

LUDVÍK LOYDA

## BATHYGRAFIE A HYP SOGRAFIE NA ŠKOLNÍCH OBECNĚ ZEMĚPISNÝCH MAPÁCH

V jednotné soustavě nových školních map a atlasů, jejíž návrh byl vypracován ve VÚGTK, se počítá, že obecně zeměpisné mapy budou i nadále základní školní kartografickou pomůckou. Proto je také stanovení obsahu těchto map v současné době jedním z hlavních úkolů kartografického výzkumu.

Obecně zeměpisné mapy bývají při vydávání většinou doplňovány pouze novějšími hospodářskými údaji (nové železnice, přehrady, změny hranic ap.), ale náplň fyzicko-zeměpisná se buď přejímá z map starších nebo se jen nepatrně upravuje. Význačnější změnou bývá obvykle oprava výškových údajů a snad zlepšující se reprodukční technika.

Hloubkové poměry moří jsou na nástěnných i příručních školních mapách znázorňovány isobathami a modrými hloubkovými stupni. Výběr isobath však není jednotný a ani rozsah a počet jednotlivých stupňů není stejný. Všeobecně mají starší atlasy hloubkových stupňů více a používají i většího počtu pomocných isobath než atlasy novější. Zároveň se liší hloubkovými stupnicemi i jednotlivé mapy téhož atlasu.

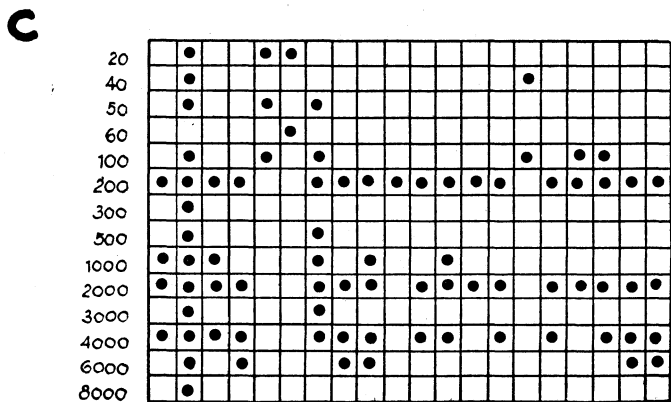
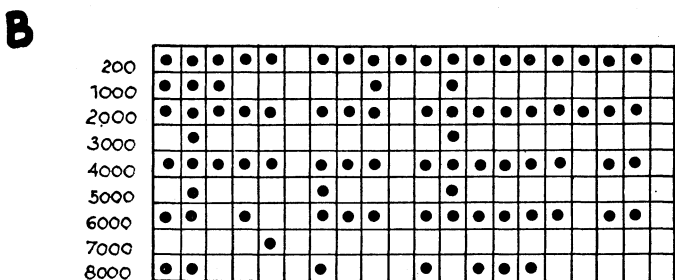
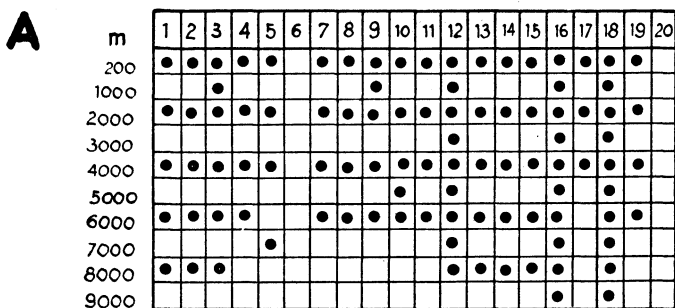
Novodobá snaha po zjednodušení a zpřehlednění školní obecně zeměpisné mapy vedla nejen ke zmenšení počtu hloubkových stupňů, ale hlavně k vytvoření jednotné hloubkové stupnice pro všechny mapy atlasu. Tabulka 1., sestavená na základě 20 našich i zahraničních převážně školních atlasů (č. 1–20 v seznamu literatury), ukazuje dosud užívané hloubkové stupně na mapách světa (A), světadílů (B) a jednotlivých států. Podle ní má největší počet isobath (14) náš Školní zeměpisný atlas a nejmenší počet (3) dánský Atlas for Mellem skolen. Z hloubnic jsou nejužívanější 200, 2000, 4000 a 6000 m. Je tu tedy zřejmě úmyslně zachovávána rovnoměrná vzdálenost isobath, která se zdá zatím nejlepší pro znázorňování hloubkových poměrů. Tato zásada platí ovšem při více méně rovnoměrně klesajícím nebo stoupajícím terénu. Na nerovném mořském dně, kde se na velkých rozlohách střídají svahy, hřbety, pánve a příkopy, nutno k výběru isobath přistupovat z jiného hlediska.

