

EMIL MAZÚR — VALÉRIA MAZÚROVÁ

MAPA RELATÍVNEJ VÝŠKOVEJ ČLENITOSTI SLOVENSKA A MOŽNOSTI JEJ POUŽITIA PRE GEOGRAFICKÚ RAJONIZÁCIU

ÚVOD

The map of relative relief of the territory of Slovakia has been elaborated by the authors by the circular method on the scale 1 : 500,000. The relative reliefs are classified on the basis of the frequency curve into seven degrees (1. 0—30 m. rel., 2. 31—100 m. rel., 3. 101—180 m. rel., 4. 181—310 m. rel., 5. 311—470 m. rel., 6. 471—640 m. rel., 7. 641 m. and more), with which the basic types of relief of the West Carpathian region stand in close connection. The authors study the relationship of relative relief to other elements of geographical landscape and point out some aspects of utilizing the map of relative reliefs for the division into geographical regions.

Rôzne číselné, grafické a najmä kartografické charakteristiky morfografickej, či morfometrickej povahy predstavujú veľmi dôležitý vyjadrovací prostriedok pre doplnenie a spresnenie obrazu o charaktere reliéfu a geografickej krajiny vôbec. Napriek tomu, že rôzne morfografické prvky v širokom zmysle sa kladne hodnotia v geografickej literatúre takmer bez výnimky, v praxi sa objavujú, najmä v moderných prácach, pomerne zriedkavo.

Túto skutočnosť podmieňujú viaceré príčiny. Jednou z nich je „módnosť“ rozličných tém, či už z geomorfológie alebo iných disciplín všeobecnej geografie a celkový ústup od štúdia regionálneho zemepisu v nedávnej minulosti. Rôzne čiastkové tematické úlohy dávajú veľmi často (nie vždy) pomerne rýchle výsledky, najmä v počte publikovaných prác. Oproti tomu morfografické a morfometrické štúdie dávajú zdanlivo malý a predovšetkým časove náročný efekt v pomere k vynaloženej práci. Okrem toho v úzko zameraných tematických prácach sa môžu uplatniť len v obmedzenej miere.

Význam morfografických a morfometrických prvkov spočíva hlavne v pomocnej, doplnujúcej funkcii, v dokresľovaní obrazu určitej krajiny, čiže v regionálnej geografii. Vďaka súčasnému trendu ku komplexne ponímanému regionálnemu štúdiu jednotlivých zložiek geografického prostredia, ich vzájomného vzťahu a v konečnom dôsledku k štúdiu geografickej krajiny ako celku narastá i potreba analýzy morfografických a morfometrických elementov.

Ako sme poukázali už v prácach z roku 1956 a 1958 (31, 33), morfografické a morfometrické charakteristiky nám môžu nepriamo pomôcť i pri riešení niektorých teoretických problémov, ako sú otázky genézy, kritériá geomorfologickej a geografickej rajonizácie ap. Popri teoretickom dosahu majú najmä morfografické a morfometrické mapy význam aj pre priame praktické použitie (pozri l. c., 22, 26, 32, 53, 56).

V Geografickom ústave SAV sa začalo s vypracúvaním niektorých morfografických a morfometrických prvkov v súvislosti s regionálnym geomorfologickým výskumom Slovenska už v rokoch 1955—1956. Išlo menovite o niektoré hypsometrické analýzy a mapu stredného uhla sklonu (pozri l. c., 31, 33). Mapa relatívnych výšok sa začala spracúvať r. 1958 najprv pre oblasť Žilinskej kotliny a priľahlých území štvorcovou metódou, ktorá bola i publikovaná (32). Roku 1960 sa začalo pracovať na mape relatívnych výšok pre celé územie Slovenska modernejšou kruhovou metódou. Práce na tejto problematike urýchlila v posledných rokoch potreba urobiť v predstihu niektoré podklady pre geografickú rajonizáciu. Medzi prvými sa dokončila mapa relatívnych výšok, ktorú tu predkladáme. Hodne pokročili i práce na mape stredného uhla sklonu, pre ktorú sa vyhodnotila už zhruba polovica územia Slovenska.

Pri vypracúvaní mapy relatívnych výšok nám poskytli cennú pomoc obzvlášť pri analýze a výpočtárskych úkonoch J. Krepopová, D. Račanská, N. Zelenská, V. Bulka, J. Jakál a M. Tomek. Kresličské práce urobila N. Zelenská. Všetkým vyslovujeme úprimnú vďaku.

VÝVOJ NÁZOROV NA KONŠTRUKCIU MÁP RELATÍVNYCH VÝŠOK

Prvé pokusy vyjadrovať niektoré morfografické a morfometrické charakteristiky krajiny sa viažu už k prvej polovici 19. stor. (pozri l. c., 56, 61, 63). Išlo tu, pravda, najčastejšie o číselné údaje, ktorých porovnávacía hodnota bola neveľká.

S rozvojom kartografie, geomorfológie a všeobecnej geografie v II. pol. 19. stor. sa začali v geografických prácach postupne viac a viac uplatňovať kvantitatívne vzťahy a porovnávacía metóda, čo našlo svoj odraz i v morfografii a morfometrii. Bola to predovšetkým porovnávacía metóda, ktorá pomerne zavčasu vyvolala potrebu porovnateľných doplnujúcich výrazových prostriedkov k bežným topografickým a najmä geografickým mapám a opisom. Významné miesto tu už od počiatku zaujala problematika tzv. energie reliéfu,¹ vyjadrujúcej relatívne výškové pomery krajiny. Ako výstižne poukazuje H. Waldbaur (63), sú to práve relatívne výšky, ktoré bezprostredne vliáčajú základný geografický výraz reliéfu krajiny, kým absolútne výšky sa prejavujú v ráze krajiny len nepriamo cez svoj vplyv na klímu, vegetáciu a ostatné geografické zložky.

Na význam tzv. energie reliéfu pre geografiu poukázal a možnosť jej číselného vyjadrenia v zásade naznačil už r. 1873 C. Sonklar (54). Avšak až J. Partsch (40) použil pre znázornenie relatívnej výšky kartografickej metódy tzv. štvorcovú metódu, ktorá sa udržala s väčšími-menšími úpravami až do polovice tohto storočia.

Štvorcová metóda odvodzuje svoj názov od siete štvorcových polí, pokrývajúcich podkladovú mapu oblasti, pre ktorú sa stanovuje energia reliéfu alebo relatívne výšky. Hodnoty sa získavajú na základe výškového rozdielu medzi najvyšším a najnižším bodom každého štvorca. Veľkosť štvorcov býva rôzna. Volí sa obyčajne podľa subjektívnych hľadísk (pozri l. c., 17, 19, 25, 37, 40, 56, 60, 63). Subjektívnymi hľadáskami je často poznačená i konštrukcia stupnice. Inokedy sa zostavuje na základe frekvenčnej

¹ Tento problematický termín, ktorý zaviedol do literatúry C. Sonklar (1873) a prevzal v pozmenenom zmysle J. Partsch (1911), sa napriek kritike (pozri prehľad y l. c., 36, 56, 60, 61, 63) dosiaľ udržal v geografickej literatúre, obzvlášť nemeckej, ale i inej (12, 16, 17, 30, 36, 37, 32, 55, 56, 60, 63, 66). Z novších termínov, ako „profilová energia“ (45), „intenzita reliéfu“ (26), „výšková potencia“ (10), „relatívna amplitúda výšok“ (61), „výškové rozpätie“ (25), „relatívne výškové pomery“ (25, 27), sa najčastejšie používajú posledné dva (porov. l. c., 25, 27, 41, 52, 53, 56, 59, 63).

krivky (pozri l. c., 37, 60, 63). Relatívne výšky stanovenej oblasti sa znázorňujú buď prostredníctvom kartogramu bez generalizácie, alebo za pomoci izaritmiem (s. l.) so silnou generalizáciou. K odstupňovaniu jednotlivých hodnôt sa používa buď čierna šrafúra, alebo farebná technika.

Kartogramami vyjadrovali relatívne výšky, počnúc J. Partschom (40), napr. H. Slanar (51), K. Brüning (5), H. Schrepfer — H. Kallner (48), P. Wendiggensen (64), G. Geldern Crispendorf (11), H. Schneider (47), H. Schrepfer (49), T. Wewerinck (65), H. Nowak (38), A. H. Robinson (44), J. Zötl (66) a i. Na tomto princípe je založená i ukážka mapy energie reliéfu A. I. Spiridonova (56).

Viaceri autori v snahe odstrániť schematizmus metódy štvorcových polí znázorňovali relatívne výšky pomocou voľných kriviek a pseudoizochiár za pomoci menšej-väčšej generalizácie (izaritmy s. l. u W. Horna — 14, pseudoizaritmy M. Eckerta — 10). Zo známejších cudzích autorov uvádzame N. Krebsa (19, 20), M. Sidaritscha (50), J. Ochocku (39), G. H. Smitha (52), z našich O. Kudrnovskú (25) a E. Mazúra (32).

