

ŠTÚDIE

JÁN URBÁNEK¹**GEOMORFOLOGICKÉ POMERY BESTÍN A PRILAHLEJ ČASTI
BOŠÁCKYCH BRADIEL**

ÚVOD

Ján Urbánek: Geomorphological Conditions of the Bestiny Mts and the Adjacent Part of the Bošáca Klippen. Geogr. Čas., 38, 1986, 4; 1 map, 5 figs, 17 refs.

The subject of the study is the relief of a part of the Biele Karpaty Mts. The applied investigation method may be named a spatial relationships analysis. Spatial differentiation, spatial comparative relationships and spatial interaction of geomorphological phenomena were examined. The gained results are presented by a geomorphological map at a scale of 1 : 25,000.

Predmetom tejto štúdie je časť Bielych Karpát, ktorá leží medzi riekami Bošáckou a Klanečnicou. Študované územie sa skladá z geomorfologického celku Bestín a príľahlej časti Bošáckych bradiel [10]. Štúdiá sa zaoberá povrchovou tvárnosťou územia s cieľom interpretovať jeho povrch v pojmoch geomorfológie. Úroveň výskumu je určená mapou mierky 1:25 000. V mape tejto mierky možno vyjadriť prakticky všetky geomorfologické javy územia. Geomorfologický výskum, výsledky ktorého tu predkladáme (mapa 1), je súčasťou širšieho výskumu. Je východiskom pre výskum krajinného systému v danej oblasti.

POČIATOČNÝ STAV POZNANIA, CIEĽ A METÓDA PRÁCE

Na začiatku nášho výskumu neboli geomorfologické pomery študovaného územia neznáme. Poznanie dosahovalo, pravda, iba určitú úroveň, ktorú sa teraz pokúsime stanoviť.

Základné geomorfologické členenie študovaného územia, ako aj jeho základné geomorfologické charakteristiky, sú vyjadrené v Atlase Slovenskej

¹ RNDr. Ján Urbánek, CSc., Geografický ústav CGV SAV, Obrancov mieru 49, 814 73 Bratislava.

socialistickej republiky. O reliéfe hovoria dve mapy — *Geomorfológia* od autorov E. Mazúra, J. Činčuru, J. Kvitkoviča (8) a *Typologické členenie reliéfu* od E. Mazúra (9). Na oboch mapách je znázornené územie Slovenskej socialistickej republiky v mierke 1:500 000. Podľa uvedených máp je reliéf v oblasti Bestín fluviaálnou rezanou vrchovinou (triedenie morfoskulptúrneho reliéfu na základe exogénnych procesov) so slabým až stredným uplatnením litológie na rytmicky zvrstvených zlomovo-vrásových štruktúrach (triedenie morfoštruktúrneho reliéfu na základe aktívnej a pasívnej štruktúry). V priľahlej časti Bošáckych bradiel má reliéf charakter fluviaálnej rezanej podvrchoviny (triedenie morfoskulptúrneho reliéfu) so silným uplatnením litológie na príkrovo-vrásových až zlomovo-vrásových štruktúrach (triedenie morfoštruktúrneho reliéfu). Silný vplyv litológie sa prejavuje v bradlových tvrdošoch. Hranica medzi Bestinami a Bošáckymi bradlami je nielen geomorfologickou, ale aj geologickou hranicou. Oddeľuje flyš a bradlové pásmo.

Spomenuté mapy začleňujú študované územie do celoslovenského kontextu, čo nám dovoľuje robiť široké, ale všeobecné analógie medzi študovaným územím a ostatnými vrchovinami a podvrchovinami na podobných štruktúrach.

Viacere práce obsahujú mapy Slovenska (mierok 1:500 000, resp. mierok menších), na ktorých sú v študovanom území (v oblasti Bestín) zakreslené početné zosuny (4, 5, 8, 11, 12, 17). V textovej časti týchto prác je opísaný i charakter zosunov v rámci jednotlivých oblastí Slovenska. Aj na tomto základe sme si mohli vytvoriť určitý počiatočný obraz študovaného územia. Mohli sme rátať s tým, že zosuny a javy s nimi späté budú mať dôležité postavenie v reliéfe územia. Mohli sme si urobiť i obraz o povahe zosunov. Podľa klasifikácie A. Nemčoka (11), ktorá spočíva na mechanike pohybu ako klasifikačnom princípe, patria zmeny v oblasti flyšových vrchovín prevažne k „zosuvom“ a „zemným prídom“.

Napokon treba spomenúť ešte jeden oporný bod, o ktorý sme sa mohli opierať. Reliéf susedného územia — Myjavskú pahorkatinu a Javorinu — preskúmal a zmapoval M. Stankoviánsky (14, 15). Tento výskum sa robil v mierke 1:25 000, teda na rovnakej úrovni ako náš výskum, čo nám dovoľovalo robiť určité analógie s našim územím.

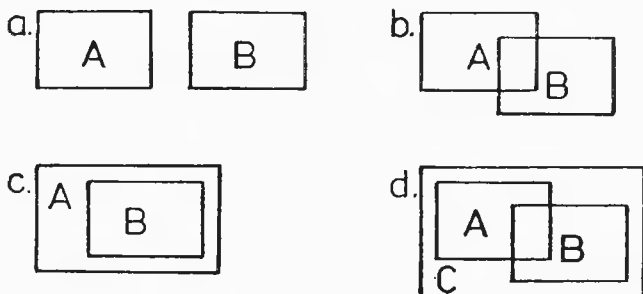
Východiskom našej štúdie je teda základné, všeobecné poznanie reliéfu študovaného územia. Naším cieľom je posunúť tieto poznatky do konkrétnejšej podoby. Nie je to iba prechod ku podrobnejšej mape, ale predovšetkým prechod ku kvalitatívne vyššiemu poznaniu. Je to predovšetkým úsilie zvýraziť systémový aspekt reliéfu, opísať sieť vzťahov a väzieb, ktorými sú jednotlivé geomorfologické formy spojené do systému. Inými slovami naším cieľom je opísať reliéf študovaného územia ako špecifický druh systému.

Vytýčený cieľ určuje metódu práce. V zmysle V. Filkorna (2) mohli by sme ju nazvať vzťahovou analýzou. Keďže skúmame však reliéf určitého územia, mapujeme priestorové vzťahy geomorfologickými formami, bolo by presnejšie vraviť o *priestorovej vzťahovej analýze*. Je to analýza zameraná na priestorovú diferenciáciu územia na priestorové vzťahy (komparatívne), priestorové závislosti (interakcie) medzi susediacimi geomorfologickými formami, na zjednocovanie geomorfologických foriem do systémov, na ich hierarchické usporiadanie a pod. Táto metodologická problematika by si, pochopiteľne, zaslúžila väčšiu pozornosť. Naša práca však nemá metodologickú

povahu. Preto sme sa zamerali predovšetkým na realizáciu určitej metódy a nie na úvahy o povahe použitej metódy. Vzťahy, ktoré sa ukázali byť pre nás dôležité, sú načrtnuté na obr. 1.

