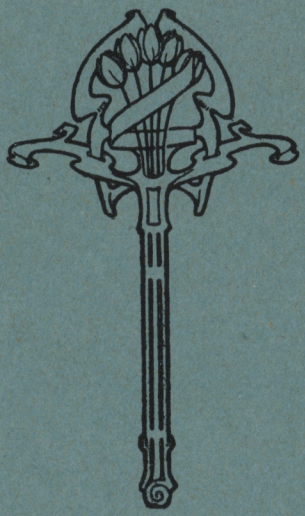
PROF. J. VOLKO-STAROHORSKÝ:

OROGENETIKA

VZNIK HORSTIEV A PEVNÍN

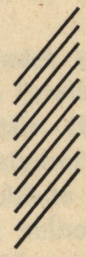


LIPTOVSKÝ SV. MIKULÁŠ, 1931.
Nákladom Muzea Slovenského Krasu v Lipt. Sv. Mikuláši.
Kníhtlačiareň Bratov Rázusovcov, predtým F. Klimeš.

PROF. J. VOLKO-STAROHORSKÝ:

OROGENETIKA

VZNIK HORSTIEV A PEVNÍN



LIPTOVSKÝ SV. MIKULÁŠ, 1931.
Nákladom Muzea Slovenského Krasu v Lipt. Sv. Mikuláši.
Kníhtlačiareň Bratov Rázusovcov, predtým F. Klimeš.

SMOPaJ Lipt. Mikuláš
49505A02940

SLOVENSKÉ MÚZEUM OCHRANY PRÍRODY
A JASKYNIARSTVA
LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ
rír.číslo: 12 569
ávod /dar, výmena/: 90.
ADT 55

Vznik horstiev a pevnín.

Nauka, ktorá sleduje morfológiu horstiev a pevnín, ale menonovite sa ich vznikom zaoberá, menuje sa *orogenetika*, čiže vývojoveda vydmelín.

Dľa „kontrakčnej teorie“ sa celá naša zem s jej obalmi: atmosférou, litosférou, hydrosférou a centrosférou neustále sťahuje a menší. Nás tu zaujíma menovite súšny či litosferický obal, ktorý pozostáva z hornín vrchných kyselých (Si+Al=sal), spodných zasaditých (Si+mg=Sima) a do centrosféry siahajúcich a ju vyplňujúcich železitých (Ni+fe=Nife) hornín.[1]

Vypočítalo sa, že keď naša zem o 600° C schladne, jej priemer sa asi o 50 km. zmenší a stiahne. Heim vyrátal, že keď sa rádius zeme o 57 km. chladnutím skráti, to už postačí na také veľké zvráskovanie zeme, aby na jej povrchu povstalo horstvo podobné Alpám. Tiež sťahovanie zeme má následok i stále oteplovanie a zas oteplovaním sa podobne môže vráskovať kôra zeme.

Najvýznamnejšie sú ale vršné *defekty más* a rovinné *nákopy hmôt.*

Je všeobecne známo, že to isté kyvadlo pri vrchu sa slabšie pohybuje, ako pri rovinách, čo poukazuje na nerovnakú príťažlivosť zeme.

V pohorí a na *vypnulinách* zeme sú ľahšie, redšie masy, ako na nížinách, depresiách (preliačinách) a *vhĺbeninách,* lebo sú tu hmoty hustejšie a ťažšie. No a z týchto nákopov a defektov hmôt tiež možno zatvárať na utvorovanie sa vráskov zeme. Podobne v tepeľnom ohľade sú tu rozdiele; viac tepla je nahromadené v dutinách či vhĺbeninách, ako vo vypnulinách. Ešte i kontinenty, ktoré môžeme za vypnuliny považovať — práve tak ako morá za vhĺbeniny — majú svoje hlbiny či roviny, tabulovité, mierne zvlnené a nižšie oblasti, ktoré tiež obsahujú ťažšie hmoty, než vysoké povráskované horstvá.

---

[1]) Heim jadro zeme delí na: Crofesimu, Nifesimu (stredná sféra) a Nife (Barysféru). Kober rozoznáva: pod litosférou pyrosféru a pod ňou barysféru či centrosféru.

Tedy chladnutie má v zápätí sťahovanie sa zeme, to zase vyvoláva neustálu premenu nášho povrchu. Bol čas, keď nejestvovaly na našej zemi vrchy a tenká kôra, pokrývajúca zem, bola hladká, nepovráskovaná, podobná tichej hladine mora. Len sťahovaním sa zeme povstaly na nej *vypnuliny a vhĺbeniny.*

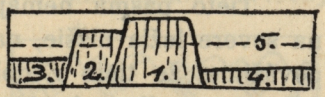
I. Tie tvary zeme, ktorých isté čiastky kôry vpadly do hlbiny, menujeme *vhĺbeninami.* Najväčšie vhĺbeniny zeme sú veľké morá či oceány. Tak Atlantický, Pacifický, ako i Indický oceán možno považovať za veľkú *zlomovú oblasť,* ktorej lomy nielen ohraničujú súš, ale v ích rozsiahlych kotlinách sa rôznym smerom križujú, prebiehajúc sieťovite miestami hustejšie, inde redšie veľké, rozsiahle dno hlbokého oceána. Hlavne dvojakým spôsobom sa môže povrch kôry zmeniť a tak na menší priestor umiestniť, a síce *vráskovaním a lámaním.* Rozhodne, že i vráskovanie je mnohoráz postihnuté rozsiahlymi a veľkými lomami.