Osobitnú skupinu tvoria rôzne modifikované štvorcové metódy (napr. užívanie väčšieho počtu bodov v štvorci), prípadne metódy voliace inú formu analýzy reliéfu (napr. výškový rozdiel medzi údolným dnom a príľahlým chrbtom) alebo metódy používajúce hodnoty relatívnych výšok len ako čiastkového ukazovateľa morfometrie (napr. V. N. Čencov — 8, 9, sčasti N. Krebs — 19, De Martonne — 30, V. Paschinger — 41, S. S. Sobolev — 53, A. I. Spiridonov — 56, N. M. Volkov — 61, H. Waldbaur — 63 ap.).

Už sama skutočnosť, že celý rad autorov sa usiloval modifikovať štvorcovú metódu, alebo ju nahradiť inou, nasvedčuje aspoň nepriamo na vážne nedostatky opísanej metódy. Vzhľadom na zhrňujúce kritické hodnotenia štvorcovej metódy, resp. jej modifikácií od G. Neuenschwandera (37), H. Waldbaura (63), A. I. Spiridonova (56) a najmä W. Thauera (60) by bola podrobnejšia analýza literatúry k uvedenej metóde na tomto mieste zbytočným opakovaním. Pokúsime sa však aspoň zbežne načrtnúť závery posledných i niektoré vlastné pripomienky. Kritické hodnotenie štvorcovej metódy sa viaže v zásade k dvom aspektom. Na jednej strane je to otázka jej vhodnosti ako analytického prostriedku, na druhej strane jej hodnota ako vyjadrovacieho prostriedku.

Z analytického hľadiska je štvorcová metóda nevhodná tým, že poskytuje pri voľbe veľkých polí siete veľmi skreslené hodnoty, najmä na pomedziach rôznorodých makroforiém, či typov reliéfu, resp. i niektorých mezoforiém (napr. riečne nivy oproti pohoriam, styk kotlín s pohoriami, menšie plošiny v rozčlenených pohoriach, tvrdoše ap.). Pri voľbe malých polí siete zasa dáva príliš nízke hodnoty a skresľuje tak celkový ráz krajiny.

Hodnota štvorcovej metódy ako vyjadrovacieho prostriedku je taktiež veľmi nízka, pretože dáva príliš neprirodzený obraz, akúsi schematickú mozaiku, ktorá naznačuje naozaj len najhrubšie črty reliéfu. Snaha odstrániť schematickosť obrazu za pomoci generalizácie a voľných kriviek alebo pseudoizochiár znamená síce značný krok vpred, je však silne ovplyvnená subjektívnymi hľadiskami.

Rôzne iné metódy, ktoré mali odstrániť nedostatky štvorcovej metódy, poväčšinou taktiež nedospeli k plňšiemu uplatneniu, či už z dôvodov obmedzenej použiteľnosti (napr. metóda V. Paschingera — 41) alebo z časových príčin pre komplikovanosť výpočtov ap. (pozri prehľad G. Neuenschwandera — 37, H. Waldbaura — 63 a W. Thauera — 60).

I keď problematika relatívnych výšok zostala až do nedávnej minulosti takmer trvalou témou geografie, predsa len bola napriek početným štúdiám témou okrajovou. Nedosiahla toho významu, aký by jej prináležal z hľadiska možností jej použitia pre regionálne morfologické, resp. širšie geografické práce. Jednu z hlavných príčin tohto

stavu vidíme práve v príliš pomalom rozvoji jej metodiky, v nesúlade teórie a praxe. Azda len v tom možno vidieť príčinu ostrej, zamietavej kritiky nielen metódy, ale celej problematiky energie reliéfu od N. M. Volkova a príklon najmä modernej sovietskej geografie k iným morfometrickým charakteristikám (8, 9, 53, 56, 57, 61).

Nové impulzy k rozvoju štúdia relatívnych výšok pozorujeme len v priebehu posledných rokov, a to hlavne z metodického hľadiska (S. E. Behrens — 2, G. Lüttig — 46 a najmä W. Thauer — 60). Uvedení autori dospeli takmer súčasne k vypracovaniu kruhovej metódy, ktorá odstraňuje nevýhody štvorcovej metódy a jej odvodenín. Kruhovou metódu rozpracoval najpodrobnejšie W. Thauer (1955), podľa ktorého robíme jej stručnú charakteristiku.

Kruhová metóda vychádza z plochy kruhu ako základne pre stanovenie relatívnej výšky. Relatívna výška sa určuje z rozdielu medzi najvyšším a najnižším bodom povrchu v rámci kruhovej plochy. Kruhová sieť sa nanáša na podkladovú topografickú mapu tak, že stredy jednotlivých kružníc o konštantnom polomere sú od seba vzdialené menej než R , čiže sa navzájom pretínajú. Tým sa získava pre každý kruh niekoľko hodnôt (ich počet závisí od hustoty siete) a je urobená základná interpolácia. Tam, kde to vyžadujú povrchové pomery, sa môže sieť ďalej zahustiť až po dosiahnutie odpovedajúcej interpolácie. Získané hodnoty sa spájajú izaritmiami. Keďže týmto spôsobom možno interpolovať ľubovoľne veľké množstvo číselných hodnôt, získavame takmer neodvislosť od podkladovej siete. Tak odstraňujeme tiež schematické schodovité obrysy klasickej štvorcovej metódy a subjektívne hľadiská pri jej modifikáciách (bližšie pozri W. Thauer — 1955).

Popri kruhovej metóde vypracoval W. Thauer i tzv. ekvidistantnú metódu, založenú na grafickom princípe. Pre nesnadnosť a zdĺhavosť jej slovného osvetlenia odkazujeme na originál práce (l. c., 60, str. 9—10 a príloha). Ako vidieť z uvedenej prílohy, výsledky kruhovej a ekvidistantnej metódy sa odlišujú len v detailoch. Autor udáva maximálny rozdiel v energii reliéfu len 4 0/0. Pritom ekvidistantná metóda je pomerne náročná časovo.

V Československu bola situácia, pokiaľ ide o rôzne morfografické a morfometrické práce, veľmi podobná trendu svetovej geografie. Začiatky sa viažu už ku K. Kořitskovi v II. pol. 19. stor. a potom sa už rôzne morfografické práce s. l. objavujú trvale (6, 13, 18, 22, 23, 24, 30, 33, 58 atď.). Štúdie o energii reliéfu, resp. relatívnych výškach sú však nie veľmi početné. Z cudzích autorov sa dotýkajú nášho územia práce J. Ochockej (39), H. Nowaka (38), H. Waldbaura (63). Z našich autorov treba uviesť najmä O. Kudrnovskú (25), ktorá spracovala do mapy celé územie ČSSR a pokúsila sa i o stanovenie krajinných typov. Novšieho dáta je práca jedného z autorov tejto štúdie (32).

METÓDA PRÁCE

Mapu relatívnych výšok Slovenska sme spracovali kruhovou metódou, pridriavajúc sa v zásade W. Thauera (60). Zvolili sme ju vzhľadom na jej prednosti jednak oproti štvorcovej metóde (oveľa väčšia presnosť), jednak oproti ekvidistantnej metóde, ktorá je podstatne zdĺhavejšia.

Vzhľadom na mimoriadnu pestrosť a rôznorodosť povrchu nášho územia bolo treba veľmi uvážlivo riešiť otázku veľkosti rádia kružnice pre podkladovú kruhovú sieť, aby sa dosiahol čo najpriliehavejší obraz o relatívnych výškach. Preto sme vybrali niekoľko reprezentatívnych plôch so základnými typmi reliéfu Slovenska a pokúsili sa vypracovať pre ne mapy relatívnych výšok pri použití siete kružníc o rôznych rádioch. Ukázalo sa, že pri rádiu 1 km sú hodnoty relatívnych výšok z hľadiska vnútorného členenia jed-

notlivých typov reliéfu, obzvlášť v plytších rezaných územiach (nížiny, pahorkatiny, vrchoviny) a pritom pre menšie územné celky veľmi vhodné. Dovoľujú tiež veľmi detailne vyjadriť drobnejšie plošiny, tvrdoše ap. v hlboko rozčlenených partiách vysokých pohorí atď. No z hľadiska vyjadrovania celkového charakteru povrchu Slovenska dávajú príliš nízke hodnoty relatívnych výšok, takže mimoriadne splošťujú základnú vertikálnu členitosť a do značnej miery stierajú rôznorodosť reliéfu.