ZÁKLADNÁ DIFERENCIÁCIA ÚZEMIA

Študované územie je chrbtom, ktorý leží medzi riekami Klanečnicou a Bošáčkou. Základná, hierarchicky najvyššia diferenciacia územia spočíva na dvoch diferenciačných princípoch (obr. 2).



Obr. 1. Základné vzťahy medzi geomorfologickými formami

a) vzťah disjunkcie — formy nemajú spoločnú časť, *b)* vzťah konjunkcie — formy majú spoločnú časť, čiastočne sa prekrývajú, *c)* vzťah inklúzie — jedna forma je obsiahnutá v druhej, *d)* vzťah zjednotenia — formy nižšej hierarchickej úrovne sú časťami formy vyššej hierarchickej úrovne.

Prvý diferenciačný princíp spočíva na rozdieloch medzi vypuklými a vpadnutými formami najvyššieho radu a vzťahu konjunkcie medzi nimi. Vypuklé formy reprezentuje spomínaný chrbát. Je to územie, ktoré sa od rozvodnice tiahne na obe strany až ku dnám spomínaných dolín. Vpadnuté formy reprezentujú obe hlavné doliny chápané ako dva systémy dolín. Vpadnuté formy zasahujú až do blízkosti rozvodnice. Oblasť prieniku vypuklých a vpadnutých foriem je teda rozsiahla.

Vzťah konjunkcie nám dovoľuje rozlišovať:

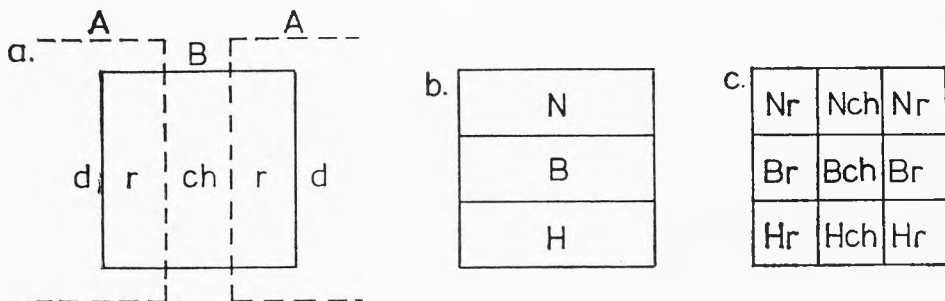
1. hlavný chrbát s dominanciou vypuklých foriem,
2. dná hlavných dolín Bošáčky a Klanečnice. Tieto dná majú v našej štúdii funkciu územia ohraničujúceho oblasť nášho záujmu. Ich geomorfologickým pomerom nevenujeme pozornosť,

3. rázsochy — systém bočných chrbtov a bočných dolín medzi nimi. Pod termínom „rázsochy“ budeme rozumieť systém protikladných foriem — bočných chrbtov a dolín — charakterizovaný pravidelným priestorovým rytmom. Tento rytmus je prejavom prieniku vpadnutých a vypuklých foriem vyššieho radu. Prvý diferenciačný princíp je na mape vyjadrený rôznym propisotovým rastrom.

Druhý diferenciačný princíp spočíva na rozdieloch v podloží. Tieto rozdiely diferencujú na tri oblasti spojené vzťahom disjunkcie. Tieto hranice sú nepo-

hyblivé, fixné. Územím prechádzajú dve takéto hranice. Hranica ležiaca južnejšie je hranicou medzi bradlovým pásmom a flyšom. Je výrazná a aj zreteľne lokalizovaná. Hranica ležiaca severnejšie od nej oddeľuje dve flyšové oblasti. Táto hranica je menej výrazná a aj menej zreteľne lokalizovateľná.

Vzťah medzi týmito tromi oblasťami má charakter disjunkcie. Oblasť budeme nazývať podľa najvyšších vrchov. Sú to: oblasť Novej hory, oblasť Bestín, oblasť Hlohovej. Druhý princíp diferenciácie je na mape vyjadrený lineárnou šrafážou v troch rôznych smeroch. Ak spojíme oba diferenciáciačné princípy, potom v rámci oblasti Novej hory, Bestín a Hlohovej môžeme rozlíšiť oblasť



Obr. 2. Základná diferenciácia územia

a) diferenciácia vo forme konjunkcie vpadnutých a vypuklých foriem, A — vpadnuté formy, hlavné doliny, B — vypuklé formy, hlavný chrbát, d — dna hlavných dolín, r — rássochy, ch — hlavný chrbát — rozvodná časť; b) diferenciácia vo forme disjunkcie, N — oblasť Novej hory, B — oblasť Bestín, H — oblasť Hlohovej; c) diferenciácia vo forme konjunkcie a disjunkcie, Nr — rássochy Novej hory, Nch — chrbát Novej hory, Br — rássochy Bestín, Bch — chrbát Bestín, Hr — rássochy Hlohovej, Hch — chrbát Hlohovej.

hlavného chrbta a dve oblasti rássoch po oboch jeho stranách (obr. 2). V ďalších kapitolách venujeme pozornosť týmto jednotlivým oblastiam s úsilím vyjadriť ich kompozíciu.

Poznámka: V texte i v legende mapy používame to isté desatinné triedenie geomorfologických foriem. (Na mape sme medzi čísla bodky nedávali).

1 NOVÁ HORA

Oblasť Novej hory sa diferencuje na hlavný chrbát a rássochy.

1.1 Hlavný chrbát

Diferenciáciu hlavného chrbta možno vyjadriť vzťahom inklúzie. V rámci chrbta možno rozlíšiť najvyššiu ústrednú časť (1.1.1), strednú nižšiu (1.1.2) a obvodnú najnižšiu časť (1.1.3)). Do týchto častí miestami zasahujú formy z oblasti rássoch. Reliéf je vo všetkých častiach hladko modelovaný, bez skalných foriem. Podložie nevychádza na povrch. Prevládajú konvexné tvary (konvexné v smere spádnice i vrstevnice). Uvedené časti sú navzájom oddelené

spravidla nevýrazným zlomom v teréne. Rozdiely medzi nimi sú rozdielmi v stupni (výške, sklone a pod.). Za uvedenými komparatívnymi vzťahmi ťažko nájsť nejakú interakciu spájajúcu tri časti chrbta do nejakého výrazného systému, organizovaného celku.

Ústredná časť chrbta je široká, miestami až plochá, bez väčších výškových rozdielov. Plynule nadväzuje na hlavný chrbát v oblasti Bestín, kde sú tieto charakteristiky ešte výraznejšie. Na základe týchto vlastností, ako aj literatúry (6, 7, 14), možno pripustiť, že chrbát patrí k zvyškom stredohorskej rovne. Pravda, overiť tento predpoklad by bolo možné iba na základe výskumu v oveľa väčšom priestorovom kontexte.