Južná Afrika, India, Južná Amerika a iné zeme preto sa končia trojuheľníkovite, lebo smer lomov súše je trojuheľníkový. Tiež v mori pozorujeme presuny vrstiev. Jeden lom nám mnoho zaujímavého neukáže, ale viac lomov jeden pri druhom rovnobežne sa tiahajúcich, môžu utvoriť zlomové *stupne, prielomy,* ba i značné vypnuliny *hraste,* môžu to byť menšie vypnuliny vo veľkých dutinách či vhĺbeninách. Keď sú lomy viac-menej koncentrické a na ních sú kolmo tiahajúce praskliny radiálne, povstanú *zlomové kotliny.* Tieto formy plastiky zeme sú známe tak v dutinách či vhĺbeninách, ako i vo vypnulinách. Pukliny, rozštepy, lomy povstanú zdýmaním, vypnutím sa kôry našej zeme, pozdĺž ktorých potom jednotlivé tabule padajú alebo sa výšia, mnohoráz sa presunujú a tvoria tie najsložitejšie priepadliny. Takáto složitá priepadlina, ktorá je ináč veľmi poddajná a menivá, je i Stredozemné more, ktorého mnohé ostrovy, Kréta, Rhodos, Malta, Sardinia, Korsika a iné tvoria akoby vyčnievajúce „hraste“.

Nielen súš, ale i more má svoju zaujímavú a časom tiež sa meniacu zvláštnu charakteristickú plastiku. Je zrejmé, že súšna plastika, ktorá je vetrom, mrazom, inzolácii, prúdivej i atmosferickej vode a chemickým účinkom povetria vystavená, eróziou a denudáciou rýchlejšie mení svoj nestály povrch. Tu, — čo endogénne sily zeme do výše vypnú — to erózia rozmrví a denudácia odnesie, ktorá z jednej časti odnáša, aby na druhé miesto transportáciou a sedimentáciou hromadila, čo má za následok zasa len rozkyv, premenu či pohyb kôry zeme.

Dutton tieto pohyby vysvetľuje rovnováhou kôry zemskej,

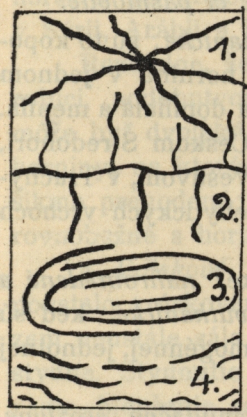
či *„izostáziou“*. Dľa ktorej kôra zeme pozostáva z rôznych rozštepov *ťažších* a *ľahších* a *stredne ťažkých*. Tie najťažšie sú najhlbšie (4), tie najľahšie najvyššie (1). Kolobeh vody ale zprostredkuje kolobeh hmoty a keď voda hmotu na nejakú tabuľu usadí, tá sa stáva ťažšou a tak táto tiaže primerane vpaduje, klesá, prepadúva sa; neobťažená tabuľa sa zase vynoruje, vyzdvihuje. Len tie časte zeme sú v rovnakej výške, ktoré rovnako ťažkú hmotu obsahujú. Je teda kôra našej zeme podobná váhe, ktorej hneď jedno, hneď zase iné rameno klesá, alebo sa zodvihuje, hľadajúc v zdvihu a ponoru neustále *žiadúcnu rovnováhu,* či stabilitu.



Podrvené tabule zeme umiestňujú sa v rovnováhe. Najľahšie sú najvyššie (1), najťažšie sú najnižšie (4), 5 je hladina mora.

Ku vhĺbeninám patriace *súšne depresie* tvoria nie menej zaujímavú časť plastiky zeme. Brehy Kašpického mora vykazujú 26 m., brehy Mŕtveho mora až 392 m. vpadlinu pod hladinou morskou.

II. *Vypnuliny* sú vypnuté čiastky kôry zeme nad hladinou mora. Delíme ich na *nížiny,* ktoré sú *rovinné* a *vlnisté* a na *výšiny,* tiež *rovinné* a *vlnisté,* ale i *chopcovité* a *vrchovité, pohôrnaté.* Výšinné roviny môžu byť i tabuľovité, chopce môžu mať sloh tabuľovitý, bridličný, vulkanický, môžu tvoriť duny, morény a bradlá. Vrchy môžu byť *ojedinelé* alebo *soskupené.* Soskupené vrchy menujeme: horstvom, *pohorím.* Soskupenie vrchov je rôzne a podľa toho riadi sa i pomenovanie. (Reťazové (2), radiálne (1), koncentrické (3), rovnobežné, vejárovité horstvá.)



Ťahy horstiev: 1. paprskovitý (radiálny), 2. reťazový (perovitý), 3. koncentrický (dostredivý), 4. vlásenkatý.

Roviny sa môžu tvoriť nielen rozsiahlymi náplavami, ale i vyvrením žhavej magmy zeme (bazaltové plató v Dekane), tiež *abráziou* mora (pohorie Nižného Rýna) a *eolickým* usadením vzdušného pôvodu sedimentov.

Najčastejšie pod vypnulinami zeme rozumieme vrchy a pohoria. Horstvo je na našej zemi i podľa orografického i podľa geologického stanoviska rôzne. Podľa výšky rozoznávame vrchy:

1. nízke,
2. stredné,
3. hôľné,
4. veľvrchy, či veľhory.

Tieto orografické typy sa javia i v jednotlivých pásmach horstva. Nízke vrchy, či chopce, zodpovedajú na

mnohých miestach našej zeme chopečnatému, či *bázisovému* pásmu; stredné vrchy *pásmu hôr* (lesov), alpské, či hôľné hlaviny *pásmu hôľ* a veľhory *pásmu skál a večného snehu a ľadu.*

Tieto pásma nemajú ale na celej zemi rovnakú výšku; na severe ležia nižšie, na juhu vyššie. Je to samozrejmé, keď povážime, že tieto z dola na hor smerujúce *výškové pásma,* čiže zóny, celkom kryjú i ích korespondentné, severojužné rozliehajúce sa *diaľkové pásma* na povrchu našej zemi, tak že výšková hranica večného snehu a ľadu skláňa sa na severe až ku hladine mora, kdežto na juhu do veľkej výšky od nej vyčnieva.

Dľa slohu môžu byť vrchy a horstvá *jednoduché a složené.* Jednoduché sú na príklad vrchy vulkanické, vápencové, pieskovcové, bridličnaté. Složené sú také horstvá, ktoré pozostávajú z rôznych hornín a formácií, ako na príklad Alpy, Karpaty, Kavkaz, Pyreneje, Himalája.