Dosud byly isobathami znázorňovány pouze měnící se hloubky moře. K tomu ovšem mohly být použity kterékoliv hloubnice. Pro školní účely je však mnohem důležitější zachytit isobathami a barevnými stupni reliéf mořského dna. V tom případě už výběr isobath nemůže být libovolný.

Ve srovnání s povrchem pevniny je reliéf mořského dna velmi jednoduchý. Nepůsobí tu vnější geologické síly, které modelují povrch pevniny a proto se zde nevyvíjejí drobnější tvary, které by mohly být třeba jen generalisovaně na obecně zeměpisné mapě znázorněny. Bathymetrická měření ukázala asi následující rozsah jednotlivých hloubkových stupňů:

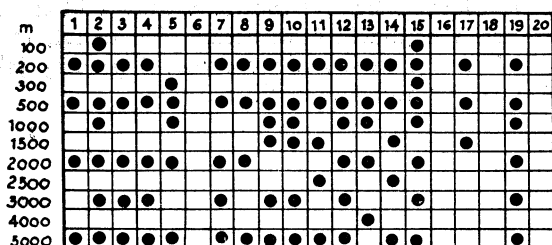
0— 200 m . . . . .	5,5 %
200—1000 m . . . . .	2,9 %
1000—2000 m . . . . .	2,9 %
2000—3000 m . . . . .	4,7 %
3000—4000 m . . . . .	13,9 %
4000—5000 m . . . . .	23,3 %
5000—6000 m . . . . .	16,5 %
pod 6000 m . . . . .	1,0 %

celkem . . . . . 70,7 % (z celkové plochy zem. povrchu)

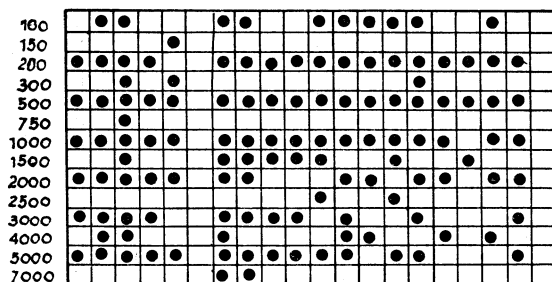


1. tabulka I. — Hloubkové stupně v různých atlasech (A — mapy světa, B — mapy světadílů, C — mapy jednotlivých zemí). Viz soupis literatury č. 1–20.

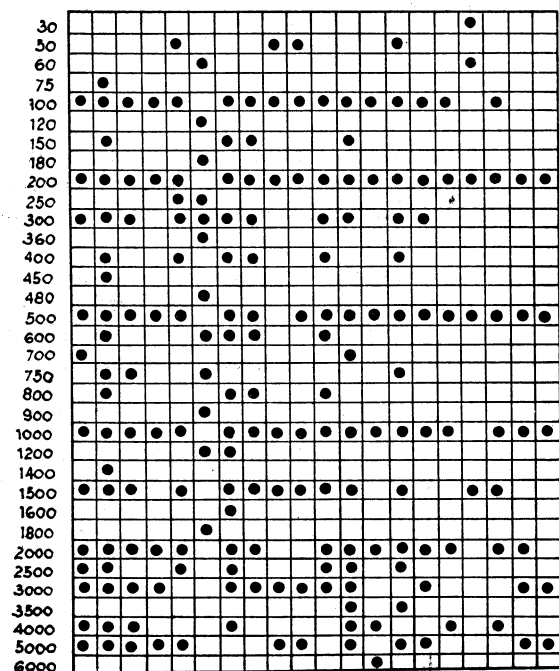
A



B



C



2. tabulka II. — Výškové stupně v různých atlasech (A. — mapy světa, B mapy světadílů, C — mapy jednotlivých zemí). Viz soupis literatury č. 1—20.