Hlavný chrbát je na oboch stranách ohraničený voči rássochám. Vzťah hlavného chrbta k rássochám má charakter konjunkcie. Oblasť prieniku nie je rozľahlá (1.2.1.2.1.1, 1.2.2.1.1), ale pohyblivá. Rássochy rastú na úkor chrbta.

1.2 Rássochy

Rássochy sú diferencované na bočné chrbty a na doliny medzi nimi.

1.2.1 *Bočné chrbty*. Tieto chrbty sú vypuklými formami, ktoré sú v smere spádnice i vrstevnice mierne konvexné. Diferencujú sa na hladké časti a zosuny. Tieto spája vzťah inklúzie. Zosuny ležia na konvexných chrbtoch. Zvyšná, nezosuvná časť chrbta je hladko modelovaná.

1.2.1.1 *Hladké časti chrbtov* nadväzujú v podstate plynule na hladko modelovaný reliéf hlavného chrbta. Konvexnosť a hladkosť sú vlastnosti, ktoré majú s ním spoločné. Miestami schádzajú až ku dnám hlavných dolín. Tieto hladké časti bočných chrbtov sú monotónne, slabo vnútorné diferencované. Iba miestami sa vyskytujú erózne zárezy (so stálym alebo epizodickým tokom) alebo rôzne erózne mikroformy.

1.2.1.2 *Zosuny*. Na študovanom území je veľa zosunov. Morfológia vlastného zosuvného územia, územia, na ktorom leží zosunutý materiál, je monotónna. Toto územie má podobu nepravidelnej mozaiky vyvýšení a depresí. Amplitúda terénnych vln je nevelká. Koliše od nepatrnej až ťažko rozoznateľnej amplitúry (u starých zosuvných polí) k amplitúde 8–12 m (pri najmladších zosuvných poliach). Rozdiely v amplitúde sú rozdielmi vo veku zosuvného poľa. Morfológia poľa ničím nenaznačuje, že by tu jestvovali výraznejšie rozdiely z hľadiska mechanických vlastností zosúvajúceho sa materiálu. Možno súhlasiť s A. Nemčokom a vari všetky zosuny zaradiť podľa jeho klasifikácie k „zosuvom“ (zosúvanie zemín podľa rovinatej šmykovej plochy) a „zemným prúdom“. Sú to pohyby, ktoré prebiehajú predovšetkým v mocnom plášti zvetralého materiálu.

Na pozadí rovinatej alebo aspoň veľmi podobnej mechaniky zosunov, jestvujú však variácie iného druhu. Z hľadiska mechaniky zemín podobné zosuny sa výrazne odlišujú svojou *priestorovou organizáciou*, a to jednak internou (v rámci zosunu) a jednak externou (vo vzťahu k nezosúvanému okoliu) organizáciou. Rôzna organizácia zosunov súvisí s ich rôznou *lokalizáciou*. Z hľadiska organizácie, resp. lokalizácie možno rozlíšiť niekoľko typov zosunov. Prvý typ predstavujú zosuny lokalizované na bočných chrbtoch v oblasti Bestín. No aj v rámci tejto oblasti možno odlišiť *vyššie* a *nížšie* položené zosuny.

1.2.1.2.1 *Vyššie zosuny.* Tieto sú lokalizované v horných a stredných časťach bočných chrbtov. Ku dnám hlavných dolín neschádzajú. Ležia na bočných chrbtoch (sú k tejto nadradenej forme vo vzťahu k inklúzii), ktoré sú mierne konvexnými formami. To značí, že spádnice sa na nich rozbiehajú, divergujú. Tým je určená i základná orientácia gravitačného pohybu zosuvného poľa. Vyššie položené zosuvné polia majú tieto kompozičné vlastnosti.

Zosuny sa skladajú z odlučnej (alebo eróznej) oblasti, akumuláčnej oblasti, zosuvného poľa a malých doliniek. Plošne najväčšou a najnápadnejšou časťou zosunu je zosuvné pole (1.2.1.2.1.2). Je to už spomínaná pestrá až neprehľadná mozaika vyvýšení a depresí. V rámci rozsiahleho zosuvného poľa možno nájsť miestami celkom čerstvé zosuny. U nich možno tiež rozlíšiť zreteľnú odlučnú, transportačnú a akumuláčnú oblasť, ktoré tesne korelujú a tvoria dobre individualizovaný celok (obr. 3). Takýto zosun možno považovať za prvok zosuvného poľa. Prevažnú časť poľa však netvoria takéto mladé zreteľné zosuny. Prevažujú tu zosuny staršie, pri ktorých sú diferenciácia a individualita značne zotreté. Zosuny splyvajú do monotónnej mozaiky depresí a vyvýšení. Za prvok zosuvného poľa možno pokladať dvojicu depresia—vyvýšenie, spojenú tým istým vzťahom korelácie, ktorý je pri čerstvých prvkoch poľa tak zreteľný. Depresia je odlučnou, vyvýšenie akumuláčnou oblasťou takéhoto prvku, t. j. čiastkového zosunu (obr. 3). Z tohto opisu vidieť, že pod zosuvným poľom rozumieme celok, ktorý vzniká grupovaním jednotlivých čiastkových zosunov do väčšieho priestorového celku. Tento celok je zložený z rôzne starých čiastkových zosunov. Diferenciácia poľa na staršie a mladšie časti je ťažko mapovateľným javom.

K zosuvnému poľu, ako ďalšia časť zosunu patrí aj odlučná oblasť (1.2.1.2.1.1). V porovnaní s rozsiahlym poľom je to menšia a menej nápadná forma. Nad zosuvným poľom nie je výrazná a súvislá stena. Sú tu iba miestami vytvorené nevelké a nesúvislé odlučné steny. Častejšie sú to iba strmšie, hladké, mierne konkávne strány, ktoré v podobe enkláv zasahujú do hlavného chrbta. Aj akumuláčná oblasť zosunu (1.2.1.2.1.4) je v porovnaní s jeho rozsiahlym zosuvným poľom slabo vyvinutá. Sú to len jednotlivé, vcelku nevelké valy, ktorými zosuvné pole sa končí. Výrazná, súvislá akumuláčná forma tu nie je.