Dľa tvaru rozoznávame horstvá pásmové, či *retazové a masívne.* Pásmové sú Karpaty, Alpy, ktoré z rovnobežných ťahov pozostávajú. Pod masívami rozumieme staré miestostojné, denudované horstvá, ktorých pozdlžný priemer sa mnohoráz rovná veľkosti šírkového priemeru.

Geologické masívy majú pri vráskovaní zádržný, brzdivý význam (na pr. Českomoravský masív, Vogézy a Čierny les).

Supan dľa orografického podelenia rozoznáva, pohoria: 1. *hrebeňovité,* 2. *chrbtovité,* 3. *tabuľovité,* 4. *masívovité,* 5. *reťazovité,* 6. *kopovité či sopečné* a 7. *terasovité či pásmovité.*

Dľa pôvodu delíme horstvá na: 1. *vulkanické;* sú to kopovité, vyvrelé vrchy, ktorých pozdvih, tvar a hornina v jednom čase povstala, alebo v rôznych obdobiach sa dopĺňala a menila. Sopečné horstvo nachodíme na Islande, v Českom Stredohorí, na Etne, na Flegrajskej sopečnej oblasti s Vesuvom, v Trachytickom Sedmohorí pri Rýne, v andesito-trachytických vrchoch Slovenska, v južno-amerických Kordilerách.

Sopečné vrchy sú dľa Supana dvojaké: *nahromadené a odhalené.* Nahromadené môžu byť *stratovulkanické,* keď sú zvrstvené a *homogénne, vulkanické,* keď z homogénnej, jednotnej celistvej hmoty pozostávajú.

2. *Vymodelované horstvo* môže byť *denudačné, erozívne.* Voda, povetrie, ľadovce, vulkanizmus, usadzuje hmoty, tvorí z nich rôzne horniny a vrstvovité tvary, erózia alebo deflácia vyhlbi a povstanú *erozívne* alebo *deflatívne* vrchy (svedkovia

na Sahare). Kým erózia do hĺbky pracuje, denudácia do šírky. Zdenudované, tabuľovité horstvo, pretvorí sa na *denudačné vrchy*, ktoré i *„destruktívnymi vrchami“* menujeme. Sem patria „kaňony“ Česko-Saska, sprašové plošiny v Číne, tabuľovité vrchy (Mesa verde) Severoamerického západu, plošiny Koloráda, Grand Mesa pri Grand Riveri, Švábska Alba, tabuľovité vrchy Južnej Afriky a české pieskovcové horstvo Vltavy.

Rôzny tvar horstiev. 1. kopovitý (vulkanický), 2. deflatívny (Svedkovia), 3. vráskovaný (Jura), 4. pokrovný (Alpy), 5. lomový (Vogézy), 6. driekový či odnesený (Českomoravská Vysočina).

3. *Lomové či krové horstvo* povstalo lomovým a pošinutným účinkom kôry zeme. Isté tabule sa vytisly, iné zas vpadly a tak povytváraly *hraste, prielomy, kotliny a zlomové stupne.* Takéto horstvo pozorujeme vo Vogézach a Čiernom lese, medzi ktorými je významný prielom Rýna. Východoafrické prielomy sú tiež často spomínané, ktoré ako známo, sa započínajú „Njaským“ prielomom, pokračujú Červeným Morom na Jordánsky prielom a pod cedrovitými Libánonmi sa končia. Ku hore spomenutému horstvu patria zväčša masívy zeme, či pevné miestostojné vráskovaniu viacmenej odporujúce pne. Ku lomovému horstvu patrí i flexúrové horstvo pri Koloráde, tiež Nankongské vrchy v Číne, vrchy v Sýrii, Arábii a inde.

Rozhodne, že i tu erózia a denudácia mala a má pretvorujúci, podobutvorný a modelizujúci význam. Lomové horstvo môže byť dvojaké: *základné,* ktorého podkladom sú zvrásnené horniny, na ktorých diskordantne ležia vrstvy vodorovné, alebo šikmo prehodené; a *kryjúce horstvo*, ktoré má i v spodu vrstvy, rovnobežné s hornými vrstvami utvorené.

4. *Vráskové horstvo*[1] (tektonické, dislokačné, pásmové) povstalo vráskovaním. Dľa kontrakčnej teorie naša ináč teplá zem neustále sála svoju teplotu do mrazivého všehomíra a tým stydne. Stydnutie ale má v zápätí sťahovanie a menšenie sa zeme. Menšenie sa zeme zas prevratove pôsobí na utuhlú kôru zeme, lebo ju deformuje a pretvoruje.

[1]) Kober rozlišuje „Vráskové horstvá“ (Pohoria Júry) od „Pokrovných horstiev“ (vrchosystémy zeme).

Keby naša zem rástla a sa rozširovala, i v tom prípade by jej kôrový obal nebol priliehavý, ale by sa pod rastúcou hmotou zeme popriaskal a popukal. S našou zemou sa ale opačný dej odohráva. Ona stydne a tým sa zmenšuje, ale i v tomto páde nemôže celkom priliehať na spodnú hmotu; jej vrchný kôrový obal i v tomto prípade nielen že sa popuká, ale sa ešte i povráskuje, poláme, tabule kôry sa poprehadzujú, aby týmto činom ich väčší objem mohol sa do menšieho vtisnúť, na menší pretvoriť.