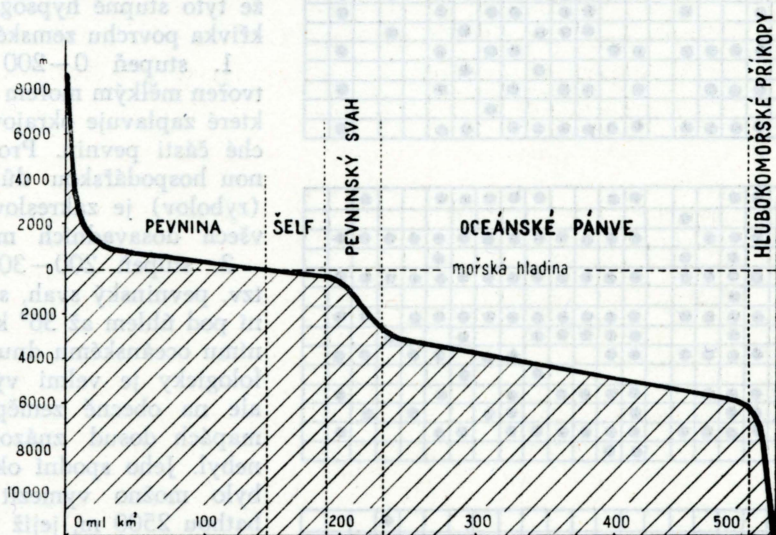
Z uvedeného přehledu jasně vystupují 4 hloubkové stupně: do 200 m, do 3000 metrů, do 6000 m a pod 6000 m. Ještě zřetelněji ukáže tyto stupně hypsografická křivka povrchu zemského.

1. stupeň 0—200 m je tvořen mělkým mořem (šelf), které zaplavuje okrajové ploché části pevnin. Pro značnou hospodářskou důležitost (rybolov) je zakreslován na všech dosavadních mapách.

2. stupeň 200—3000 m, tzv. pevninský svah, se sklání pod úhlem až  $36^{\circ}$  k vlastnímu oceánskému dnu. Morfologicky je velmi výrazný, ale na obecně zeměpisných mapách dosud znázorňován nebyl. Jeho spodní okraj by bylo možno vymezit i isobathou 2500 m, jejíž průběh se však od hloubnice 3000 m příliš neodchyluje. Pevninský svah je místy značně úzký a isobatha 3000 m jej činí přece jen trochu výraznějším. Na dosavadních mapách se hloubnice 3000 m objevuje pouze tam, kde má výšková škála stupně po 1000 m.

3. stupeň 3000—6000 m je tvořen rovným nebo mírně ukloněným dnem oceánu. Zabírá přes polovinu povrchu zemské koule a vystupují z něj pouze rozsáhlejší podmořské hřbety a prahy nebo izolované vyvýšeniny většinou vulkanického původu. Na obecně zeměpisných mapách tento stupeň nebyl znázorňován. Běžně užívané isobathy 2000—4000—6000 m k němu přičleňují část pevninského svahu a ani barevná škála nepomáhá k jeho odlišení od ostatních stupňů.

4. stupeň pod 6000 m je tvořen hlavně protáhlými hlubokomořskými příkopy s největšími oceánskými hloubkami. Přesněji by byl možná vymezen hloubnicí 5500 m. Pod tuto mez ovšem zasahují i nejhlubší části oceánských pánví, které nemají příkopový charakter. Mají-li být zvýrazněny hlubokomořské příkopy jako morfologická jednotka, je vhodnější použít isobathu 6000 m.



3. Hypsografická křivka zemského povrchu.

Uvedené 4 stupně znázorňují v hrubých rysech hlavní tvary mořského dna. Šelf, pevninský svah a hlubokomořské příkopy jsou zachyceny přesně, ale rozsáhlá oblast vlastního oceánského dna v hloubkách 3000–6000 m potřebuje ještě další členění.

V této oblasti vystupují výrazně široké podmořské prahy a užší hřbety, které od sebe oddělují dílčí oceánské pánve. Tyto vyvýšeniny nejsou jen výraznou jednotkou morfologickou, ale mají i význam v geologii. Na nich jsou soustředěna téměř všechna ohniska nejsilnějších podmořských zemětřesení a zároveň je na ně vázána i velká část podmořských sopek.

Z oblasti vlastního oceánského dna lze tyto prahy a hřbety vyčlenit isobathou 4000 m. Podmořský reliéf je pak téměř dokonale znázorněn hloubnicemi 200, 3000, 4000 a 6000 m. K větší názornosti musí ovšem pomáhat i vhodně volená barevná škála (nebo rastr), která by jednotlivé stupně nejen od sebe zřetelně odlišila, ale hlavně pomohla žákům vytvořit správnou představu o reliéfu mořského dna.