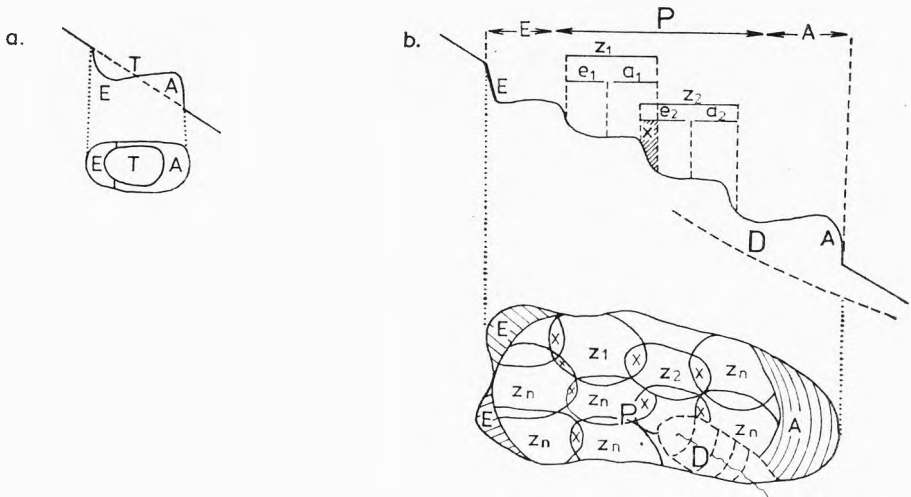
Miestami tečú cez zosuvné pole nevelké toky. Tečú buď v depresiách podobných úvalinám alebo v dolinách tvaru V (1.2.1.2.1.3). Sú to výtvyry fluviaálnej erózie, keď voda odniesla určitý objem zosunutého materiálu. Okolo týchto depresí možno však pozorovať určité oživenie zosuvného poľa. Tieto dolinky sú so zosuvným poľom spojené vzťahom inklúzie, sú v zosuvnom poli.

Zosun je určitým spôsobom ohraničený voči okoliu. Táto *hranica* sa mení od miesta k miestu čo do zreteľnosti i čo do povahy. Voči okolitému hladkému reliéfu zosun predstavuje miestami zreteľnú depresiú (erózne oblasti), miestami zreteľnú vyvýšenie (akumuláčne oblasti). V tesnom susedstve zosunu sú však miestami mierne terénne vlny (začlenené k hladkému reliéfu). V týchto miestach je hranica nezreteľná.

Uvedené kompozičné vlastnosti zosunov možno pozorovať priamo v teréne. Dôležité je, že z nich možno usudzovať na ďalšie kompozičné črty.

Možno usudzovať, že vzťahy medzi jednotlivými prvkami (čiastkovými zo-

sunmí) zosuvného poľa majú charakter konjunkcie. Akumulačná oblasť vyššie ležiaceho prvku sa čiastočne prekrýva s eróznou oblasťou nižšie položeného prvku (obr. 3). Možno predpokladať, že to nie je iba pasívne prekrytie, ale že je to — aspoň niekedy — aj *interakcia* vo forme *dynamického zretazenia prvkov*. Vďaka nej sa impulz vychádzajúci z jedného čiastkového zosunu šíri na susedné, s ním zretazené zosuny, zasahujúc tak určitú časť poľa.



Obr. 3. Štruktúra zosunov na bočných chrátoch v oblasti Novej hory
 a) jednoduchý, zreteľne individualizovaný zosun, E — erózna, odlučná oblasť, T — transportačná oblasť, A — akumulácia oblasť; b) zosun ako systém zložený z jednoduchých posunov v pôdoryse a profile. E — odlučná oblasť zosunu, P — zosuvné pole, systém zložený z jednotlivých, zretazených zosunov, z_{1-n} jednoduché, zretazené zosuny, e_1-e_2 odlučné oblasti jednoduchých zosunov (profil), a_1-a_2 akumulácia oblasť jednoduchých zosunov (profil), x — oblasti prekrytia, zretazenia susedných jednoduchých zosunov, A — akumulácia oblasť zosunu, D — dolina v zosuvnom poli.

Z nezreteľnej diferenciacie zosuvného poľa, z nevýraznej akumulácie a odlučnej oblasti zosunu, ako aj z nezreteľnej hranice voči nezosuvnému okoliu možno usudzovať, že prenos impulzu nie je účinný, že v priestore rýchlo vyznieva. Vzájomná väzba medzi susednými čiastkovými zosunmi má charakter *negatívnej spätnej väzby*. Zretazenie prvkov nie je tak presné, aby vtislo zosunu charakter dokonale organizovaného, t. j. vnútorne zreteľne diferencovaného a proti okoliu zreteľne individualizovaného celku. Preto niet výraznej odlučnej i akumulácie oblasti nad a pod zosuvným poľom, preto je celé zosuvné pole popretkávané čiastkovými akumulácia oblasťmi a odlučnými oblasťmi. Takýto zosun treba pokladať za slabo organizovaný *kvázi celok*. Nie je to síce prostá priestorová aglomerácia, suma čiastkových zosunov, ale je to celok s veľmi nedokonalou organizáciou. Podiel na nedokonalnej organizácii môže mať i *lokalizácia* takýchto zosunov, lokalizácia na konvexných

chrbtoci, na nadradených formách s divergenciou spádnic. Táto základná organizácia gravitačného pohybu pravdepodobne spôsobuje, že impulzy vychádzajúce z jednotlivých čiastkových zosunov sa rozptyľujú, izolujú.

Náznaky dokonalejšej organizácie majú časti zosuvného poľa v blízkosti spomínaných dolín. Čiastkové zosuny v blízkosti týchto dolín ležia „v“ konkávnej forme. Spádnice konvergujú. Nastáva určitá *centralizácia* zosuvného poľa okolo vpadnutej fluvialnej formy. Takáto poloha môže rušiť negatívnu spätnú väzbu medzi prvkami poľa. Vzťah zosuvného poľa a erózných fluvialných foriem je v oblasti bočných chrbtov iba naznačený. Zreteľne je rozvinutý v dolinách (1.2.2).

Hranica zosunov nie je fixná. Možno predpokladať niekoľko druhov jej pohybu. Prvým je síce asi nevýrazný, ale nezvratný rast zosunov na úkor hlavného chrbta. Druhým je pohyb voči hladkým formám na bočných chrbtoch. Nezreteľná hranica voči nim, postupné vyznievanie zosuvných foriem naznačuje, že táto hranica nie je fixná, že tu možno očakávať jej reverzibilný pohyb. Zosuvné pole po stabilizácii sa mení na hladký reliéf, ktorý sa však po čase môže zmeniť na zosuvné pole atď. Nemožno však pozorovať, že by tento pohyb hranice bol nejako organizovaný, nasmerovaný. Vyššie položené zosuny nemajú výraznú väzbu na procesy odohrávajúce sa na dnách hlavných dolín. Ich vývoj je spätý s udalosťami v horných a stredných častiach bočných chrbtov.

1.2.1.2.2 Nižšie zosuny ležia v dolných častiach chrbtov, na kontakte s dnami hlavných dolín (4). Zložené sú z rovnakých prvkov ako vyššie položené zosuvné polia. Sú však výrazne menšie. Majú i menšiu tendenciu aktivizovať sa. Zdá sa, že negatívna spätná väzba je tu výraznejšia ako pri vyšších poliach. Vznik nižšie položených zosuvných polí je asi viazaný na udalosti odohrávajúce sa na úpätí chrbtov (laterálna erózia hlavných tokov, antropogénne zásahy a pod.).