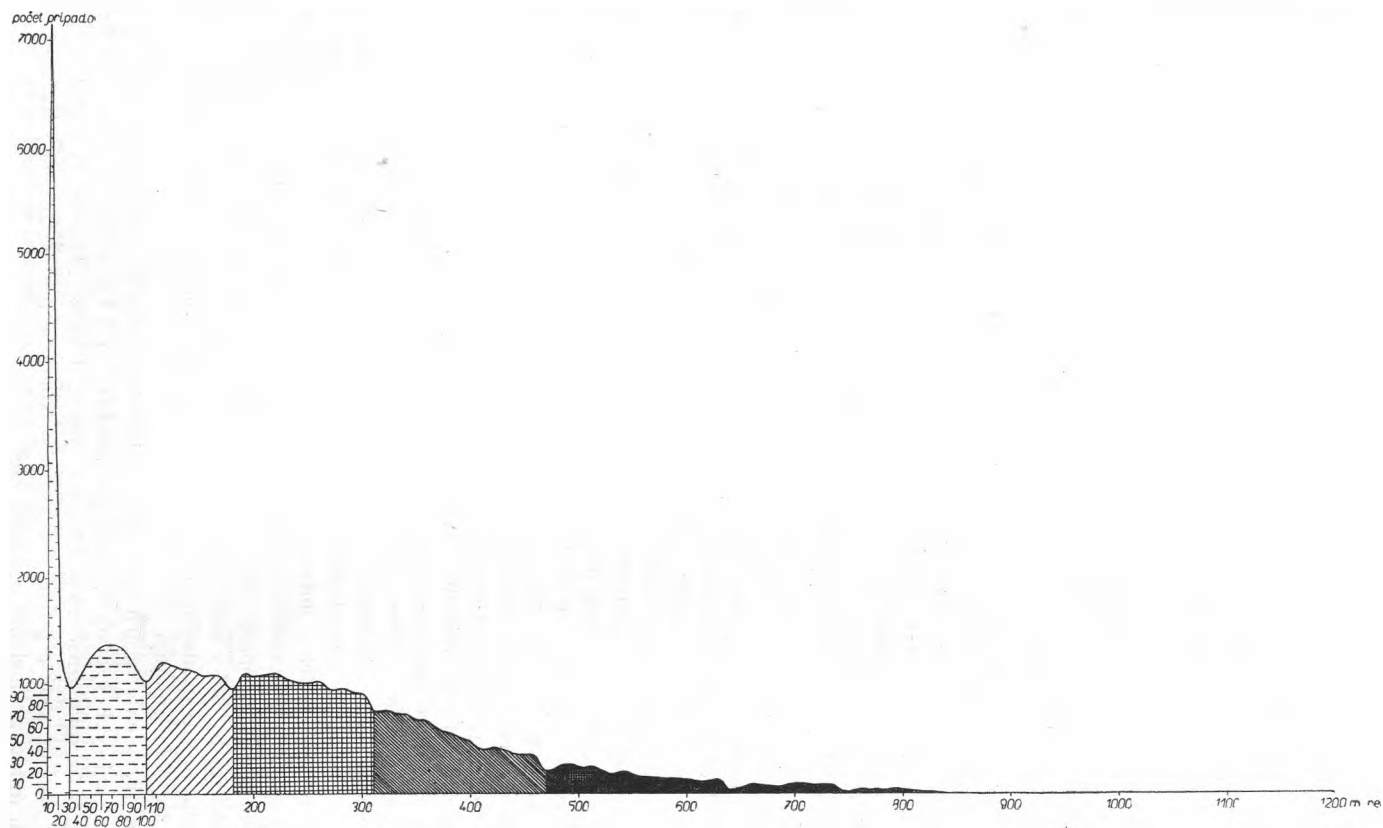
Pri rádiu kruhov 4 km, ktoré sme volili ako najväčšie, sa ukázali nedostatky opačnej povahy. Relatívne výšky, odvodené z tejto kruhovej siete, síce znázorňujú oveľa priliehavejšie hrubé členenie územia do makroforiem, nedovoľujú však patrične vyjadriť vnútornú členitosť základných makroforiem, či typov reliéfu o menších rozmeroch, ako je uvedený rádius. Obzvlášť vypukle sa javí tento nedostatok v pahorkatinách a vrchovinách a v menšej miere i vo vyšších pohoriach (drobné erózne kotliny, riečne nivy, tvrdoše, menšie plošiny ap.).

Pri priemere kruhov 3 km sa prejavovali analogické, aj keď menej výrazné nedostatky. Ako najvhodnejšie pre výpočet relatívnych výšok nášho územia sa ukázali kruhy s rádiom 2 km. Dovoľujú na jednej strane vyjadriť hrubé členenie územia Slovenska do makroforiem, resp. základných typov reliéfu a na druhej strane umožňujú v odpovedajúcej miere znázorniť ich vnútornú rozmanitosť. Podľa W. Thauera (60) sú kruhové polia o priemere 2 km najvhodnejšie pre stanovenie relatívnych výšok v pahorkatinách a stredohorských oblastiach po nadmorskú výšku 1000 m. Pre vyššie stredohoria kladie ako pravdepodobnú optimálnu hodnotu medzi 3—4 km a pre vysoké Alpy dokonca výše 5 km. Uvedené závery azda platia pre variské stredohorské oblasti, resp. pre Alpy vzhľadom na ich masivnosť, no nemožno ich prijať pre karpatský reliéf. Pre naše stredohoria, či už masívy alebo rozčlenené hornatiny, aj nad nadmorskú výšku 1000 m vzhľadom na ich malú masivitu a hlbokú disekciu sa javí najvhodnejší priemer 2 km. Voľbu tohto relatívne malého rádia dovoľuje na jednej strane značná ostrosť hraníc medzi základnými makrotvarmi (pohoria—kotliny) a na druhej strane ho priamo vyžaduje vnútorná členitosť jednotlivých makrotvarov, resp. základných typov reliéfu. Okrem toho i mierka výslednej mapy (1 : 500 000) dáva primerané možnosti urobiť pomerne diferencovaný obraz o relatívnych výškach nášho územia.

Pri rádiu kruhov 3—4 km silne narastajú plochy s veľkými relatívnymi výškami, najmä v hornatinách, vyšších stredohoriach a vysokých pohoriach oproti nižším stredohoriam, vrchovinám a pahorkatinám. Je zaujímavé, že hodnoty výškového rozpätia oproti kruhovým poliam s rádiom 2 km sa len nevelmi líšia. Napr. v Tatrách maximálne relatívne výšky pri priemere kruhu 2 km dosahujú okolo 1200 m, pri rádiu 4 km sa zväčšia len na 1300—1400 m. Podobne v Malej Fatre sú v prvom prípade okolo 700 m. v druhom niečo nad 800 m. Analogicky je tomu i pri iných vyšších pohoriach. Tým výsledný obraz o individualizovaných makrotvaroch našich Karpát a obzvlášť o rozčlenených hornatinách a dokonca i vrchovinách (posledné menovite v bradlovom pásme, ale napr. i v Slovenskom rudohorí a vulkanitoch) by bol takto príliš zjednodušený a teda skreslený oproti skutočnosti. Azda len pre naše najvyššie pohoria (hóľne a vysoké pohoria) by bol v istom smere vhodnejší priemer kruhov 3—4 km. Keďže ich celková plocha oproti ostatným celkom je veľmi malá, použitie týchto polomerov pre celé územie by bolo záporom.

Pre lepšie objasnenie našich poznámok prikladáme ukážky relatívnych výškových pomerov z niekoľkých vybratých území pri použití 3 a 4 km priemerov. Na výslednej mape sú tieto územia označované trhanou čiarou. Ukážky relatívnych výšok vypočítaných na základe siete o priemere 1 km neprikladáme pre ich značnú náročnosť na čas a pritom úplnú nevhodnosť pre daný cieľ.

∞



Obr. 1. Frekvenčná krivka výskytu relatívneho výšk. rozpätia územia Slovenska. Na osi y je vyznačený počet prípadov po 10 m, na osi x relatívne výškové rozpätie po 10 m. Jednotlivé stupne relatívneho výškového rozpätia sú označené rovnakou šrafitúrou ako na mape.

Ako podkladové mapy pre vypočítanie relatívnych výšok nám slúžili listy nových topografických máp mierky 1:25 000. Okrem dobrej prehľadnosti boli vhodné pre tento cieľ i preto, že majú kilometrovú sieť, do priesečníkov ktorej sme umiestili stredy kružníc o priemere 2 km. Tým sme dostali sieť niekoľkonásobne sa prekrývajúcich kruhových polí. Pre každý kruh sme určili výškové rozpätie z rozdielu medzi najvyšším a najnižším bodom. Vďaka prekrývaniu sa kruhových polí dostali sme pre každý kruh niekoľko kontrolných hodnôt. K zahusťovaniu siete a podrobnejšej interpolácii sme pristupovali len výnimočne, kde si to vyžadoval reliéf. Z hodnôt výškového rozpätia každého kruhového poľa sme zostrojili frekvenčnú krivku na základe 10 m intervalu (pozri obr. 1). Z krivky sme zostavili sedemčlennú stupnicu:

- | | |
|--------------|------------------|
| 1. 0—30 m | 5. 311—470 m |
| 2. 31—100 m | 6. 471—640 m |
| 3. 101—180 m | 7. 641 m a viac. |
| 4. 181—310 m | |

Generalizáciu sme urobili podľa tejto stupnice za pomoci izaritmiem s. l. (14). Prácu tu značne usnadňovala skutočnosť, že každý kruh bol, vďaka prekrývaniu sa kruhovej siete, rozložený do 24 čiastkových políčok. Výsledky sme potom preniesli do máp mierky 1:200 000. Pre publikovanie sme zvolili mapu mierky 1:500 000, ktorá ešte dovoľuje dostatočnú prehľadnosť a čitateľnosť získaných výsledkov.