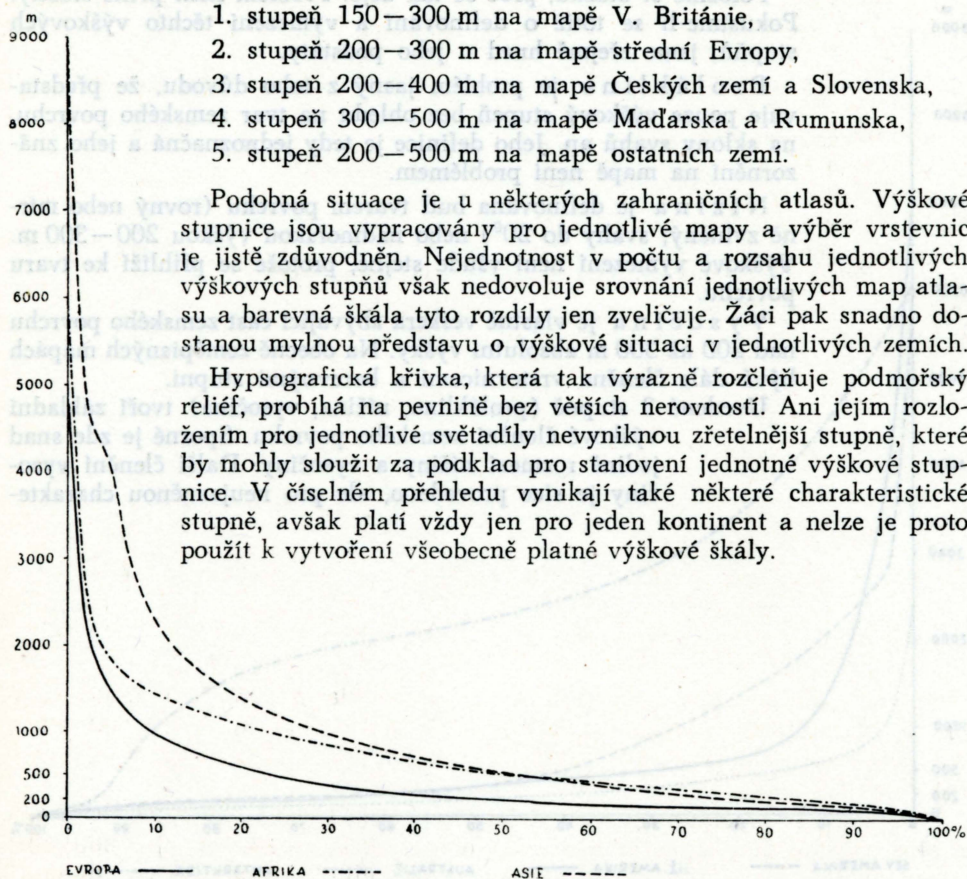
Vertikální členitost pevniny je na školních obecně zeměpisných mapách znázorňována u nás i v zahraničí barevnými výškovými stupni. K nim často přistupují vrstevnice, šrafy a různé druhy stínování. Srovnáním výškových stupnic užívaných v našich i cizích atlasech se ukazuje, že nejednotnost v počtu výškových stupňů i v jejich rozsahu je dosud všeobecným zjevem (tabulka 2.). Podobně jako u hloubkových stupnic liší se i výškové stupnice jednotlivých map téhož atlasu.

Nejednotnost výškových stupnic má i další důsledky. Touže barvou bývají vyjádřeny různé výškové stupně. Tak např. ve Školním zeměpisném atlase z r. 1958 značí světle hnědá barva:

1. stupeň 150—300 m na mapě V. Británie,
2. stupeň 200—300 m na mapě střední Evropy,
3. stupeň 200—400 m na mapě Českých zemí a Slovenska,
4. stupeň 300—500 m na mapě Maďarska a Rumunska,
5. stupeň 200—500 m na mapě ostatních zemí.

Podobná situace je u některých zahraničních atlasů. Výškové stupnice jsou vypracovány pro jednotlivé mapy a výběr vrstevnic je jistě zdůvodněn. Nejednotnost v počtu a rozsahu jednotlivých výškových stupňů však nedovoluje srovnání jednotlivých map atlasu a barevná škála tyto rozdíly jen zveličuje. Žáci pak snadno dostanou mylnou představu o výškové situaci v jednotlivých zemích.

Hypsografická křivka, která tak výrazně rozřešuje podmořský reliéf, probíhá na pevnině bez větších nerovností. Ani jejím rozložení pro jednotlivé světadíly nevyniknou zřetelnější stupně, které by mohly sloužit za podklad pro stanovení jednotné výškové stupnice. V číselném přehledu vynikají také některé charakteristické stupně, avšak platí vždy jen pro jeden kontinent a nelze je proto použít k vytvoření všeobecně platné výškové škály.