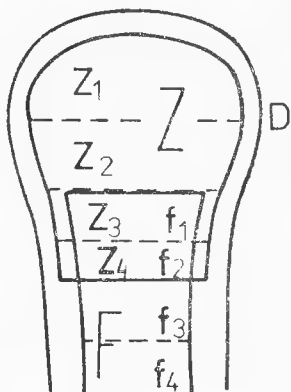
Bočné chrbty v oblasti Novej hory predstavujú systém zložený z hladkých častí a zosuvných polí. Tieto časti sú spojené vzťahom nezreteľnej konjunkcie. Ako systém sú bočné chrbty slabo organizované, slabšie ako ich časť — zosuny. Oproti dolinám (1.2.2) je rozdiel v stupni organizácie ešte výraznejší.

1.2.2 *Doliny*. Doliny sú druhou formou, ktorá patrí do systému rázsoch. Doliny sú zreteľne diferencované. Skladajú sa zo zosuvnej a fluvialnej časti (obr. 4). Zosuny (1.2.2.1) sú rozsiahle. Lokalizované sú v horných častiach dolín, v ich širokých amfiteátrových záveroch. Ležia „vo“ výraznej konkávnej forme (vzťahu inklúzie). To značí, že spádnice výrazne konvergujú. Tým je daná i celková orientácia gravitačného pohybu zosuvného poľa.

Zosuny sú charakteristiky *diferencované*. Diferenciácia je čiastočne odlišná od diferenciácie zosunov na chrbtoch. Možno rozlíšiť jednotlivé, nevelké, rôzne výrazne odličné oblasti (1.2.2.1.1, 1.2.2.1.2) a rozsiahle zosuvné polia (1.2.2.1.3). Zosuvné polia v dolinách sa skladajú z rovnakých prvkov ako zosuvné polia na chrbtoch. Nenájdeme však ani náznak akumuláčnej oblasti. Tam, kde by sme očakávali akumuláčnej formy, t. j. v dolnej časti zosuvného poľa, tam nemožno pozorovať prírastok materiálu, ale jeho úbytok. Objavujú sa tu fluvialne erózne formy. Dolná časť poľa je oblasťou, kde sa prekrývajú zosuvné a fluvialne formy, resp. procesy (1.2.2.2.1). Typicky zvltný reliéf zosuvného poľa je pokrytý a rozrezaný hustou sieťou erózných zárezov. Vo

väčšine z nich tečie stály tok. Stráne zárezov sú strmé, nestabilné. Pozdĺžny profil je nevyrovnaný, s početnými stupňami. Všetko svedčí o intenzívnej vodnej erózií. Z hľadiska jednotlivých zárezov je to lineárna erózia. Z hľadiska hustej siete zárezov, ktorú na chaoticky zvinenom a nestabilnom zosuvnom teréne nebude mať konštantný pôdorys, je to *plošná* erózia.

Badať tu určitý priestorový poriadok zosuvného poľa v podobe *centralizácie*. Gravitačný pohyb konverguje do jedného „bodu“ v centre amfiteátrového zá-



Obr. 4. Štruktúra dolín v oblasti Novej hory

D — dolina ako zjednotený celok, zložený zo zosuvnej a fluviálnej oblasti, *Z* — oblasť zosuvných procesov, *F* — oblasť fluviálnych procesov, *z*₁ — odlučná oblasť zosunu, *z*₂ — vlastné zosuvné pole, *z*₃, *f*₁ oblasť prekrytia zosuvných a fluviálnych procesov, zosuvné pole rozrezané sieťou doliniek, *z*₄–*f*₂ — oblasť prekrytia zosuvných a fluviálnych foriem, hydrologický uzol v dolnej časti zosuvného poľa, *f*₃ — dolina s laterálnymi zosunmi, *f*₄ — dolina s hladkými stráňami.

veru doliny. Jednotlivé zosuny — prvky poľa majú tendenciu pohybovať sa k tomuto centru (1.2.2.2.2).

Fluviálne formy tvoria dolné časti dolín. Majú nasledovnú kompozíciu.

Práve spomínanú oblasť, kde sa prekrýva zosuvné pole a sieť zárezov (1.2.2.2.1), treba priradiť *aj* k fluviálnym formám.

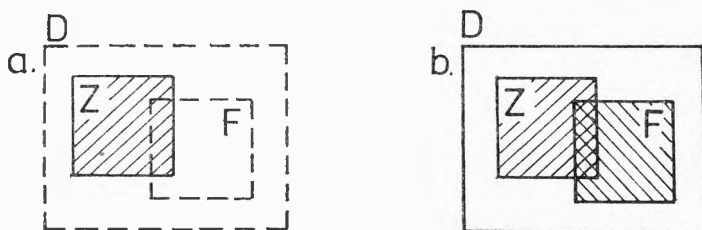
Nižšie po toku je oblasť, kde sa početné toky zlievajú do jediného toku. Je tu akýsi hydrologický uzol (1.2.2.2.2). Tento bod budeme nazývať *bodom vetvenia*. Hoci približne k tomuto miestu smeruje ako ku svojmu centru gravitačný pohyb rozsiahleho zosuvného poľa, hoci sa v tesnej blízkosti niekedy nachádzajú čerstve odlučné oblasti zosunov, táto oblasť je dokonale „prázdnu“ oblasťou. Niet tu žiadnych akumulčných foriem, žiadneho materiálu prineseného z okolia. Voči okoliu je táto oblasť depresiou s približne kruhovitým pôdorysom.

Pod bodom vetvenia leží jednoduchá dolina tvaru V. V pomerne úzkom dne doliny tečie iba jeden tok. Ku dnu doliny klesajú z oboch strán nevysoké, ale pomerne strmé stráne. Na nich sa vyskytujú vcelku nevelké zosuvné polia. Z lokalizácie polí „na“ týchto stráňach vyplývajú niektoré ich kompozičné vlastnosti. Prvky poľa sú rovnaké ako pri predošlých poliach. Gravitačný pohyb poľa prebieha kolmo na os doliny, tok. Konfigurácia stráne, „na“ ktorej sa pole nachádza, spôsobuje, že tu nastáva výrazná centralizácia gravitačného pohybu. Jednotlivé pohyby prebiehajú skôr paralelne. Stráne sú pomerne strmé, ale krátke, ohraničené proti miernejším okolitým formám výraznou hranicou. Zosuvný impulz má tak obmedzenú možnosť šírenia sa.

Pri týchto, vzhľadom na tok *laterálnych zosunov*, možno predpokladať dost výraznú negatívnu kontrolu. Sú to lokálne, efemérne javy.

Nižšie po toku sa dno doliny rozširuje. Stráne sú miernejšie a hladké, nesú miestami však stopy po starých zahladených laterálnych zosunoch.