RELATIVNA VÝŠKOVÁ ČLENITOSŤ SLOVENSKA, JEJ VZŤAHY K TYPOM RELIÉFU A KRAJINNÝM TYPOM

Skôr než pristúpime k stručnému hodnoteniu priestorového rozloženia jednotlivých stupňov relatívnej výškovj členitosti územia Slovenska a k vzťahovej analýze, považujeme za potrebné aspoň zbežne porovnať našu mapu s doterajšími mapami, týkajúcimi sa nášho územia. Keďže ide o mapy rozličných mierok, konštruované za pomoci nerovnakých podkladov a metód, pochopiteľne, sú medzi nimi podstatne rozdiely.

Prvá mapa, znázorňujúca východnú časť našej republiky (zhruba východne od Brna) od J. Ochockej (1931), bola skonštruovaná na základe analýzy polí o veľkosti okolo 100 km², a to na podkladových mapách 5 rôznych mierok od 1:75 000 po 1:200 000. Generalizácia pre výslednú mapu mierky 1 : 2 500 000 je založená na pseudoizaritmiách. Stupnica relatívnych výšok je 22 stupňová (0—10, 10—25, 25—50, 50—100, 100—150, 150—200 a ďalej po 100 m až do 1800 m). Pre príliš veľké polia a mnohočlennú subjektívne stavanú stupnicu, ak aj odhliadneme od príliš malej mierky výslednej mapy, je obraz o relatívnych výškach nášho územia veľmi schematický a hodnoty posledných príliš vysoké (napr. pre Malú Fatru a Nízke Tatry 1000—1300 m, pre Vysoké Tatry 1300—1800 m, pre Pov. Inovec a Strážovské vrchy 700—1000 m, pre strednú časť Malých Karpát až 500—700 m ap.). Možnosť použitia relatívnych výškových hodnôt z tejto mapy pre determináciu krajinných typov je minimálna.

Oveľa plastickejší a reálnejší obraz o relatívnych výškových pomeroch nášho štátu dosiahla na mape rovnakej mierky (1 : 2 500 000) O. Kudrnovská (1948). Uvedená autorka použila k zostrojeniu svojej mapy ako podkladový materiál špeciálne mapy mierky 1:75 000 s ich 4 km štvorcovou sieťou. Kudrnovská rozlišuje 5 tried výškového rozpätia: roviny (do 30 m), pahorkatiny (31—150 m), vrchoviny (151—300 m), hornatiny (301—600 m) a veľkohornatiny (nad 600 m). Z jej mapy už vystupuje, aj keď

pre malú mierku len v hrubých obrysoch, základná črta povrchu Slovenska — kotlinový reliéf. Vnútrotná diferenciacia pohorí je však vyjadrená nepatrne a príliš sú nadhodnotené stupne s výškovým rozpätím nad 300 m. Vedľa malej mierky a z nej vyplývajúcej silnej generalizácie nedovoľuje diferencovanejšie vyjadriť relatívnu výškovú členitosť nevelmi vhodná 5 členná stupnica. Jej nedostatky vyplývajú predovšetkým z toho, že ju autorka stanovila na základe podkladového materiálu z dvoch odlišných morfológických oblastí, a to Českého masívu a Karpát. Pritom ju rozhodujúcim spôsobom ovplyvnili relatívne výškové pomery Českého masívu. Používanie tejto stupnice pre Karpatskú oblasť, najmä v súvislosti s rozvojom poznania geomorfologických pomerov, narážalo na stále väčšie ťažkosti. Ešte menej ľahké je prijať závery O. Kudrnovskej, pokiaľ ide o stotožnenie relatívnej výškovej členitosti s krajinnými typmi. K tejto otázke sa ešte vrátíme v závere state, avšak na tomto mieste chceme poukázať na niektoré dôsledky vyplývajúce pre geomorfologickú terminológiu z nevelmi vhodného označenia tzv. krajinných typov uvedenou autorkou.

O. Kudrnovská totiž jednotlivé triedy svojej stupnice relatívneho výškového rozpätia považuje za krajinné typy a nazýva ich roviny, pahorkatiny, vrchoviny, hornatiny a veľkohornatiny. Tento záver autorky má dva nedostatky, a to protikladnej povahy. Na jednej strane pojmy širšieho významu (ako pahorkatina, vrchovina, hornatina) zužuje ako typické relatívne pojmy (označujúce relatívne výškové rozpätie), na druhej strane taktó zúžené pojmy používa na označenie krajinných typov. Tento protiklad vyplýva zo skutočnosti, že autorka povýšila kritérium relatívneho výškového rozpätia za určujúce pre vymedzovanie krajinných typov.

Pre determináciu a charakterizovanie krajinných typov je potrebné brať do úvahy, pokiaľ možno, všetky prvky krajiny ako kritériá, teda robiť kvantitatívnu, ako aj kvalitatívnu analýzu, ak má byť záver reálny alebo aspoň blízky realite (pozri prehľad literatúry k tomuto problému v I. c., 34). Relatívna výška, resp. energia reliéfu, ako správne poznamenáva W. Thauer (60), nie je kvalitatívnym, ale iba kvantitatívnym kritériom a jej funkcia pri výskume charakteru krajiny je len sekundárna. Preto krajinné typy O. Kudrnovskej nemožno akceptovať ani len z hľadiska morfografického, resp. morfometrického, nehovoriac o širšom geografickom poňatí.

Rovnako neľahké je súhlasiť s úzkym vymedzením pojmov roviny, pahorkatiny, vrchoviny, hornatiny a veľkohornatiny ako pojmov relatívnych, resp. pre označenie relatívneho výškového rozpätia. Uvedené pojmy sa používajú v geografickej literatúre všeobecne pre označovanie morfografických pomerov (s. l.), aj keď v dosť odlišnom detailnom poňatí u jednotlivých autorov. Dosť často sa používajú aj v geomorfologickej terminológii pre označovanie typov reliéfu. Deje sa tak za pomoci prívlastku (napr. nížinná pahorkatina) alebo i bez neho (napr. veľhory). Napriek tomu, že J. Hromádka vo svojich starších prácach a najnovšie r. 1956 (I. c., 15) jasne definuje obsah už spomenutých názvov a považuje ich za typ reliéfu, v našej geomorfologickej i geografickej literatúre z povojnového obdobia pozorujeme značnú rozkolísanosť v používaní týchto termínov. Veľmi často sa používajú na označovanie morfografických stupňov reliéfu alebo i typov reliéfu, inokedy len na vyjadrenie relatívnych pojmov. Táto rozkolísanosť terminológie sa výraznejšie neprejavovala pri drobných regionálnych štúdiách, avšak v niekoľkých posledných rokoch pri syntetizujúcich prácach, pri porovnávacích analýzách a v prípravných prácach pre rajonizáciu vystupuje stále nástojčivejšia potreba ustálenej terminológie. Nevhodnosť používania napr. názvu vrchovina pre územie s relatívnym výškovým rozpätím 150—300 m si najlepšie ukážeme na praktickom príklade porovnaním: podľa relatívneho výškového rozpätia značná časť Malých Karpát — Krupinskej výšiny — Štefanovskej kotliny a Oravskej vrchoviny

by odpovedala vrchovinnému typu krajiny, či vrchovine. Prvé z nich predstavuje masívne hrasťové stredohorie, druhá je omladená náhorná plošina, tretia erózna kotlina a štvrtá typická rozpojená vrchovina. Každá tvorí osobitný typ reliéfu. Analogická je situácia i pri ďalších termínoch.

Z naznačených dôvodov sa i v štúdií o geomorfologickej rajonizácii Slovenska (l. c., 34) používajú termíny pahorkatina, vrchovina ap. pre označenie určitých typov reliéfu, a nie ako čisto relatívne pojmy. Konečne i v zahraničnej literatúre sa všeobecne používa pre označenie relatívnych výšok, či energie reliéfu buď len číselných údajov, alebo relatívnych opisov, a nie konkrétnych termínov, ako je vrchovina, hornatina ap. (porov. napr. H. Waldbauer — 63, W. Thauer — 60, A. I. Spiridonov — 56, J. Ochocka — 39, H. Nowak — 38 atď.). Považujeme preto obzvlášť pre mimoriadnu typologickú pestrosť Karpatskej oblasti za vhodné voľiť pre označovanie typov reliéfu uvedené konkrétne termíny a podľa potreby ich dopĺňovať ďalšími, kým relatívne výškové rozpätie možno vyjadrovať číslami, resp. relatívnymi opismi. Tak budeme postupovať i pri analýze našej mapy.