4. Hypsografické křivky jednotlivých světadílů.

Výškový stupeň v m	Rozsah výškových stupňů v % rozlohy světadílu						Svět
	Asie	Evropa	Afrika	S.Amerika	J.Amerika	Austrálie	
0—200	26	57	15	33	43	36	29
200—500	18	27	35	28	26	55	27
500—1000	22	10	28	15	16	6	19
1000—2000	20	5	19	18	6	2	17
přes 2000	14	1	3	6	9	1	8

Při stanovení výškové škály se obvykle nepřihlíží k základním morfografickým celkům. Otázka členění zemského povrchu na přirozené výškové stupně však není nová. Termíny „proláklina, nížina, vysočina“ a dále „pahorkatina, středohory

a velehory“ jsou v geografii zcela běžné, na mapách je však zatím zakreslována pouze proláklina a nížina. Ostatní výškové stupně by jistě na mapu také patřily avšak veškeré snahy o jejich znázornění zatím ztroskotaly.

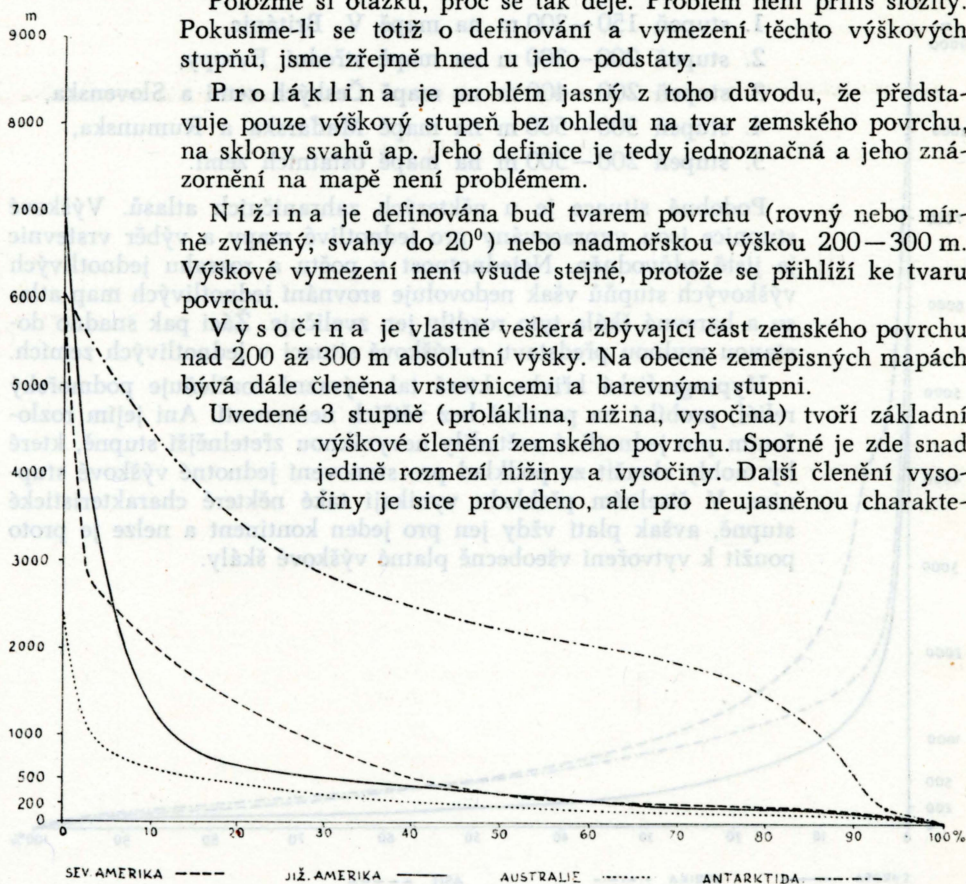
Položme si otázku, proč se tak děje. Problém není příliš složitý. Pokusíme-li se totiž o definování a vymezení těchto výškových stupňů, jsme zřejmě hned u jeho podstaty.

**Proláklina** je problém jasný z toho důvodu, že představuje pouze výškový stupeň bez ohledu na tvar zemského povrchu, na sklony svahů ap. Jeho definice je tedy jednoznačná a jeho znázornění na mapě není problémem.

**Nížina** je definována buď tvarem povrchu (rovný nebo mírně zvlněný; svahy do  $20^{\circ}$ ) nebo nadmořskou výškou 200–300 m. Výškové vymezení není všude stejné, protože se přihlíží ke tvaru povrchu.