Dolina ako celok je zložená teda zo zosunovej a fluviálnej časti. Tieto sú spojené vzťahom zjednotenia, ktorý charakteristickým spôsobom ovplyvňuje vlastností doliny, ako aj jej častí (obr. 4).



Obr. 5. Zosun ako vetviaci sa systém

a) tendencia systému uzavrieť sa, Z — zosun ako uzavretý systém, interakcia s fluviálnymi procesmi sa nerealizuje, je iba potenciálna, F — oblasť fluviálnych procesov neinteragujúca s oblasťou zosunu, D — dolina ako celok sumatívneho charakteru, zložený z dvoch neintegrujúcich častí Z a F; b) tendencia systému otvoriť sa, Z — zosun ako otvorený systém, interakcia s fluviálnymi procesmi v oblasti prekrytia, F — oblasť fluviálnych procesov, interagujúca s oblasťou zosunu, D — dolina ako systém zložený z interagujúcich častí Z a F.

Výrazné prekrytie [konjunkcia] zosunových a fluviálnych foriem je *klúčovým kompozičným prvkom* nielen z hľadiska zosuvného poľa, ale aj z hľadiska doliny ako celku.

Zosun sa správa *podvojne*. Možno usudzovať na *dve vývojové tendencie* zosunu. Prvou je tendencia vyvíjať sa ako *autonómna* oblasť, to značí diferencovať sa na odlučnú, transportačnú a akumuláciu. S touto diferenciaciou by bolo pravdepodobne spojené aj vyznievanie zosuvného procesu. (Táto tendencia sa dala lepšie postrehnúť u zosunov na chrboch [1.2.1.2], keďže tu mala prevahu). Druhá tendencia je dôsledkom *interakcie* so susednou oblasťou fluviálnych procesov. Je to tendencia rušiť autonómiu a začleňovať sa do širšieho systému (systém dolín) ako jeho časť. S touto tendenciou zosunu je spojená deštrukcia jeho akumulácie časti poľa fluviálnou eróziou (v oblasti prekrytia) s následnou aktivizáciou zosuvného procesu. U zosuvných polí [1.2.1.2.1.2] na chrboch bola táto tendencia iba naznačená v susedstve malých dolínok [1.2.1.2.1.3]. U zosunov v dolinách však patrí táto tendencia k ich základnej charakteristike. Zosuvné pole pod vplyvom týchto dvoch protirečivých tendencií sa správa tak, že možno o ňom hovoriť ako o *vetviacom sa systéme*. [Pojem vetviaceho sa systému A. Grünbaum (3) „Branching system“.] Je to systém, ktorý sa zatvára a otvára, t. j. správa sa jednak ako autonómny zatvorený systém a jednak vstupuje do interakcie s iným systémom, správa sa ako prvok nadradeného systému (obr. 5).

Opísali sme dve protirečivé tendencie z hľadiska zosuvného poľa, teraz ich

opíšeme z hľadiska doliny ako celku. Z tohto pohľadu sa nám javia ako dve *konfliktné tendencie*, z ktorých každá smeruje k inému rovnovážnemu stavu. Zosuvné pole ako autonómny systém má tendenciu diferencovať sa na odlučnú, transportačnú a akumuláciu časť. S touto diferenciáciou sa zároveň stabilizuje. Korytá tokov v oblasti prekrytia zosuvných a fluviaálnych foriem tečú po zvlhnom reliéfe. Ich profily sú nevyrovnané, výrazne vzdialené od rovnovážneho profilu. Na ceste k tomuto profilu toky erodujú, odnášajú veľké objemy zosunutého materiálu v dolnej akumuláčnej časti zosunu. Podrezávajú zosuvné pole, zmazávajú jeho diferenciáciu, porušujú jeho stabilitu. Táto sa obnovuje pomocou série zosunov a zaplnením priestoru vyprázdneného tokmi. Profily tokov sa taktó opäť vzdalujú od rovnovážneho profilu. Zosun a fluviaálne formy sa zjednocujú do nadradeného celku — doliny takým spôsobom, že si navzájom *vetujú* svoje rovnovážne stavy. Je to však stav určitej dynamickej rovnováhy v podobe oscilácií okolo ideálnej, ale nereálnej strednej polohy (porovnaj „graded“ u S. A. Schumma a W. R. Lichtyho). Hovorili sme o zosuvnom poli i o doline ako celku. Oblasť fluviaálnych procesov ako samostatne spomínanej oblasti sme nevenovali pozornosť. Je možné, že aj táto oblasť je určitým druhom vetviaceho sa systému. Aby sa to však dalo s istotou povedať, bolo by potrebné študovať fluviaálne formy v oveľa širšom priestorovom kontexte, ako je naše územie.

Ak hovorievame o dvoch vývojových tendenciách, tak sme náchylní priradiť každej z nich určité obdobie, etapu a tieto etapy spojiť vzťahom časovej disjunkcie následnosti, to značí výrazne oddeliť obdobia, kedy pôsobí jedna tendencia a obdobia, kedy pôsobí druhá tendencia. V našom prípade však to asi neplatí. Nepozorovať, že by po etape zosunov nasledovala etapa fluviaálnej erózie a po nej opäť etapa zosunov atď. V opísaných dolinách pôsobia obe tendencie naraz, *synchrónne*. Obe tendencie v podobe dvoch zreteľne odlišiteľných etáp možno pozorovať iba v detailoch, lokálne. V rámci zosuvného pola možno pozorovať lokálne oživenie jeho nejakej časti a následným oživením fluviaálnej erózie v tejto oblasti, resp. naopak. Zosuvné pole ako celok sa skladá z mozaiky mladších a starších zosunov. O poli ako o celku nemožno povedať, že sa nachádza v tej alebo onej etape. Podobne to platí i o doline ako celku. Predstavuje akúsi symbiózu *protirečivých, ale synchrónnych tendencií*. Nepozorovať náznaky rastu alebo zániku niektorej časti doliny. Skôr rastie dolina ako celok na úkor okolitých vypuklých tvarov.

Dolina ako celok predstavuje systém so zložitou kompozíciou a s pomerne dokonalou organizáciou, spočívajúcou na opísanom vzťahu zjednotenia.

Jeho *hranica* oproti konvexným formám (hlavnému chrbtu a bočným chrbtom) je výrazná. Oddeluje protikladné konkávne a konvexné formy. Nie je to fixná hranica. Skrýva sa za ňou interakcia v podobe rastu. Konkávne formy rastú na úkor konvexných, nie je teda reverzibilný pohyb ako pri zosuvných poliach na chrbtoch.