Predchádzajúcim odbočením sme nijako nechceli znížovať hodnotu analýzy relatívnych výškových pomerov. Naopak, pre vymedzovanie a charakterizovanie typov reliéfu, resp. krajinných typov je veľmi potrebná. Preto sme aj vypracovali mapu Slovenska. Išlo nám však o to, aby jej ocenenie bolo, pokiaľ možno, reálne a zároveň sme chceli poukázať na potrebu ustálenia terminológie pre geografickú typizáciu krajiny.

Ako sme uviedli už v stati o metóde práce, relatívna výšková členitosť nášho územia je odstupňovaná do siedmich skupín v rozpätiach 0—30 m, 31—100 m, 101—180 m, 181—310 m, 311—470 m, 471—640 m a nad 640 m. Priestorové rozloženie jednotlivých stupňov či skupín je takéto (pozri mapu):

1. *stupeň relatívnej výškovvej členitosti o rozpätí 0—30 m* s rovinným až nepatrne zvlneným reliéfom sa rozkladá v podstate v subkarpatských depresiách, t. j. v Záhorskej, Podunajskej a Východoslovenskej nížine. Pomerne rozsiahlu plochu zaberá i v južnej časti Košickej kotliny. Inak patria k nemu len neširoké pruhy poriečnych níží pozdĺž Váhu, Nitry, Ipľa, Rimavy a Slanej, ako aj drobné enklávy v kotlinách.

1. Stupeň sa viaže s veľkou prevahou k akumuláčnym riečnym formám (poriečne nížiny a náplavové kužele), sčasti i k erozno-akumuláčnym riečnym tvarom (nízke terasové stupne), ďalej k eolickým pieskovým pokrovom a nízkym dunám (veľká časť Záhorskej nížiny, juh Východoslovenskej nížiny a drobné plôšky i v Podunajskej nížine) a tiež k nízkym častiam sprašových pokrovov (najmä východná časť Trnavskej sprašovej pahorkatiny). Vcelku súvisí oblasť rozšírenia 1. stupňa relatívneho výškového rozpätia s tektonicky silne poklesnutými, resp. poklesávajúcimi oblasťami po obvode Karpát, prípadne sa viaže k relatívne poklesnutým intermontánnym kotlinám.

2. *Stupeň relatívnej výškovvej členitosti o rozpätí 31—100 m* s mierne až stredne zvlneným reliéfom patrí tiež väčšinou k podkarpatským nížinám (najviac k Podunajskej nížine). Je však oveľa silnejšie zastúpený než 1. stupeň v Karpatoch, a to z hľadiska početnosti výskytu, ako aj plošnej rozlohy. Viaže sa tu hlavne ku kotlinám, nechýba však ani v pohoriach.

Oproti 1. stupňu súvisí jeho rozšírenie s erozno-akumuláčnym reliéfom na sprašových pokrovoch, vysokých pieskových presypoch, náplavových kuželoch a vysokých terasových stupňoch predovšetkým v nížinách a kotlinách. Miestami sa však viaže 2. stupeň aj ku erozno-denudačnému reliéfu, ako je to na planinách Slovenského krasu, na Krupinskej výšine, v Myjavskej pahorkatine a v niektorých eróznych kotlinách. Vo vzťahu k tektonike sledujeme pri 2. stupni relatívnej výškovvej členitosti obdobne ako pri predchádzajúcom nadväznosť na tektonicky poklesnuté územia nížin a kotlin a len

výnimočne sa vyskytuje v oblastiach starých zarovnaných povrchov ako reliktu na mierne až stredne silno vyzdvihnutých územiach.

3. *Stupeň relatívnej výškovej členitosti o rozpätí 101—180 m* so silne zvlneným až mierne rezaným reliéfom nemá už tak vyhranené areály rozšírenia, ani nie tak rozsiahle súvislé plochy ako predchádzajúce dva stupne. V podkarpatských nížinách sa vyskytuje len vo forme drobných enkláv alebo neširokých pruhov územia na vyvýšených okrajoch. Maximum jeho rozšírenia je v Karpatoch. I keď v Karpatoch je rozloženie plôch zdanlivo chaotické, predsa tu môžeme pozorovať určité vzťahy k niektorým povrchovým formám, či zoskupeniam foriem. Predovšetkým sú to horné okraje erozno-tektonických kotlín, erózne brázdy, rozčlenené pedimenty atď. Na druhej strane sa objavujú plochy 3. stupňa i na chrbtoch vypuklých tvarov — pohorí, ako napr. v Malých Karpatoch, Štiavnických vrchoch, na Žiari, na Krupinskej výšine, na Slovenskom rudohorí ap. Oproti 1. a 2. stupňu sa viaže 3. stupeň relatívnej výškovej členitosti pomerne zriedkavo ku erozno-akumulačnému reliéfu (miestami napr. ku vysokým náplavovým kuželom a terasám). Oveľa častejšie sa vyskytuje na erozno-denudačnom reliéfe, menovite na zmladených povrchoch zarovnávaní, na pedimentoch ap. (napr. súvisí často s tzv. poriečnou rovňou, inokedy dokonca so stredohorskou rovňou, napr. v Slovenskom krase, Slov. rudohorí, v Malých Karpatoch, v Podbeskydskej vrchovine atď.). Po tektonickej stránke je v zásade badateľná nadväznosť 3. stupňa na relatívne poklesnuté oblasti Karpát (kotliny, podhoria). No dosť často vystupuje i na mierne až stredne vyzdvihnutých územiach.

4. *Stupeň relatívnej výškovej členitosti o rozpätí 181—310 m* so stredne rezaným reliéfom je rozšírený už všeobecne na vypuklých horských tvaroch a zoskupeniach tvarov. Treba však pripomenúť, že na ústredné chrbty vystupuje poväčšinou v nižších stredohoriach (napr. Malé Karpaty, Krupinská výšina, Cerovská vrchovina, Oravská vrchovina, Nízke Beskydy ap.). Inak sa viaže najčastejšie k rozčleneným zníženým okrajom masívnych stredohorí alebo prestupuje záživovite rozpojené stredohoria, prípadne sa kryje s vyššími podhoriami (Biele Karpaty, Javorníky, Slov. Beskydy, vulkanické pohoria, Spišská Magura ap.). K vyslovene depresným formám sa viaže len úzkymi pruhmi vysokých okrajov kotlín. Je úzko spätý s eróznym rozčleneným reliéfom vrchovinného typu so silnými štruktúrnymi vplyvmi. Miestami sa viaže k reliktným plošinám len miernejšie zmladeným eróznymi procesmi (napr. v Malých Karpatoch, na Slov. rudohorí, v Turzovskej vrchovine, v Podbeskydskej vrchovine, na Spišskej Magure, v Levočských vrchoch ap.).

Z tektonického hľadiska súvisí 4. stupeň relatívnej výškovej členitosti s oblasťami relatívne miernych až stredne silných zdvihov.

5. *Stupeň relatívnej výškovej členitosti o rozpätí 311—470 m* s hlboko rezaným reliéfom sa viaže už výlučne len k vypuklým veľkotvarom Karpát. Najmä v obvodovej časti západokarpatského vyklenutia k nemu patrí veľká väčšina vysokých ústredných častí masívnych i rozpojených stredohorí. V maximum vyklenutia, t. j. v oblasti hôľnych a vysokých pohorí zaberá väčšinou len rozčlenené okraje. Viaže sa k eróznym zoskupeniam tvarov s pozdne mladým až zrelým reliéfom, a to v oblastiach stredne silných a silných relatívnych zdvihov.

6. *Stupeň relatívnej výškovej členitosti o rozpätí 471—640 m* s veľmi hlboko rezaným reliéfom sa rozkladá v súvislejších plochách v oblasti hôľnych pohorí v centrálnej časti západokarpatského vyklenutia (Malá a Veľká Fatra, Nízke Tatry). Inak k nemu patria len nevelké ostrovy vrcholových partií podhôľnych stredohorí (najviac v Slovenskom rudohorí). Viaže sa ku eróznou-denudačnému reliéfu silne až veľmi silne vyzdvihnutých území.

7. *Stupeň relatívnej výškovej členitosti o rozpätí 641 a viac m* (max. 1200 m) s extrémne rezaným reliéfom sa rozkladá prakticky len vo vrchole západokarpatského vykľutia, t. j. v hôľnych a vysokých pohoriach. Jedinú výnimku tu tvorí malý ostrov v Slovenskom rudohorí. Najväčšiu súvislú plochu zaberá 7. stupeň v Tatrách, pomerne rozsiahle územie mu patrí i v Ľubovnianskej skupine Nízkych Tatier a v Krivánskej Malej Fatre. Inak vystupuje vo forme drobných enkláv okrem spomenutých pohorí aj v Chočských vrchoch, vo Veľkej Fatre a na Babej hore. 7. stupeň relatívnej výškovej členitosti sa viaže hlavne ku extrémne rozoklanému glaciálnemu reliéfu a hlboko rozrezaným hôľným oblastiam. Tektonicky sú tieto územia najvyššie vyzdvihnuté v západokarpatskom vykľutí.