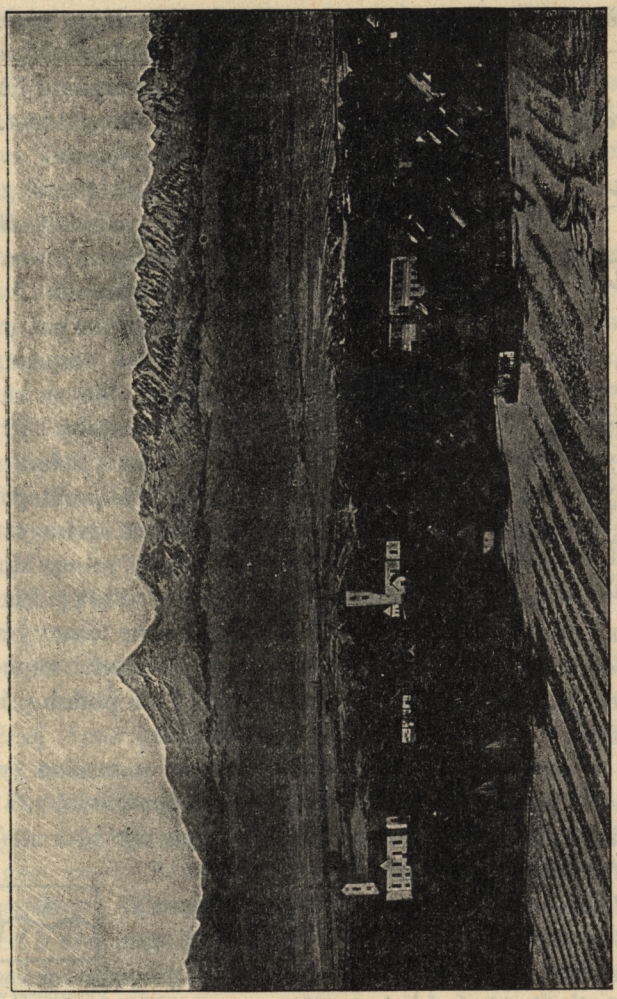
Pod kôrou zeme povstanú dutiny, lebo na miestach stydnutia hmoty sa sťahujú. Kôra zeme na vňútornom magmate, na vňútornej hmote pláva a o ňu sa opiera, keď tá hmota upadne, kôra sa sťa sklepený obluk praskne, poláme sa a tabule polámanej kôry sa hneď vyvyšujú, presunujú a spadúvajú. Kde sa ale vrstvy viac plastické a poddajné, tam sa kôra zeme povráskuje a v podobe rôznych vrások do výšky vyzdvihne, aby, — keď dosiahnúc abnormálnejšiu výšku, — tiaživosťou zeme boly prinútené na ďaleké kraje, na svoje súsedné záhyby uložiť vrásky, svojou hmotou zaobaliť a tak stratigrafiu i tektoniku horstva značne komplikovať. Ku tomuto výkonu je potrebná bočná či *tangenciálna* sila zeme, ktorá sa viac-menej v postrku, v potisku a natískaní javí a sila *pridržavá,* ktorá ako hrubá, mocná hrádza odoláva tlaku a hatí alebo mení smer vráskovania.

Pri oblúkovitých Karpátoch práve tak, ako i pri Alpách, vráskovacia sila *pošla z juhu* a povráskované horniny v podobe vrások (mohutných pokrovov), položila na sever a tak Alpami zaujatý priestor značne skrátila, zúžila, dovedna stisla. Lebo keby sme alpské vrásky vystreli, siahaly by od Adrie až po Baltik. Najväčšie vrásky sa utvorujú tam, kde vráskovacia sila tisku plastický materiál do vráskov posberala; menšie vrásky sa tvoria na druhom konci horstva, kde vráskovacia sila slabne a ukončuje sa. Túto poslednú oblasť vráskov menujeme *vyvráskovaním.* Dľa tohoto pochodu sa vrásky stále nižšie a menšie, až konečne prechodia v horizontálnu tabuľu kru či hrudu kôry zeme.

Isté je, že i tieto vrásky sa pri pohybe polámu a mnohoráz jedna vráska sa na druhú uloží, mnohoráz i poláme, presunie a prehodí, tvoriac týmto výkonom *šupinastú štruktúru* tektonického horstva, pri ktorej možno ale tiež pozorovať vypnelé a vhĺbené vrásky či takzvané *anti-* a *synklinále.*

V našich „Ústredných Tatrách“ pozoroval ich horlivý skúmateľ Uhlig — štyri anti- a štyri synklinále.

Takýmto spôsobom povstaly terajšie najvýznamnejšie, najvyššie a najmladšie horstvá Europy a Ázie, ba i veľkého Paci-

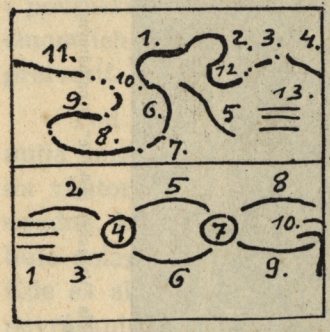


Pohľad na „Ústredné Tatry“ našich Vysokých Tatier od Važca, z okolia „Važeckej jaskyne“ s pamätným národným vrchom Kriváňom (2496).

fického Oceánu horstva, ktoré pobrežne ohraničujú mohutnú geosynklinálu Americko-Azijskej morskej kotliny.

Treťohorným vráskovaním povstaly Alpy, Karpaty, Balkán, Jajla, Kavkaz, Apeniny, Atlas, Sierra Nevada, Baleáry, Pyreney a Dinárske Alpy, ktoré rovnobežnými ťahmi pokračujú do Malej Ázie a tam prechádzajú severne na Pontus, južne na Taurus

a Antitaurus. Tieto hrebene sa ale schádzajú vo vysočine Arménskej, odkiaľ zase východne sa tiaha Elburs a juhovýchodne oblukom Zagros, aby sa spojily vo vysočine Pamírskej, nazvanej pre jej vysokú polohu „Dachom sveta". Ale ešte i z tejto vysočiny sa východne rozchádzajú oblukovité ťahy horstva a to najvyššieho pohoria sveta, takzvaná Himalája a severne Kvenlun, Ťan-Šan a Altaj. Odtiaľto sa horstvá tiahnu a prehýňajú južne a tak sa pripojujú k vrchosystéme, ktorá ohraničuje Pacifický Oceán.