Oblasť rázsoch Novej hory je diferencovaná na chrbty a doliny. Tento rozdiel však môžeme opísať hlbšie. Má niekoľko vlastností. Rozdiel medzi chrbtom a dolinou je rozdielom medzi konvexnými a konkávnymi formami, zároveň i rozdielom medzi pasívnymi a aktívnejšími formami v tomto zmysle, že konkávne formy rastú na úkor konvexných. Môže to byť aj rozdiel medzi staršími a mladšími formami, keď chrbty sú zvyškami staršieho reliéfu.

Môže to však byť aj rozdiel medzi nedokonale a dokonalejšie organizovanými formami [z hľadiska zosuvných poľí aj z hľadiska ich zjednotenia s procesmi fluviaálnej erózie]. Hranica medzi chrbtami a dolinami je nositeľkou uvede-
ných rozdielov.

Priestorová diferenciacia a organizácia foriem v oblasti Novej hory je v prevažnej miere prejavom súčasnej priestorovej organizácie. Väčšinu črt tejto organizácie možno vyjadriť v termínoch vzťahujúcich sa k súčasnosti. Genéza územia, ako aj rozdiely v podloží sa prejavujú pomerne slabo.

2 BESTINY

Bestiny sa diferencujú na hlavný chrbát a oblasť rássoch po oboch stranách chrbta.

2.1 Hlavný chrbát

Diferenciáciu hlavného chrbta možno vyjadriť vzťahom inklúzie. Možno rozlíšiť vrcholovú {2.1.1}, strednú {2.1.2} a obvodnú časť {2.1.3}. Reliéf je konvexný (v smere spádnice i vrstevnice), hladko modelovaný, bez skalných foriem. Jednotlivé časti chrbta sú oddelené nevýraznými zálohami terénu. Ústredná časť chrbta je plochá a oveľa širšia ako ústredný chrbát v oblasti Novej hory. Má rozčlenenější pôdorys. Hlavný chrbát v oblasti Bestín najlepšie anticipuje stredohorskú roveň [6]. Hlavný chrbát je proti rássochám rôzne výrazne ohraničený. Hranica proti bočným chrbtom [2.2.1] je nezreteľná. Oproti dolinám [2.2.2] je zreteľná.

2.2 Rássochy

Táto oblasť je diferencovaná na chrbty a doliny medzi nimi.

2.2.1 *Bočné chrbty.* Bočné chrbty vybiehajú z hlavného chrbta na obe strany. Hranica je nevýrazná. Hlavný chrbát i bočné chrbty sú hladko modelované konvexné formy. Rozdiely sú vo výške, sklone a kompozícii. Bočné chrbty majú tvar veľkých, vysokých strání trojuholníkového pôdorysu, ktoré klesajú k dnám hlavných dolín Bošáčky a Klanečnice. Tieto stráne sú diferencované na hladké časti [2.2.1.1], vysoko a nízko položené zosuny [2.2.1.2, 2.2.1.3]. Je to veľmi podobná diferenciacia ako v oblasti Novej hory. Kompozícia je však odlišná. Kompozíciu spomínaných strání možno vyjadriť vzťahom inklúzie. Naprostú prevahu majú hladko modelované časti. Sú to mierne konvexné formy v smere spádnice i vrstevnice. Ostatné formy tvoria iba nevelké enklávy v hladko modelovanom reliéfe. Vysoko položené zosuny sú výnimočným javom. Sú to lokálne, efemérne formy. Ťažko tu dokonca vraviť o ich diferenciacii v tom zmysle, v akom sme tento termín dosiaľ používali. Ťažko vraviť o nejakej organizácii v rámci týchto zosunov. Tieto zosuny nemajú tendenciu šírť sa. (Možno sa tesne viažu na výstupy podzemných vôd.) Nízko položené zosuny sú iba o niečo väčšie ako vysoko položené. Platí o nich to, čo sme o takýchto zosunoch vraveli pri oblasti Novej hory. Miestami sa vyskytujú terénne stupne [2.2.1.5]. Tu je podložie na povrchu alebo vystupuje na povrch v podobe nevelkých skalných foriem. Aj tieto formy sú málo po-

četné a nevelké. Hladko modelované tvary nielenže plošne dominujú, ale môžeme predpokladať, že ostatné formy majú tendenciu zanikať.

Bočné chrbty Bestín sú — v porovnaní s chrbtami Novej hory — slabšie diferencované. Ich organizácie je jednoduchšia. Výrazne dominuje jedna forma. Súčasné geomorfologické procesy sú výrazne menej aktívne.

2.2.2 *Doliny*. V oblasti Bestín sú doliny jednoduchšie komponované. Skladajú sa z podobných častí, ktoré sme mohli pozorovať v dolinách Novej hory pod bodom vetvenia. Veľké zosuvné polia v hornej časti doliny tu nie sú vytvorené. Ani bod vetvenia nie je výrazný. V doline V tvaru (2.2.2.3) dominuje jeden tok. Na jej stráňach sú početné laterálne zosuny (2.2.2.2), kontrolované lineárnou eróziou toku. Napriek podobnosti s dolnými časťami dolín v oblasti Novej hory nemožno tieto dve formy stotožňovať. Za podobnosťou sa skrývajú dôležité kompozičné rozdiely. Opísaná dolina v Bestínoch predstavuje kompletný celok. V oblasti Novej hory je podobná dolina iba časťou širšieho celku, systému. Preto v dolinách Bestín nenastáva interakcia medzi oblasťou zosunov a oblasťou fluviaľnej modelácie, nenastáva ani proces vetvenia, ani proces, ktorý bol pri dolinách Novej hory taký typický.

Oblasť rázsoch sa skladá z chrbtov a dolín. Rozdiely medzi nimi možno charakterizovať ako rozdiely medzi konvexnými a konkávnymi formami. Zároveň sú tu rozdiely medzi pasívnymi a aktívnymi rastúcimi formami. Konkávne formy rastú na úkon konvexných. V porovnaní s oblasťou Novej hory sa konvexné formy javia v oblasti Bestín rezistentnejšie. Spomínaný rozdiel môže byť i rozdielom medzi staršími a mladšími formami. Ak pripustíme, že hlavný chrbát je zvyškom stredohorskej rovne, potom veľké trojuholníkové stráne sú formami z obdobia deštrukcie tohto povrchu, z obdobia zarezávania Klanečnice a Bošáčky. Bočné doliny sú potom formami možno ešte mladšími. Priestorová diferencácia foriem Bestín je menej prejavom priestorovej organizácie súčasných procesov než diferencácia v oblasti Novej hory. Väčšiu úlohu než v Novej hore tu hrajú genéza reliéfu a geologická štruktúra.

3 HLOHOVÁ

Hranica medzi Bestínami a Hlohovou je zreteľná. Možno ju mapovať skoro ako čiaru. Od Klanečnice sa tiahne dnom asymetrickej doliny. Na hlavnom chrbte je menej zreteľná. K Bošáčke klesá po asymetrickom bočnom chrbte. Oblasť Hlohovej sa diferencuje na hlavný chrbát a rázsochy.