**Vysočina** je vlastně veškerá zbývající část zemského povrchu nad 200 až 300 m absolutní výšky. Na obecně zeměpisných mapách bývá dále členěna vrstevnicemi a barevnými stupni.

Uvedené 3 stupně (proláklina, nížina, vysočina) tvoří základní výškové členění zemského povrchu. Sporné je zde snad jedině rozmezení nížiny a vysočiny. Další členění vysočiny je sice provedeno, ale pro neujasněnou charakte-



4. Hypsografické křivky jednotlivých světadílů.

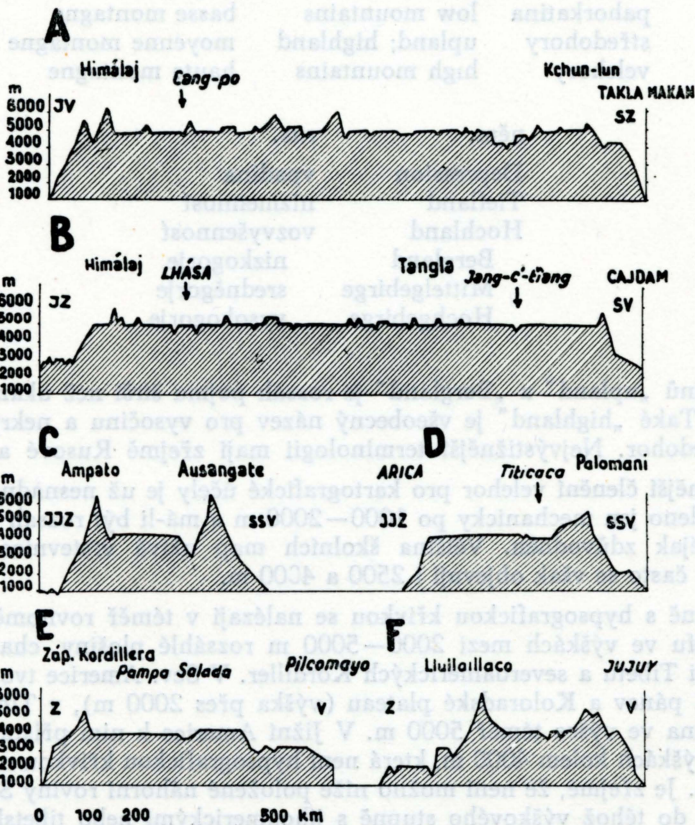
ristiku jednotlivých částí nedošlo k jejich zobrazení na mapě. Vysočina bývá dělena na pahorkatinu, středohory a velehory nebo pouze na středohory a velehory.

**Pahorkatina** je vymežována jako krajina s relativními výškovými rozdíly 100–200 m nebo území se sklony svahů do  $35^{\circ}$ . Spodní hranici navazuje na nížinu (200–300 m), proti středohorám bývá vymežována vrstevnicí 600 až 800 m. Název je odvozen od „pahorku“, který není definován nadmořskou výškou, ale mírnými svahy a neostrou úpatnicí. Ve smyslu výškového stupně je termín „pahorkatina“ užíván asi jen proto, že jiný název zatím chybí. Snad by bylo lépe jej nahradit názvem „malohory“, jakožto obdobou středohor a velehor.

**Středohory** představují další výškový stupeň navazující na pahorkatinu (600–800 m) a s horní hranicí v 1500–2000 m. Morfologicky představují část povrchu se svažitostí do  $45^{\circ}$  a obvykle nemají stopy ledovcové modelace. Charak-

terisují horstva se zaoblenými povrchovými tvary. Tyto tvary jsou výsledkem nepřerušene působící normální eroze a nejsou výškově omezeny (Davis). Morfologickou charakteristiku nelze spojovat s výškovým vymezením, protože oblé tvary se mohou vyskytovat jak ve velkých výškách (Rocky Mts. 4000 m), tak i v úrovni nížiny (Špicberky). Název vznikl ve střední Evropě a je dosud užíván, ačkoliv jej lze nahradit. Pro tvar reliéfu je lépe užívat termín „střední“ a výraz „středohory a středohorský“ pak lze ponechat pro označení výškového stupně.

Velehory bývají definovány jako nejvyšší část vysočiny (přes 1500 až 2000 m) nebo jako krajina s relativními výškovými rozdíly přes 1500 m. Za charakteristické rysy velehor jsou považovány příkré svahy (přes 45°) a ledovcová modelace povrchu. Ledovcová eroze není ovšem omezena jen na výšky přes 1500 m a příkré svahy vznikají zařezáváním vodních toků do hloubky při každém zdvihu krajiny. Nelze tedy ani příkré tvary reliéfu přičítat pouze velehorským oblastem (Davis). Termín „velehorský“ reliéf se dá nahradit „příkrým“ reliéfem a velehory, podobně jako středohory, lze užívat jednoznačně ve výškovém členění.