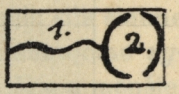


Euraziálnej vrchosystémy europský sloh (hore). 1. Alpy, 2. Karpaty, 12. Balkán, 3. Jajla, 4. Kavkaz, 6. Apeniny, 7. Sicilia, 8. Atlas, 9. Sierra Nevada, 10. Baleáry, 11. Pyreney, 5. Dinárske Alpy, 13. Paralelné ťahy Malej Ázie.
Euraziálnej vrchosystémy azijský sloh (dolu). 1. Paralelné ťahy Malej Ázie, 2. Pontus, 3. Taurus a Antitaurus, 4. Arménska vysočina, 5. Elburs, 6. Zagros, 7. Pamír, 8. Kvenlun, 9. Himalája, 10. Kľukate sa ohybujúce horstvá do Pacifika.

Europou a Áziou sa od západu na východ tiahne *rovno- bežkovým* smerom mohutné horstvo, menované *Euraziálnou vrchosystémou.* Keďže sa tiaha Europou a Áziou, pozorujeme pri jej zaujímavom a impozantnom výbudúnku dvojaký sloh a to: *sloh Europský* a *sloh Ázijský.* Prvý je viac hadivý a kľukatý, tento viac uzlinový, vysočinný a prostejší.

Ale Euroziálnou vrchosystémou sa neukončujú vrásky zeme. Mohutné vrásky ohraničujú i Veľký Pacifický Oceán. Tiahajú sa tu vrásky celým východným lomovým a sopečným pobrežím Ázie, a to práve tak, ako pozdĺž západného lomu Severnej, Strednej a Južnej Ameriky, v podobe mohutných Kordilér.

Túto Pacifickým Oceánom oblievanú pobrežnú vrásku menujeme od prvej odlišne *Pacifickou vrchosystémou,* pri ktorej môžeme tiež rozoznať: *venčivo lomový sopečný sloh aziatický* a *dachovitý jednotnejší sloh americký.*



Rovnobežkový smer Euraziálnej vrchosystémy (1). Poľudníkový smer Pacifickej vrchosystémy (2).

Pacifická vrchosystéma líši sa od Euraziálnej nielen svojím poludníkovým meridionálnym smerom, ale i kostrou výbudúnku, ale shodujú sa v tom, že sú mladé, najmohutnejšie a najvyššie terciérne vrásky, utvorené v svetoprevratnom, sopečnom a búrlivom terciéri.

Obyčajné obluky pásmovitého či reťazového zvráskovaného horstva nám ukazujú, odkiaľ pošla vráskovacia sila zeme, ale tiež i smer položených, pokrovne presunutých dlhých, mnohoráz značne dislokovaných vrások.

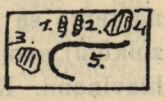
12569

Tak, kým tento vráskovací impuls pri Alpách, Karpatoch pošiel z juhu, pri Himaláji zo severu.

Rozoznávame ohľadom vráskovania dvojakú kôru zeme: *poddajnú* a *nepoddajnú;* prvá sa dá povráskovať, druhá tvorí hrádze masívy, či tvrdé, nepoddajné hrudstvá kôry zeme.

Takéto masívy hrajú pri vráskovaní významnú, zväčša odstrkujúcu alebo zachycujúcu rolu.

Alpy vo svojom ťahu sú esovite skrútené preto, lebo ich ďalšie vráskovanie západne zastavil Francúzsky centrálny masív, severne Vogesko-čiernolesský peň a severovýchodne Český masív. Ďalej prechádzajú Alpy, počnúc od Bratislavy, v horstvo Karpatské, ktorého oblukovitý tvar vytvoril z čiastky Sudetský masív a z čiastky Haličská tabuľa. Keď sledujeme vrásnaté horstvá, všade prídeme týmto spôsobom na rozlúštenie smeru a ťahu reťazového horstva, či všade pozorujeme nepoddajné nízke, staršie, miesto stojné masívy, pri poddajných, zvráskovaných vysokých mladších horstvách.



Alpy (5) sú esovite skrútené, 3. Francúzsky masív, 1. a 2. masív Vogézov a Čierneho lesa, 4. Český masív

Podobné masívy zeme prichodia i inde. Tak v Španielsku na Pyrenejskom poloostrove je významný Kastilský masív, na Sahare Libická tabuľa, v našej republike Český masív, na Balkáne Trácky masív, v Poľsku Haličská tabuľa, na Škandinávskom polostrove Škandinávsky masív, v Rusku Ruská tabuľa a v Nemecku Vogésy a Čierny les a vôbec Nemecké Stredohorie, v severovýchodnej Ázii je masív Angary, v Malej Ázii Lidický peň, v Severnej Amerike Kanadský peň, v Južnej Amerike Gujanský a Brazilský masív, v Afrike Stredoafrický masív, v Austrálii Východný masív.

Poddajné vrásky menujeme *orogénom,*[1] nepoddajné masívy *kratogénom,* tak v Južnej Amerike orogén tvoria Kordiléry a kratogén masív Brazilský a Gujánsky. Západná Južná Amerika je orogénna, východná kratogénna. Práve tak, ako môžeme hovoriť o všeobecnej tektonike horstva celej zeme, tak môžeme skúmať i tektoniku niektorého pohoria, na pr. tektoniku Tatier, s ktorými sa V. Uhlig vo svojom základnom diele v „Geologii Tatier“ tak zovrubne zaoberal. Vybudúnok horstva ukazuje nám *súmernú a nesúmernú* obojstrannú alebo jednostrannú pásmovitosť, tektoniku horstva.

Pod *súmernou* tektonikou pohoria rozumieme taký vybu-

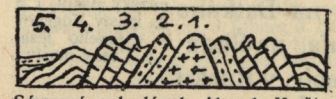
[1]) Znázorňujú *labilné pásma,* kdežto prakontinenty, masívy znázorňujú *stabilné pásma* zeme (archaidy).