Rozbor priestorového rozloženia jednotlivých stupňov relatívnej výškovej členitosti sme urobili pomerne stručne, pretože mapa sama poskytuje dostatočne prehľadný obraz. Išlo nám skôr o ilustrovanie vplyvov niektorých základných prvkov reliéfu na relatívnu výškovú členitosť na konkrétnych príkladoch. Na tomto mieste chceme ešte doplniť našu stručnú charakteristiku vzťahov o ďalšie aspekty, porovnať plošnú rozlohu jednotlivých stupňov relatívnych výšok, sledovať odraz relatívnych výšok v typológii reliéfu a ďalších zložkách geografickej krajiny.

Už pri zbežnom sledovaní priestorového rozloženia jednotlivých stupňov relatívnej výškovej členitosti sme ukázali na niektoré vzťahy ku geomorfologickým činiteľom, k tektonike, štruktúre ap., ktoré sa pokúsime ďalej rozviesť. Relatívna výšková členitosť stojí v najužšom vzťahu k stavu vývoja reliéfu a k diferenciačným neotektonickým pohybom. Z ďalších činiteľov, ktoré sa prejavujú v relatívnej výškovej členitosti väčšinou nepriamo, treba uviesť morfológickú hodnotu hornín, štruktúru, formu reliéfortvorného procesu, hmotnosť pohorí, klímu, riečnu sieť ap.

Základné diferencovanie relatívneho výškového rozpätia a priestorové rozloženie jednotlivých stupňov je priamo podmienené stavom vývoja reliéfu, ako aj druhom a intenzitou mladých tektonických pohybov. Napr. rovinný až nepatrne zvlnený reliéf 1. stupňa je rozložený takmer výlučne v oblastiach tvorivej (akumulačnej) reliéfortvornej činnosti v tektonicky poklesnutých územiach. Z hľadiska druhu procesu ide tu o fluviálnu a v menšej miere o eolickú činnosť. Len nevelké plochy sa viažu k akumuláčno-eróznemu reliéfu. Mierne až stredne zvlnený reliéf 2. stupňa relatívnej výškovej členitosti sa vyvinul v územiach akumuláčno-erózne činnosti a podmienili ho kombinovaná práca vetra, tečúcej vody a pohybu hmôt. Do značnej miery ho ovplyvnili malá morfológická hodnota hornín a podmienky periglaciálnej klímy. Viaže sa podobne ako prvý stupeň k územiach tektonicky poklesnutým.

Silne zvlnený až mierne rezaný reliéf 3. stupňa sa viaže prevažne ešte k akumuláčno-eróznemu typu reliéfu, vytvorenému podobnou kombináciou procesov ako predošlý stupeň, avšak na prvé miesto tu vystupuje už práca tečúcej vody a uplatňuje sa už výraznejšie hĺbková erózia. Rozkladá sa v oblastiach miernych zdvihov. V kotlinách leží väčšinou na málo odolných horninách. Vo viac vyzdvihnutých územiach sa viaže k erozno-denudačnému reliktnému reliéfu a dosť často k odolným horninám (napr. krasové planiny, Malé Karpaty ap.). Štruktúrne vplyvy sa uplatňujú minimálne.

Stredne rezaný reliéf 4. stupňa nadväzuje takmer výlučne na erozno-denudačný reliéf s pomerne pokročilou hĺbkovou eróziou riek. Jeho rozšírenie súvisí už s oblasťami miernych až stredne silných tektonických zdvihov. Oproti vyšším pohoriam Karpát je však ešte stále v depresnej polohe. Viaže sa ku horninám rôznej morfológickej hodnoty a silne ho ovplyvňujú štruktúrne prvky.

Hlboko rezaný reliéf 5. stupňa patrí taktiež erozno-denudačnému typu, v ktorom do-

minuje hĺbková fluviálna erózia. Viaz sa ku relatívne odolným horninám v oblastiach stredne až silne vyzdvihnutých. Miestami sa silne uplatňuje štruktúra.

Veľmi hlboko rezaný reliéf 6. stupňa patrí ako predchádzajúci k erozno-denudačnému typu so silnou hĺbkovou eróziou. Rozkladá sa prevažne v oblastiach silnejších tektonických zdvihov na stredne až veľmi odolných horninách, lokálne za výrazného štruktúrneho vplyvu.

Posledný stupeň extrémne rezaného reliéfu leží v oblasti intenzívnej hĺbkovej riečnej erózie a na značných plochách fosilnej glaciálnej a periglaciálnej modelácie. Patrí k územiám maximálne vyzdvihnutým. Viaz sa väčšinou k veľmi odolným horninám.

Popri uvedených činiteľoch zohrala dôležitú úlohu najmä pri posledných troch stupňoch relatívnej výškovej členitosti pomerne malá hmotnosť pohorí, takže spätná erózia stačila pre pomerne krátku vzdialenosť od hlavných riek vniknúť hlboko do vnútra jednotlivých pohorí.

Mimoriadna vertikálna diferencovanosť územia Slovenska a jej menlivosť na krátke vzdialenosti (horizontálna pestrosť) je podmienená predovšetkým nerovnomernými neotektonickými pohybmi a vnútornou heterogenitou štruktúry a litológie jednotlivých povrchových celkov. Vďaka týmto skutočnostiam, mohli deštruktívne procesy veľmi intenzívne pôsobiť v smere ďalšej vertikálnej a horizontálnej diferenciacie reliéfu. Výsledný obraz je preto veľmi zložitý, a to nielen zo širšieho geomorfologického hľadiska, ale obzvlášť z aspektu relatívnych výšok.

Pri zbežnom pohľade na našu mapu sa javí územie Slovenska z hľadiska priestorového rozloženia jednotlivých stupňov relatívnej výškovej členitosti doslova mozaikou plôšok rôznej hodnoty. Výnimku tu tvorí oblasť subkarpatkých nížin, ktoré patria až na nepatrné enklávy k 1. a 2. stupňu a Tatry s extrémnymi relatívnymi výškami 7. stupňa. Ani pri porovnaní celkových plôch jednotlivých stupňov relatívnych výšok sa neprejavuje žiaden výraznejšou prevahou, ako ukazuje tab. 1.

Ako vidieť z tab. 1, medzi prvými štyrmi stupňami nie sú príliš markantné rozdiely v ploche. Jednako prekvapuje, že najväčšiu plochu dosahuje 1. stupeň s rovinným reliéfom. 5. stupeň má zasa relatívne malú plošnú rozlohu oproti predchádzajúcim. Obzvlášť charakteristickým ukazovateľom povahy reliéfu Západných Karpát je mimoriadne malá plocha 6. a 7. stupňa.

Uvedené poznámky by mohli budiť dojem, akoby medzi relatívnou výškovou členitosťou a reliéfom bola len malá, nesnadno sledovateľná súvislosť. Pri sledovaní

Tabuľka 1

	m	km ²	%
1. stupeň	0—30	10.973,32	22,39
2. stupeň	31—100	9.023,02	18,41
3. stupeň	101—180	8.482,68	17,31
4. stupeň	181—310	10.098,78	20,61
5. stupeň	311—470	7.272,48	14,84
6. stupeň	471—640	2.332,60	4,74
7. stupeň	641 a viac	836,12	1,70
		49.009,00	100,00

vzťahov jednotlivých stupňov s reliéfom s výnimkou 1. a 7. stupňa, ako sme videli v predchádzajúcich riadkoch. Je naozaj obťažné dospieť k podstatnejším kladným záverom. A jednako vzťahy, a to veľmi dobre sledovateľné vzťahy medzi relatívnymi výškovými pomermi a typmi reliéfu tu existujú. Stačí len zbežne porovnať mapu orografického triedenia reliéfu od J. Hromádku (15) alebo Prehľadnú mapu geomorfologických rajónov Slovenska (E. Mazúr — 34) s mapou relatívnej výškovej členitosti, aby tieto vzťahy očividne vystúpili. Zdanlivý protiklad v našom tvrdení je pomerne ľahko vysvetliteľný. Kým typy reliéfu sú podmienené celým komplexom ukazovateľov, relatívna výšková členitosť je daná len jediným kritériom. Pritom sama je jedným z ukazovateľov typu reliéfu, a teda je poslednému podriadená. Preto jednotlivé stupne relatívnej výškovej členitosti až na uvedené výnimky je nemožné sledovať vo vzťahu k typom reliéfu. Poukazujú nanajvýš na vnútornú členitosť typov, resp. na subtypy a nižšie kategórie reliéfu. Veľmi dobre sú však sledovateľné vzťahy typov reliéfu k relatívnej výškovej členitosti zoskupením jej stupňov, a to spravidla dvoch, niekedy troch susedných stupňov.