5. Výškové profily Tibetem (A, B) a Andami (C, D, E, F)

Z uvedeného stručného přehledu je patrné, že definování jednotlivých výškových stupňů je dosud prováděno hlavně podle tvaru reliéfu (zaoblení, sklony svahů) a podle stop ledovcové činnosti. Právě tato kritéria však vylučují možnost jednoznačného výškového vymezení těchto stupňů. Pokud by výškové členění nutně záviselo na tvaru povrchu nebude možné je v mapách malých měřítek jednoduše znázornit. Výškové stupně zahrnují stejně plošiny jako různě modelovaná pohoří a jejich bližší charakteristiku nutno rozvádět dále (např. střední reliéf velehorského Dachsteinu ap.). Pro podrobnější dělení vysočiny stačí tedy vzít za základ pouze užívané termíny (středohory ap.) a jejich běžné i když ne-správně zdůvodněné výškové vymezení.

Že výškové stupně nejsou přesně definovány ani v zahraničí, ukazuje i ne-jednotná terminologie:

	angl.	fr.
proláklina	depression	dépression
nížina	lowland	bas-pays
vysočina	highland	haut-pays
pahorkatina	low mountains	basse montagne
středohory	upland; highland	moyenne montagne
velehory	high mountains	haute montagne
	něm.	rus.
	Depression	vpadina
	Tiefland	nizmennost
	Hochland	vozvyšennost
	Bergland	nizkogorje
	Mittelgebirge	sredněgorje
	Hochgebirge	vysokogorje

U termínů „upland“ a „Bergland“ je rozsah pojmu širší než ukazuje uvedené zařazení. Také „highland“ je všeobecný název pro vysočinu a nekryje se s pojmem středohor. Nejvýstižnější terminologii mají zřejmě Rusové a Francouzi.

Podrobnější členění velehor pro kartografické účely je už nesebnější, nemá-li být provedeno jen mechanicky po 1000—2000 m a má-li být rozsah jednotlivých stupňů nějak zdůvodněn. Většina školních map užívá vrstevnice 2000, 3000 a 5000 m, často se však objevují i 2500 a 4000 m.

Souhlasně s hypsografickou křivkou se nalézají v téměř rovnoměrně stoupa-jícím reliéfu ve výškách mezi 2000—5000 m rozsáhlé plošiny, charakteristické pro oblasti Tibetu a severoamerických Kordiller. V Sev. Americe tvoří tento stu-peň Velká pánev a Koloradské plateau (výška přes 2000 m), v Tibetu pak ná-horní rovina ve výšce téměř 5000 m. V Jižní Americe k nim přistupuje andská Puna ve výškách kolem 4000 m, která není hypsografickou křivkou nijak výrazně zachycena. Je zřejmě, že není možno níže položené náhorní roviny Sev. Ameriky zahrnovat do téhož výškového stupně s jihoamerickými nebo tibetskými náhor-ními rovinami. Je však možné je odlišit vrstevnicí 3000 m. Další vrstevnicí (5000 m) pak lze oddělit nejvyšší velehorské partie, kde se už rozsáhlejší plošiny nevyskytují.



Z hlediska fyzicko-zeměpisného lze tedy navrhnout pro obecně zeměpisné mapy, mapy, užívané na školách, tuto výškovou stupnici:

pod 0 m	—	proláklina
0— 200 m	—	nížina
200— 600 m	—	malohory (pahorkatina)
600—1500 m	—	středohory
1500—3000 m	}	— velehory
3000—5000 m		
přes 5000 m		

Tímto novým znázorněním výškových poměrů pevniny i podmořského reliéfu bude možno obohatit mapu o další část učební látky, která dosud na školních mapách nebyla znázorňována. Důležité je, že mapa přitom není přetřžena další kresbou a každá isočára a výškový nebo hloubkový stupeň má svůj význam a zdůvodnění.

K znázornění reliéfu nestačí ovšem členění povrchu podle absolutní výšky. To sice zhruba zachycuje výškovou situaci, ale drobnější povrchové tvary stejně jako rozlišení mírných a příkrých svahů aj. musí být provedeno teprve stínováním.