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

dúnok, v ktorom pozdĺž stredného jadra, či osy horstva, rozliehajú sa dvojité, obojstranné vršné pásma, budujúce pravé a ľavé kriedla pohoria.

Keď ale ľavé alebo pravé kriedlo či pásmo horstva chybí, tak hovoríme o *nesúmernom* pohorí. Príkladom na súmerné pohorie sú Alpy, na nesúmerné naše Tatry. Ústredné Tatry sú preto nesúmerným horstvom, lebo od Popradu počínajú impozantne popradským lomom a kryštalickou osou, do značnej výšky sa výšia a len na severe sa na horské jadro ukladajú: poleozoické a na tieto mezozoické tvorby, ohraničené panevným terciérom, tvoriace dľa Uhliga šupinatú štrukturú, pozostávajúcu zo syn- a autiklinálov a tieto obrubuje povráskovaný kenozoický, paleogénný fliš.

Napriek tomu Alpy, ktoré sa od Ligurského mora oblukom až po bratislavský Dunaj tiahajú, majú pravé a ľavé kriedla. Osu pohoria i tu tvoria kryštalické bridlice a žula (archaikum), na tento sa ukladá z prava, z ľava drobový pieskovec (paleozoikum), svojimi charakteristickými vysokými, ale zaokrúhlenými hlavinami. Ku tomuto pásmu sa družia obojstranné, do výšky fantasticky čnejúce mezozoické dolomity a vápence a len na tieto sa ukladá mladý povráskovaný paleogén, pozostávajúci prevažne z pieskovca.



Súmerný vybudúnok Alp. 1. Kryštalická osa, 2. paleozoikum, 3. mesozoikum, 4. tercier, 5. mladšie náplavy.

Alpy delíme na *Východné a Západné,*[1] tieto posledné sú už menej symetrické, lebo dve centrálne kryštalické, bridličné osy vykazujú, medzi ktorými sa nachodí pásmo slípovite a ihlovite rozmytého vápenca (Briançonnais) a len na ľavom francúzskom kriedle pásmo vápenca (Dauphiné Savoyen).

Z označeného vyplýva, že i v jednom a tom istom horstve sa môže i symetria meniť.

Menej symetrická je i Himalája a Balkán; už viac symetrické sú lineárne, mohutné, na rozhraní Francúzska a Španielska sa *priamočiarne* tiahnuce Pyreney.

Pekný príklad vráskového pohoria ukazuje *Švajciarska Júra,* ktorej anti- a synklinále zodpovedajú vrchom a dolinám a môžme ich pripodobniť k zamrznutým vlnám mora. Najväčšie vrásky pozorujeme v južnej Júre, preto sa táto časť i menuje *Reťazovou* či pásmovou Júrou. Severne sa vrásky vyrovnávajú,

[1]) Dľa Arganda, Heima, Stauba rozoznávame tuná tri veľké presunné pokrovy: *helvétsky, penninský a východoalpinský* pokrovný systém.

miznú, až sa tabulovite opierajú na tvrdý masív miesto stojného, nepoddajného Čierneho lesa.

Táto druhá časť, ktorá je prevažne tabulovitá, menuje sa *Tabulovitou Júrou.*

Naša zem stále stydne, tedy pochody vráskovania sú neustále, preto ale i pri tomto pomalom a stáletom pochode rozoznávame *slabší a silnejší pochod.* Pochody vráskovania a dvíhania sa vrchov môžeme prirovnať ku bystrine. Ručaj, splakujúci strmé bralné doliny, stále svoje údolie, svoj podklad eroduje, ale táto erózia je málo pozorovateľná, len po tuhom a silnom lejáku vidíme veľké prevraty, značné výmole.

Tak i pri vráskovaní je istá periodicita, ktorá keď dosiahne svoje maximum, svojho vrchola, javí sa v značnom a silnom horotvornom pochode.

Kôra našej zeme bola sprvoti viac-menej hladká, ale postihlo ju prvé vráskovanie, takzvané *všeobecné zvrásnenie,* po ktorom sa dialy v rôznych geologických dobách ešte i iné vráskové pochody, takže vystúpilo vráskovanie *Kaledonské,* za ním *Armoricko-variskuské* a konečne *Alpínske,* či treťohorné (terciérne).

Ale všeobecné vráskovanie bolo najsilnejšie, lebo vytvorilo vrásky značnej výšky a veľkej rozlohy, ktoré už teraz dávno zdenudované a odnesené už či morskou (abráziou), či tekúcou vodou (denudáciou) a pretvorené na *„peneplain“* (rovinastú oblasť).

Sú to zväčša tvrdé masívy, na ktorých sa pozdejšie zachytilo ďalšie vráskovanie. Ešte v Archaikume bol povráskovaný Český a Francúzsky centrálny masív, tiež Škandinávsky a Kanadský peň, Brazilský a Stredoafrický masív.

Keď pozreme na geologickú mapu kontinentov, hneď nám tieto masívy, pobarvené na ružovo, do očí bijú. Sú to prastaré pne, ktorých pohyb a útvar je tiež prastarý.

Kaledonské vrásnenie sa dialo v *silúre* a vrásky tohoto vrásnenia tiahajú sa po západnej časti Britských ostrovov, prechádzajúc do Norska.

Armorikánsko-variskuské zvrásnenie sa dialo v *karbone* a siahalo juhovýchodne cez Bretagne ku Francúzskemu masívu a odtiaľto Nemeckým — prítomne už veľmi denudovaným a polámaným — stredohorím do Česka, kde východne pri ruskej tabuli celkom zaniklo.

Alpinské vrásnenie je najmladšie, je *treťohorného* neogén-

ného pôvodu; je najmladšie, ale na tvárnosť prítomnej zeme najrozhodujúcejšie. Ono dodalo obličajových rysov kontinentom zeme, ono v základe upravilo morá a súše v prítomný obraz, hoc i pleistocén na ňom niečo menil.

