. Avšak Venuša, Urán a niekoľko mesiacov planét sa otáča opačným smerom.

3. *Rozdiely v charaktere terestrických planét.* Ak planéty vznikli zo spoločného protoplanetárneho materiálu, potom sa ťažko možno uspokojiť s vysvetlením, že napr. Venuša je v súčasnosti teplejšia ako ostatné planéty preto, že má intenzívnejší rádio-aktívny rozpad. Príčiny jej vysokej teploty treba hľadať inde.

4. *Vývoj najranejšej Zeme.* Súčasnú hypotézu predpokladajú, že z protoplanetárneho materiálu kondenzovali zárodoky planét (planetosimály) a z nich potom drobením a akreciou narastali protoplanéty. Vzrastaním hmotnosti protoplanét sa zvyšoval tlak, a tým aj teplota vnútorných vrstiev, až sa tieto vrstvy roztavili. Pri tavení sa mali oddeliť jednak prchavejšie látky smerom do horných vrstiev s možnosťou úniku do medziplanetárneho priestoru, jednak sa malo redukovať železo zo silikátov a skoncentrovať v jadre. Iné hypotézy predpokladajú prítomnosť elementárneho železa už v protoplanetárnom materiáli. Novšie výskumy však ukazujú, že jadro Zeme nemusí byť železné, lebo ani iné planéty nemajú železné jadro.

5. *Isté východiská.* Moderným kozmickým výskumom i geologickým predstavám doteraz najviac vyhovuje hypotéza arménskeho astrofyzika Ambarcumjana (1938) o pôvode materiálu planét zo Slnka. Erupciou slnečnej hmoty v dôsledku termojadrových reakcií mohli vzniknúť protoplanéty. Pôvodnú Ambarcumjanovu hypotézu by však bolo treba korigovať v tom zmysle, že erupcia materiálu nastala čiastočne už v čase existencie Prasluka, keď ono prechádzalo štádiom kvázikolapsu a časť masy Protosluka sa vo forme akýchsi fragmentov vymršťovala do priestoru. V momente tzv. kolapsu sa muselo Protosluko otáčať okolo svojej osi veľmi rýchlo. Venuša napr. mohla vzniknúť aj oveľa neskôr. Naznačený mechanizmus by mohol vysvetliť veľkú hybnosť planét v porovnaní so Slnkom a dal by sa z neho odvodiť aj opačný charakter otáčania niektorých telies našej slnečnej sústavy. Do istej miery by sa z tohto modelu dalo odvodiť aj vysvetlenie horúcej Venuše i aktívneho Jupitera.

Skutočnosťou však zostáva, že bez podložených teórií vzniku slnečnej sústavy nemožno hovoriť o vývojových etapách Zeme. Preto sa na odhaľovaní vývoja slnečnej sústavy musia v plnom rozsahu zúčastňovať aj geochemici, resp. geológovia vôbec.

J. Malgot — T. Mahr — F. Baliak: **Geotechnické problémy ťažby Hg-rúd z ložiska Veľká studňa pri Malachovej**
(prednesené v Bratislave 15. 12. 1976)

Ložisko Hg-rúd Veľká studňa leží v západnom okolí Malachova pri Banskej Bystrici na území, ktoré porušujú rozsiahle gravitačné poruchy svahov. Tieto poruchy vznikli ako výsledok priaznivých geologicko-tektonických pomerov (tvrdé vulkanogénne horniny Kremnických vrchov ležia na tvárliвых tufitických a ílovitých horninách miocénu, resp. paleogénu) a geomorfologického vývoja územia (narezanie kontaktu týchto dvoch komplexov eróziou Malachovského potoka). Preto tu vznikli typické poruchy blokového typu (blokové rozpadliny a blokové polia tvorené blokmi premiestnených vulkanických hornín po plastickom podklade) a zosuny pokrývných útvarov. Zrudnenie vo forme rumelky viažúce sa na horniny paleogénu (pieskovce, vápence a zlepenice) leží v podloží týchto porúch a vystupuje tesne pod povrch pod ich telesá. Ekonomicky najvhodnejším sa ukazuje vyťažiť časť ložiska ležiaceho na päte porušeného svahu, a to povrchovým spôsobom, pričom by sa však ložisko podrezalo (výška odkopu až 40 m). Vzniká oprávnená obava, že takýto odrez oživí prirodzené gravitačné pohyby hornín po svahu, čo môže mať nepriaznivé dôsledky nielen pre ekonomiku, ale aj bezpečnosť ťažby v otvorenom lome.

Na riešenie tejto problematiky je vypracovaná predbežná geotechnická štúdia, ktorá vychádza z mapovacích prác a z poznatkov zistených pri ložiskovom prieskume. Jej výsledkom je konštatovanie, že vznik zosunov ťažbu povrchovým spôsobom