Ďalej uvedieme niekoľko porovnaní mapy relatívnej výškovej členitosti s Prehľadnou mapou geomorfologických rajónov Slovenska. S 1. a 2. stupňom veľmi dobre korešponduje nížinný reliéf subkarpatských depresíí. Rozloženie kotlín prezentuje dosť priliehavo zoskupenie prvých troch stupňov. Kombinácia 3. a 4. stupňa naznačuje oblasti vrchovín, vyšších podhorí, miestami nižších masívnych stredohorí alebo mierne deformovaných náhorných plošín. Zoskupenie 3. až 5. stupňa poukazuje na stredohoria a podľa vzájomného pomeru a usporiadania jednotlivých stupňov možno rozlíšiť rozpojený reliéf hornatín a nerozpojených masívnych stredohorí. Miestami ich zdôrazňujú i drobné enklávy 6. stupňa. Kombinácia 5. až 7. stupňa súvisí s rozložením hôľnych pohorí a konečne 7. stupeň s vysokohorským glaciálnym reliéfom Tatier.

Z hľadiska územia celého Slovenska zaberá najväčšiu plochu zoskupenie 1. a 2. stupňa (takmer 41 %). Ak však berieme do úvahy len vlastnú karpatskú časť územia, tam stojí na prvom mieste zoskupenie 3. a 4. stupňa s vyše 50 % plochy, ktorá reprezentuje väčšinou rôzne typy vrchovinného reliéfu.

Už tento zbežný pohľad na vzťahy typov reliéfu k relatívnej výškovej členitosti ukazuje dosť priliehavo na možnosti využitia mapy relatívnych výšok pre typologické triedenie reliéfu, aj keď ich ani zďaleka nevyčerpáva.

Relatívna výšková členitosť má značný dosah jednak sama osebe a najmä nepriamo cez reliéf pri geografickom rozšírení, či rozmiestení celého radu ďalších prvkov krajiny. Vezmime napr. typy pôd, bonitu pôd (pozri M. Lukniš — 28), výmoľovú eróziu (Š. Bučko — 6), niektoré klimatické charakteristiky, vegetáciu, rozloženie kultúr atď. A nemožno tu opomenúť ani sledovanie vzťahov ekonomickogeografických prvkov k relatívnym výškam. Uvedme napr. rozloženie obyvateľstva, sídiel a dokonca typy sídiel, komunikácie, typy poľného hospodárenia atď. Nebolo cieľom týchto riadkov azda konkrétne rozoberať širokú škálu vzťahov relatívnej výškovej členitosti so všetkými prvkami geografickej krajiny. Išlo nám skôr o poukázanie na možnosti použitia týchto vzťahov, či už pre vymedzovanie typov reliéfu alebo typologizáciu iných prvkov krajiny, prípadne pre determináciu typov komplexnej geografickej krajiny, čiže pre geografickú rajonizáciu.

Pre tento cieľ sme však splnili aspoň jeden predpoklad vypracovaním mapy relatívnej výškovej členitosti. Jej plné využitie je však už záležitosťou ďalších analýz.

1. **Annahaim H.**, *Zur Frage der geomorphologischen Kartierung*. Pet. Geogr. Mitt. Gotha 1956. — 2. **Behrens S. E.**, *Morfometriska, morfogenetiska och tektoniska studier av de nordvästskanska urbergsasarna, särskilt Kullaberg*. Medd. fran Lunds Univ. Geogr. Inst. XXIV. Lund 1953. — 3. **Boesch H.**, *Morphologische Karten*. Der Schweizer Geograph., 22 Jg. 3/4, Bern 1945. — 4. **Blanchard R.**, *Altitude moyenne des regions naturelles des Alpes francaises*. Travaux de l'Inst. de Géogr. alpine. 1919. — 5. **Brüning K.**, *Die Reliefenergie des Harzes*. Jahrbuch d. Geogr. Ges. Hannover 1927. — 6. **Bučko Š.**, *Erózia pód v rajóne VSŽ*. Geografia rajónu VSŽ. Acta geol. et geogr. UC, Geographica Nr. 4. Bratislava 1964. — 7. **Burckhardt G.**, *Drei Karten der Basler Dreistaatenecke*. Der Schweizer Geograph., 11 Jg., Bern 1934. — 8. **Čencov V. N.**, *Morfometričeskije pokazateli relefa primenitel'no k geomorfologičeskim kartam*. Trudy Instituta Geogr. AN SSSR, vyp. 36, 1940. — 9. **Čencov V. N.**, *Morfometričeskije pokazateli na geomorfologičeskoj karte melkogo masštaba*. Trudy Instituta Geogr. AN SSSR, vyp. 39, 1948. — 10. **Eckert M.**, *Die Kartenwissenschaft*. 2 Bd. Berlin und Leipzig 1925.
11. **Geldern-Crispendorf G. von.**, „Reliefenergie“. *Wirtschaft- und verkehrsgeogr. Atlas von Schlesien* — Bl. 2. Breslau 1932. — 12. **Griščenko M. N.**, *Metodika ispolzovanija kart energii relefa dľa vyčislenija koeficientov izrezannosti suši*. Izvestija Gos. geogr. obšč. Tom 71, vyp. 3, 1939. — 13. **Holle A.**, *Einteilung und Orometrie des Tatragebirges*. Abhandlungen der k. k. geogr. Wien 1909. — 14. **Horn W.**, *Die Geschichte des Isarithmenkarten*. Pet. Geogr. Mitt. Gotha 1959. — 15. **Hromádka J.**, *Orografické třídění Československé republiky*. Sbor. Čs. spol. zem. LXI, 3, 4, Praha 1956. — 16. **Ikonnikova N. F.**, *Roľ karty energii relefa v geomorfologičeskom analize*. Izvestija AN Uzb. SSR, No. 5, 1949. — 17. **Kalesnik S. V.**, *O grafičeskom izobraženii energii relefa*. Izvestija Gos. Geogr. obšč. T. 68, No. 6, 1936. — 18. **Kosil I.**, *Střední nadmořské výšky okresů na Slovensku a v Podkarpatské Rusi*. Výr. zpráva VZÚ za r. 1931. — 19. **Krebs N.**, *Eine Karte der Reliefenergie Süddeutschlands*. Pet. Mitt. 68 Jg. 1922. — 20. **Krebs N.**, *Die Ostalpen und das heutige Österreich*. Bd. I. Stuttgart 1928.
21. **Krebs N.**, *Mass und Zahl in der physischen Geographie*. Pet. Mitt. Ergänzungsh. 209, 1930. — 22. **Krcho J.**, *K problému zostrojenia máp gradientov spádu, máp izoklín, izalumklín a izalumchrón*. Geogr. čas. XVI, 1, Bratislava 1964. — 23. **Krcho J.**, *Morfometrická analýza spádových pomerov Košickej kotliny*. Geografia rajónu Východoslovenských železiarní. Acta geol. et geogr. UC, 4, Bratislava 1964. — 24. **Kuchař K.**, *Směrnice pro popis povrchu krajiny*. Kart. přehled II. Praha 1947. — 25. **Kudrnovská O.**, *Kartometrické stanovení krajinných typů Československa*. Kart. přehled, III, Praha 1948. — 26. **Lehmann H.**, *Aufgaben und Methoden morphographischer Karten*. Jahrb. d. Kartogr. 1941. — 27. **Lex F.**, *Karte der relativen Höhen in Kärnten*. Kärntner Heimatatlas, Wien 1925. — 28. **Lukniš M.**, *Bonita pód na Slovensku*. Geogr. časopis VIII, 4, Bratislava 1956. — 29. **Martonne E. de.** *Hypsométrie et morphologie*. Détermination et interpretation des altitudes moyennes de la France et de ses grandes régions naturelles. Ann. de Géogr. 50, 1941. — 30. **Martonne E. de.** *Morphométrie et morphologie comparées du Massif Central et du Massif Bohémien*. Bull. d. l'Ass. de Géogr. fr. 1941.
31. **Mazúr E.**, *K problematike geomorfologickej mapy Slovenska*. Naša veda III, 5, Bratislava 1956. — 32. **Mazúr E.**, *Žilinská kotlina a priľahlé pohoria*. Geomorfológia a kvartér. Bratislava 1963. — 33. **Mazúrová V.** — **Mazúr E.**, *Mapa stredného uhla sklonu povodia Nitry*. Geogr. čas. X, 4, Bratislava 1958. — 34. **Mazúr E.**, *K zásadám geomorfologickej rajonizácie Západných Karpát*. Geogr. čas. XVI, 3, Bratislava 1964. — 35. **Meščerjakov J. A.**, *K postanovke morfologičeskich issledovanij Russkoj ravniny*. Vopr. geogr. sp. 15, 1949. — 36. **Meynen E.**, *Erläuterungen zu kartographischen Begriffen — Kartenarten und Kartentypen*. Geogr. Taschenbuch. 1949. — 37. **Neuenschwander G.**, *Morphometrische Begriffe*. Diss. Phil. Fak. d. Univ. Zürich 1944. — 38. **Nowak H.**, *Die Reliefenergie im Grenzsaume der Böhmischen Masse zwischen Donau und Thaya*. Mitt. Geogr. Ges. Wien, 87, Wien 1944. — 39. **Ochocka J.**, *Krajobraz Polski w świetle mapy wysokości względnych*. Prace geogr. Wydaw. Romera, XIII, Lwow 1931. — 40. **Partsch J.**, *Schlesien*. Bd. II, Breslau 1911.