Vybudúnok horstiev zeme je značne rozmanitý; poukazuje nielen na reťazové horstvá, ale i na špeciálnejšiu tektoniku týchto pohôr. Rozoznávame horstvá jednozáhybové, či *monoantiklinálne* a viac záhybové, *polyantiklinálne,* v ktorých rozoznávame zase — podľa Supana — *jednoduché* a *složené* horstvo; toto môže byť *jednostranné, dvojstranné*, zonálne složené.

Najvyšší štít „Nižných Tatier“: „Ďumbier“ (2045) so severnej strany, ktorý povstal tiež vráskovaním, puklinami a silnou glaciálnou eróziou. (Od severa srázny, od juhu povoľný).

Je isté, že tento vybudúnok pozorovať i v starých horstvách, lenže tieto sú už veľmi premyté a denudované, ich tektonika je zahalenejšia.

Kontrakčná teoria, vráskovanie, má i viac výpomocných, bočných teorií. Tieto teorie majú svoj pôvod, lebo: 1. v pásmach zeme, v sopečných prejavoch, v zemetrasení, 2. v samej pevnej kôre zeme, alebo po 3. v centrosfére zeme.

Za dávna vládla len *neptunická a plutonická teoria.* Podľa plutonickej teorie sa vysvetľovalo povstanie horstva len vulkanizmom, podľa neptunickej len vodou, ale pri presnejšom štúdiu sa dokázala kontrakčná teoria primeranejšou.

Je dokázané, že najvyššie a najväčšie horstvá *povstaly vráskovaním,* pri tomto výkone sa kôra zeme popuká a keď je puklina značná, siaha do magmatického hniezda, z ktorého

môže žhavá magma zeme vychrliť a tak utvoriť sopečné horstvo, ktoré, ako vidno, *je už len sekunderného pôvodu* a podmieňuje sťahovanie sa zeme, vráskovanie, totiž pukanie sa kôry zemskej. Nemení na veci ani značná výška a mohutnosť niektorých sopečných hôr (Južno-americká Aconcagua), ktoré poukazujú len na značnú hĺbku lomu a mohutnosť magmy z vyvrelého hniezda, tiež na zodpovedný silný vňútorný tlak zeme, ktorým tiskaná a hnaná žhavá látka zeme na povrch vyvrela a horstvo značnej výšky utvorila. Tak *epirogenetické* (zmeny súše), ako i *orogenetické* (zmeny vrchov) premeny a pohyby sú kontrakčnou teoriou najvysvetliteľnejšie. Tieto premeny, ako i Stille tvrdí, sú tangencionalizmom zapríčinené, ktorý má za následok i utvorovanie sa väčšieho množstva *rádia* v kôre našej zeme.

Sťahovanie sa zeme utvoruje teplotu; energia tepla celkom kryje vysálanú teplotu zeme, pustenú do mrazivého všehomíra, ba nielen že ju kryje, ale i ostane z tejto teploty a ona sa v podobe *rádia* tvorí a rezervuje. Isteže je táto rezerva značnej oscilačnej premene a periodicite vystavená.

Kontrakčnou silou zeme sa utvorujú i veľké vpadliny, vhĺbeniny a vypnuliny, *kontinenty*. Kôra zeme sa popuká a pozdĺž puklín vpadúvajú tabule zeme a tvoria vhĺbeniny, morá; vyvýšené časti stanú sa kontinentmi. Na kontinentoch vráskovanie ďalej pracuje a vytvoruje na ích povrchu rôzne morfologické jednotky, z ktorých, menovite pohoria, horstvá, so svojimi štítmi a vráskami zasahujú do značnej výšky a diaľky. Tak nielen povstanie kontinentov, ale i vhĺbenie a povstanie vrásnatého lomového horstva a povstanie lomového pásma sopiek a zemetrasenie, majú spoločný pôvod v kontraktivite kôry a jadra zeme.

Dľa Van Hisa aj *rotácia zeme*, ktorá bola za dávna tuhšia, miesto 24 hodín 5 i $^1/_2$-hodinová, mala za následok prejavovanie sa tých istých vrchotvorných síl, čo i dnes, lenže vo zvýšenej miere, silnejšej *príťažlivosti zeme* a silnejšej *letivej*, či odstrčnej sile zeme, ktorá nielen póly splochatela, oblasť rovníka vydmela, ale i na polámané tabule kôry zeme prevratne účinkovala.

Tepelné vypínanie vrstiev zeme, či Danova termická intumescencia tiež sa pričinila ku utvorovaniu vrások, práve tak, ako teoria o *šmyku vrstiev* a Ampferova teoria o *spodných prúdach* zeme.

5. *Horstvo driekové, či pňové*, vyniká svojou starobou.

Bolo za dávna v značné vrásky vysunuté a zvýšené, ale abráziou mora a denudačnou silou prúdivej a odnosnej vody, stalo sa nízkym, obnaženým, odneseným, sodratým horstvom a miestami premenené v úplné „peneplain“.

Z roviny povstávajú vrásky, z vráskov vrchy a z odnesených vrchov zase rovina. Je to *životný cyklus* horstva, ktorý skúmatelia pri pozorovaní prírody zistili. Sú to premenené (odumierajúce) staré vrchy, ktoré už nielen svoju *mladosť*, ale i *mužskosť* prežily a teraz vo svojej *starobe* pretvorujú sa mohutný vlnistý terén a roviny.

Sú to všetko nepoddajné miestostojné masívy, ako: Hercynský, České Krušnohorie, Bretagneský a Centrálno-francúzsky masív.

Tedy: horstvá zeme môžeme v krátkosti nasledovne podeliť:

I. Na horstvo *výchrľové* (vulkanické),

II. Na horstvo *Odnosné* (deštruktívne).

Toto sa delí na horstvo:

a) Výmoľné (erozívne),

b) Odfúkové (deflatívne),

c) Obnažné (denudačné),

d) Náhrnné (akumulatívne).