#### Literatura.

1. Školský zeměpisný atlas pre 6. a 7. ročník. Praha 1959, 50 map. stran.
  2. Školní zeměpisný atlas. Praha 1958, 36 map. listů.
  3. Geografičeskij atlas dla učitelej. Moskva 1955, 156 map. stran.
  4. Geografičeskij atlas dla 5.—6. klassov srednej školy. Moskva 1948, 43 map. stran.
  5. Atlas geograficzny. Warszawa 1955, 60 map. stran.
  6. Atlas geograficzny Polski. Warszawa 1960, 18 map. stran.
  7. Földrajzi atlasz a közepiskolák számára. Budapest 1955, 50 map. stran.
  8. Földrajzi atlasz az általános iskolák számára. Budapest 1957, 32 map. stran.
  9. Atlas zur Erd- und Länderkunde. Gotha 1956, 56 map. stran.
  10. Atlas der Erdkunde für die Mittelschule. Berlin 1956, 92 map. stran.
  11. HauptschulAtlas. Wien 1952, 76 map. stran.
  12. Atlas für Mittelschulen. Wien 1956, 89 map. stran.
  13. Schweizerischer MittelschulAtlas. Zürich 1942, 80 map. stran.
  14. Nouvel Atlas Général. Paris 1958, 144 map. stran.
  15. Oxford Home Atlas of the World. Oxford 1955, 104 map. stran.
  16. Oppikoulun Kartasto. Helsinki 1958, 63 map. stran.
  17. Atlas for Mellemsskolen. Gyldendal 1958, 36 map. stran.
  18. Cappelens Atlas for Hjem og Skole. Oslo 1953, 64 map. stran.
  19. Atlas světa pro střední školy. Šang-chaj 1956, 40 map. listů.
  20. Atlas Číny pro střední školy. Šang-chaj 1956, 26 map. listů.
- Atlas Mira Moskva 1954, 283 map. stran.  
Morskoy Atlas. Moskva 1952—58.  
The Faber Atlas. London 1956, 156 map. stran.  
Dent's Canadian School Atlas. Toronto-Vancouver 1958, 52 map. stran.  
BAULIG H.: Vocabulaire franco-anglo-allemand de géomorphologie. Paris 1956, 230 p.  
BUBNOFF S.: Die Gliederung der Erdrinde. Fortschritte d. Geologie u. Paläontologie. Berlin 1923, H. 3, 84 p.

- DAVIS W. M., RÜHL A.: Die erklärende Beschreibung der Landformen. Leipzig-Berlin 1912, 565 p.
- FILIPPOV J. V.: Osnovy generalizacii na obščegeografičeskich kartach melkogo masštaba. Trudy CNIIGAIK. Moskva 1955, sv. 104, 335 p.
- GUNBINA T. N.: Škaly sečenija reljefa suši na kartach Atlasa Mira. Geodezija i kartografija. Moskva 1956, 7 : 60—64.
- HROMÁDKA J.: Orografické třídění Československé republiky. Sborník Čs. spol. zeměpisné. Praha 1956, 3 : 161—180, 4 : 265—299.
- IMHOF E.: Gelände und Karte. Zürich 1950, 255 p.
- KOLÁČNÝ A.: Jednotná soustava školních kartografických pomůcek. Výzk. zpráva VÚGTK v Praze. 1960, 244 p.
- KOSSINA E.: Die Tiefen des Weltmeeres. Veröffentl. d. Inst. f. Meereskunde, N. F., A-Geogr. naturwiss. Reihe. Berlin 1921, H. 9.
- KUNSKÝ J.: Přehledy zeměpisu I. Olomouc 1935, 396 p.
- LOUIS H.: Die thematische Karte und ihre Beziehungsgrundlage. Peterm. Geogr. Mitteilungen. Gotha 1960, 104 : 1 : 54—62
- MACHATSCHKEK F.: Das Relief der Erde. Berlin 1938—40, I : 545, II : 614. Geomorphologie. Leipzig 1954, 203 p.
- MAKEJEV Z. A.: Osnovnyje typy reljefa zemnoj poverchnosti v izobraženii na kartach. Moskva 1945, 153 p.
- MURRAY J.: On the Height of the Land and the Depth of the Ocean. Scottish Geograph. Magazin. Edinburgh 1888.
- VITÁSEK F.: Fysický zeměpis II. Praha 1949, 442 p.
- WEGENER A.: Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Braunschweig 1915.
- ZVONKOVA T. V.: Izučeniye reljefa v praktičeskich celjach. Moskva 1959, 203 p.
- ŽMUDA S.: Zagadnienie ciećć poziomicowych na mapach małoskalowych. Przegląd geodezyjny. Warszawa 1960, 10 : 363—367, 11 : 399—403.