41. Paschinger V., *Die relativen Höhen von Kärnten*. Pct. Mitt. 80 Jg, 1934. — 42. Pegny Ch. P., *Éléments de Statistique appliquée aux sciences géographiques*. CDU, Paris 1957. — 43. Raisz E. — Joyce H., *An average slope map of Southern New England*. Geogr. Review 27, 1937. — 44. Robinson A. H., *A method of producing shaded relief from areal slope data*. Ann. assoc. Amer. Geogr. 1946. — 45. Scheer R., *Die zahlenmässige Erfassung der Reliefenergie und ihre Darstellung*. Geogr. Wochenschr. 1, H. 17, 1933. — 46. Lüttig G., *Eisrand und Reliefenergie*, Neues Jahrb. f. Geol. u. Paläontol., Monatsh., 1953. — 47. Schneider H., *Morphologie des Buntsandsteinodenwaldes*. Frankfurtes Geogr. Hefte 6. Jg H. 2, 1932. — 48. Schrepfer H. — Kallner H., *Die maximale Reliefenergie Westdeutschlands*. Pct. Mitt. 76, 1930. — 49. Schrepfer H., *Karte der Reliefenergie*. V „Der Kaiserstuhl“. Freiburg i. B. 1933. — 50. Sidaritsch M., *Die landschaftliche Gliederung des Burgenlandes*. Mitt. Geogr. Ges. Wien, 67, 1924.
51. Slanar H., *Grenzen und Formenschatz des Wiener Beckens*. Wien 1923. — 52. Smith G. H., *The relative relief of Ohio*. Geogr. Review, 25, 1935. — 53. Sobolev S. S., *Rozvitije erozionnych processov na territorii jevropejskoj časti SSSR i borba s nimi*. Izd. AN SSSR, Moskva—Leningrad 1948. — 54. Sonklar C., *Allgemeine Orographie*, Wien 1873. — 55. Spiridonov A. I., *O kartach energii relefa*. Izv. Gos. geogr. obšč. T. 67, vyp. 5, 1935. — 56. Spiridonov A. I., *Geomorfologičeskoje kartografirovanije*. Gos. izd. geogr. lit. Moskva 1952. — 57. Svaričevskaja Z. A., *O geomorfologičeskom kartirovanii*. Trudy Instituta geogr. AN SSSR, vyp. 39, 1948. — 58. Šalamon B., *Některé morfometrické charakteristiky krajinných reliéfů*. Kartogr. přehled 1, 2, r. VII, Praha 1953. — 59. Šimo E., *Mapa hustoty riečnej siete v povodí Hrona*. Zemepisný sborník, II, 3—4, Bratislava 1950. — 60. Thauer W., *Neue Methoden der Berechnung und Darstellung der Reliefenergie*. Pct. Mitt. 99, Jg. 1955.
61. Volkov N. M., *Měření na mapách*. Nakl. ČSAV, Praha 1953. — 62. Volkov N. M., *O morfologičeskich kartach S. S. Soboleva*. Vopr. geogr. sb. 15, 1949. — 63. Waldbaur H., *Die Reliefenergie in der morphographischen Karte*. Pct. Mitt. 96, Jg. 1952. — 64. Wendigensen P., *Beiträge zur Wirtschaftsgeographie des Land Lippe*. Jahrb. Geogr. Ges. Hannover 1931. — 65. Wewerinck Th., *Beiträge zur Tektonik und morphologie von Schonen*. Abhandl. Geol.-paläontol. Inst. Univ. Greifswald, XVII, 1936. — 66. Zötl J., *Landformung und Talentwicklung im Flussgebiet der Walddist*. Arbeiten a. d. Geogr. Inst. Univ. Graz I, Linz 1951.

Recenzoval M. Lukniš

Emil Mazúr — Valéria Mazúrová

KARTE DER RELIEFENERGIE DER SLOWAKEI UND IHRE ANWENDUNG BEI DER GEOGRAPHISCHEN RAYONIERUNG

Infolge der gegenwärtigen Richtung unserer Geographie zum komplex begriffenem regionalem Studium einzelner Komponenten des geographisches Milieus, gegenseitiger Beziehung dieser Komponenten und im Schlusseffekt zur Determination und Charakteristik von Landschaftstypen, wächst auch der Bedarf der Analyse morphographischer Elemente an. Auch wenn ihre Bedeutung hauptsächlich in Hilfs- bzw. Ergänzungsfunktion liegt, sind sie doch ein wichtiges Kriterium zur Schaffung eines der Tatsache entsprechenden Bildes einer bestimmten Landschaft, hauptsächlich in quantitativer Betrachtung. Ausgehend von den angeführten Motiven traten wir bereits im Jahre 1960 an die Ausführung mancher hypsometrischen Analysen, an die Ausarbeitung einer Karte des mittleren Neigungswinkels und einer Karte der Reliefenergie heran. Als erste haben wir die Karte der Reliefenergie der Slowakei ausgearbeitet, die wir vorlegen.

Die Karte der Reliefenergie haben wir mit der Kreismethode ausgearbeitet, wobei wir uns an das Prinzip W. Thauers (1955) festhielten.

Mit Rücksicht auf die bedeutende vertikale Gliederung und ausserordentliche horizontale Buntheit der Oberfläche der Slowakei war es notwendig sehr bedacht die in Frage des Durch-

messers der Kreise für das Kreisnetz der Berechnungsgrundlage zu lösen. Aus diesem Grunde haben wir einige representative Flächen ausgewählt, in denen die Haupttypen des Reliefs der Slowakei vertreten sind und haben für diese Flächen Reliefenergiekarten ausgearbeitet in Anchnung an das Kreisnetz mit verschiedenen Durchmessern. Am entsprechendsten erwies sich der Kreisdurchmesser von 2 km.

Als Unterlage zur Bestimmung der Höhengspannung dienten uns Blätter topographischer Landkarten vom Masstab 1 : 25 000. Auf Grund der Höhengspannungswerte jedes Kreisfeldes haben wir eine Frequenzkurve auf Grund eines 10 m Intervalls konstruiert (siehe Bild 1). Aus der Kurve haben wir eine siebengliedrige Skala zusammengestellt (siehe Tab. 1). Die Generalisation nach der Abstufung der Reliefenergie haben wir mit Hilfe von Isarithmen gemacht. Die Ergebnisse haben wir dann in Karten vom Masstab 1 : 200 000 übertragen aus denen wir auch die Flächen einzelner Klassen der Reliefenergie für das Gebiet der Slowakei ausgerechnet haben (siehe Tabelle). Zur Veröffentlichung haben wir das Masstab 1 : 500 000 gewählt, das noch eine genügende Übersicht und Lesbarkeit der gewonnenen Ergebnisse ermöglicht.

Tabelle I

	m	km ²	%
1. Grad	0—30	10 973,32	22,39
2. Grad	31—100	9 023,02	18,41
3. Grad	101—180	8 482,68	17,31
4. Grad	181—310	10 098,78	20,61
5. Grad	311—470	7 272,48	14,84
6. Grad	471—640	2 332,60	4,74
7. Grad	641 m und mehr	836,12	1,70
		49 009,00	100,00

Im weiteren analysieren wir die räumliche Ausbreitung einzelner Klassen der Reliefenergie und ihre Beziehungen zu den Relieftypen. Schliesslich weisen wir auf die Beziehungen verschiedener Elemente der geographischen Landschaft zur Reliefenergie hin und deuten die Möglichkeit der Anwendung der Reliefenergiekarte für geographische Rayonierung an.

Aus dem Slowakischen übersetzt von G. Horná

Karte der Reliefenergie der Slowakei. 1. 0—30 m eben bis leicht gewellter Relief, 2. 31—100 m mässig bis mittelstark gewellter Relief, 3. 101—180 m stark gewellter bis mässig geschnittener Relief, 4. 181—310 m mittelstark geschnittener Relief, 5. 311—470 m tiefgeschnittener Relief, 6. 471—640 m sehr tief geschnittener Relief, 7. 641 und mehr extrem geschnittener Relief.

Mit gerissenen Linien abgegrenzte Flächen waren mit Hilfe 3 km bzw. 4 km Kreisdurchmesser verarbeitet und werden im Bild 2 gezeigt.

Abb. 1. Frequenzkurve des Vorkommens relativer Höhengspannung des Gebietes der Slowakei. Auf der Achse y ist die Zahl der Fälle per 10 m aufgezeichnet, auf der Achse x die relative Höhengspannung per 10 m.

Einzelne Stufen der relativen Höhengspannung sind mit derselben Schraffur bezeichnet wie auf der Karte der Reliefenergie.

Abb. 2. Beispiele von Reliefenergie der ausgewählten Gebiete mit Anwendung des 3 km Kreisdurchmessers (oben) und bei Anwendung des 4 km Kreisdurchmessers (unten).

Die ausgewählten Gebiete sind auf der Reliefenergiekarte der Slowakei mit gerissenen Linien bezeichnet.

Einzelne Klassen der Reliefenergie sind mit derselben Schraffur bezeichnet wie auf der Karte.