III. Na horstvo *stavbové* či poruchové (tektonické či dislokačné).

1. Toto sa delí na horstvo *krové*, či zlomové

2. a na horstvo *zvrásnené*, či postrčné.

Prvé sa delí na: *a)* tabulo-krové a na

b) základo-krové,

a druhé sa delí na: *a)* reťazové horstvo,

b) pokrovné horstvo

c) a driekové horstvo.

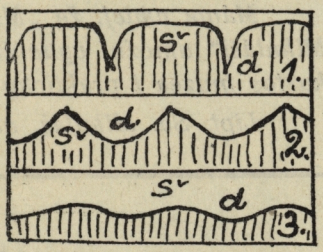
Poznamenávame ale, že keď sa v prírode vôkol ohl adame, nepozorujeme celkom spomenuté typy horstiev tak, ako hore nastienené, ale tvoria prechody jeden do druhého. Takže horeoznačené podelenie je len teoretickou kostrou, ktorá ale usiluje sa vystihnúť podľa najnovšieho pozorovania prirodzený stav a prirodzené základné typy horstva a horstiev.

Niektorí prírodoskúmatelia pozorovali (H. Stille), že horstvá na jednom konci povstávajú, na inom zanikajú, čiže svoje miesto menia, sa premiestňujú, napredujú. *Hory i putujú!*

Zaujímavé je i vypočítanie *hĺbky vrásnenia*, čiže z akej

hlbky vrásnenie pošlo. Keď určíme výškový priemer vrások a vráskovaním skrátené pásmo kôry zeme odmeriame, ľahko odhádneme i hĺbku vrásnenia, lebo táto hĺbka je tým väčšia, čím menšie je skrátenie a tým menšia, čím je väčšie skrátenie pásma.

V mori sa usadzujú horniny v nepriehľadné veľké tabule; tieto sa časom dostanú na povrch zeme, lebo i súš i more sa mení, more z nich odtečie, povráskujú sa a vyzdvihnú sťa nebotyčné bralá do oblačných výšok, prežijú svoj vývoj života a zase sa klonia, nížia, ubúda im na tele i váhe, až zmiznú, pretvoriac sa na „parovinu" a zahaľujúce more, z ktorého povstaly, ich zase prijíma do svojho vlnitého objatia.



Životný cyklus horstiev. 1. mladé vrchy (klinovité doliny, chrbtovité hrebene), 2. stredného veku vrchy (zaokrúhlené doliny vrcholiné štíty), 3. staré vrchy (široké doliny, široké štíty), š = štíty, d = doliny.

Podľa tohoto životného cyklu vrchov rozoznávame: *horstvá mladé*, *horstvá kulminujúce* a *horstvá staré*. I vrchy žijú svojím vlastným životom a podriadené sú vývojovému zákonu, ktorý tak v mŕtvej ako i v živej prírode, všade a vo všetkom, v celom všehomíre panuje.

Je to neustály *kolobeh hmoty*, spojený s neustálym *kolobehom vody* a *kolobehom pohybu* a premeny.

Vrchy *povstávajú, kulminujú* a *hynú,* všetko má svoj počiatok a koniec; všetko svoje zrodenie a smrť, len večná energia panuje večne!

Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

Doslov.

Roku 1927 vyšla v Liptovskom Sv. Mikuláši „Geotektonika“, čiže „tektonická časť“ všeobecnej geologie. Už vtedy zamýšľal som vydať i ostatné časti geologie. Poneváč ale vydávanie slovenských prírodovedeckých príručiek je ešte i teraz s mnohými ťažkosťami spojené, nešlo to tak ľahko, takže od tých čias len teraz naskytla sa príležitosť zase niečo podobného slovenskej spisbe poskytnúť.

Máme nádej, že „Muzeum Slovenského Krasu v Lipt. Sv. Mikuláši“ umožní vydania i ďalších častí geologie, s ktorou sa kustos muzea i prakticky zaoberá.

Lipt. Sv. Mikuláš, na Nový rok 1931.

AUTOR.

LITERATÚRA.

E. Kayser: Lehrbuch der Geologie. Stuttgart, 1923.

F. Toula: Lehrbuch der Geologie. Viedeň 1900.

L, Kober: Lehrbuch der Geologie. Viedeň, 1923.

F. Počta: IV. Geologie. (Jandův Velký ilustrovaný Přírodopis všech tří říší.) Praha, 1917.

F. Počta: O vzniku pevnin (IV. sjezd č. přirodozpytců a lékařů). Praha, 1908.

A. v. Böhm: Abplattung und Gebirgsbildung. Leipzig, 1910.

E. C. Abendanon: Die Grosfalten der Erdrinde. Leiden, 1914.

K. Andrée: Über die Bedingungen der Gebirgsbildung. Berlin, 1914.

Heim: Mechanismus der Gebirgsbildung. Basel, 1878.

E. Haug: Les geosynclinaux et les aires continentales. Paris, 1900.

A. Wegener: Die Enstehung der Kontinente. Pettermans Mitteilungen. 1912.

O. Ampferer: Über das Bewegungsbild von faltengebirgen. Jahrbuch d. g. Reichsa. Viedeň, 1906.

A. Supan: Grundzüge der Physischen Erdkunde. Leipzig, 1916.

A. Penck: Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart, 1894.

N. M. Davis a G. Braun: Grundzüge der Physiogeographie. Berlin, 1911.

H. Credner: Elemende der Geologie. Leipzig, 1912.

F. Schaffer: Grundzüge der Allgemeinen Geologie. Viedeň, 1916.

A. Tornquist: Geologie. Leipzig, 1916.

E. Sues: Das Antlitz der Erde. Viedeň, 1885.

Neumayr-Sues: Erdgeschichte. Viedeň, 1920.

V. Uhlig: Geologie des Tatragebirges. Viedeň, 1897.

V. Uhlig: Bau und Bild der Karpathen. Viedeň, 1903.

1989

-3. júla 1995

SMOPaJ Lipt. Mikuláš
49505A02940

23. 2008