3.1 Hlavný chrbát

Diferencácia hlavného chrbta má formu inklúzie. Možno rozlíšiť vyššiu (3.1.1) a nižšiu (3.1.2) vrcholovú časť, strednú (3.1.3) a obvodovú časť (3.1.4). Hlavný chrbát je v tejto oblasti členitejší (vo vertikálnom i horizontálnom smere) ako v predošlých dvoch oblastiach. Podložie je blízko pod povrchom a miestami vystupuje i na povrch v nevelkých skalných formách. Hlavný chrbát je výrazne konvexnou formou (v smere spádnice i vrstevnice). Iba nepatrne je narušený konkávnymi formami v podobe nevelkých enkláv. Sú to úvalinovité závery dolín a sedlá (3.1.5) ležiace vo výške 400—425 m n. m.

3.2 Rázsochy

Táto oblasť sa diferencuje na bočné chrbty a doliny medzi nimi.

3.2.1 *Bočné chrbty*. Tieto sa diferencujú na vlastné chrbty [3.2.1.1], strmšie [3.2.1.2] a miernejšie stráne [3.2.1.3], ktoré klesajú priamo ku dnám hlavných dolín. Chrbty sú vo výškach 350—370 m n.m. V niektorých prípadoch plynulo nadväzuje na spomínané úvalinové závery dolín a sedlá [3.1.5] v oblasti hlavného chrbta. Tvoria tak systém foriem, ktoré by sme mohli pokladať za zvyšok staršieho systému dolín. Nie je vylúčené, že by to mohol byť ekvivalent poriečnej rovne. Pri spomínaných formách [3.1.5, 3.2.1.1] možno teda pripustiť, že sú reliktyom staršej vývojovej etapy. Týmto však nie je vylúčené, že sú odrazom aj štruktúrnych pomerov. Štruktúrne pomery a história územia podmienili rôzne vlastnosti týchto foriem. Rozdiely v odolnosti hornín mohli spôsobiť, že na menej odolných horninách vznikli vpadnuté formy [3.1.5] a na odolných horninách zase vypuklé formy [3.2.1.1]. Historické udalosti, pravdepodobne etapa formovania poriečnej rovne, spôsobili, že tieto formy tvoria systém, že sa nachádzajú v podobnej výške, že na seba nadväzujú a pod.

3.2.2 *Doliny*. Doliny sa diferencujú na úzke a otvorené.

3.2.2.1 Úzke, strmé doliny sú formami vytvorené lineárnou eróziou tečúcej vody v odolných horninách. „Vpadnutosť“ im možno pripísať jednoznačne, nemožno im však celkom jednoznačne pripísať „konkávnosť“. Konkávne sú pozdĺžne profily dolín. V smere vrstevníc sú konkávne iba úzke pásy v tesnej blízkosti toku. V smere spádnic sa konkávnosť nevyskytuje, stráne sú konvexné.

3.2.2.2 Otvorené doliny. Tieto majú podobu výrazne konkávnych foriem. Stráne sa skladajú zo strmšej, vyššej [3.2.2.2.1] a miernejšej nižšej [3.2.2.2.2] časti. Pokrýva ich mocný plášť zvetralín, ktorý je rozrezaný sieťou erózných záverov [3.2.2.2.3]. Hlavné zárezy pretekajú stále toky. Niektoré majú stupňovitý pozdĺžny profil. Vedľajšie zárezy mávajú charakter výmoľov. V erózných zárezoch sa lokálne vyskytujú malé zosuny [3.2.2.2.4]. Nemožno pozorovať, že by dnes zvetralinový plášť rástol akumuláciou z vyšších priľahlých oblastí. Možno však pozorovať rozrezávanie tohto plášťa — rast erózných zárezov.

Diferenciácia foriem v oblasti Hlohovej je prevažne odrazom rozdielov v podloží. Hranice medzi formami sa viažu spravidla na hranice medzi horninami, preto sú v podstate fixné. Niektoré formy odrážajú genézu reliéfu. Hlavný chrbát je možno zvyškom stredohorskej rovne. Jestvujú tu i formy, ktoré môžu byť zvyškami poriečnej rovne. Doliny, najmä ich zasutené dna sú hladšie, asi periglaciálne formy. Erózne zárezy sú recentné, aktívne formy. V porovnaní s oblasťou Novej hory a Bestín je vplyv štruktúry a genézy na diferenciáciu foriem v oblasti Hlohovej väčší. Význam súčasných procesov je však menší.

LITERATÚRA

1. BERTALANFFY, L.: General System Theory. New York 1968. — 2. FILKORN, V.: Úvod do metodológie vied, Bratislava 1960. — 3. GRÜNBAUM, A.: The Nature of Time. Frontiers of Science and Philosophy. London 1964. — 4. MATULA, M.: Regional Engineering Geology of Czechoslovak Carpathians, Bratislava 1969. — 5. MATULA, M.: Inžinierska geológia. Atlas SSR, Bratislava 1980. — 6. MAZÚR, E.:

Intermountain Basins — a characteristic Element in the Relief of Slovakia. Geogr. Čas., 16, 2, Bratislava 1964. — 7. MAZÚR, E.: Major Features of West Carpathians as a Results of Young Tectonic Movements. Problem of West Carpathian's Geomorphology. Bratislava 1965. — 8. MAZÚR, E., ČINČURA, J., KVITKOVIČ, J.: Geomorfológia, Atlas SSR, Bratislava 1980. — 9. MAZÚR, E.: Typologické členenie reliéfu. Atlas SSR, Bratislava 1980. — 10. MAZÚR, E., LUKNIŠ, M.: Geomorfologické jednotky. Atlas SSR, Bratislava 1980.

11. NEMČOK, A.: Formy svahových pohybov. Atlas SSR, Bratislava 1980. — 12. NEMČOK, A.: Zosuny v slovenských Karpatoch. Veda, Bratislava 1982. — 13. SCHUMM, A. S., LICHTY, R. W.: Time, Space and Causality in Geomorphology. Amer. Jour. of Science, 263, 2, 1965. — 14. STANKOVIANSKY, M.: Geomorfologické pomery povodia Hrabutnice a príhlého územia so zvláštnym zretelom na recentné reliéfovotvorné procesy. Kandidátska dizertačná práca, 1977. — 15. STANKOVIANSKY, M.: Vplyv litologicko-štruktúrnych vlastností hornín na geomorfologické pomery bradlového pásma na príklade jeho západnej časti medzi Podbrančom a Moravským Lieskovým. Studia Geographica, Brno 1983. — 16. URBÁNEK, J.: Niekoľko poznámok ku klasifikácii geomorfologických tvarov. Geogr. Čas., 26, 1 Bratislava 1974. — 17. ZÁRUBA, Q.: MENCL, V.: Sesuvy a zabezpečování svahů. Praha 1969.

Ян Урбанек

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ БЕСТИН И ПРИЛЕГАЮЩЕГО УЧАСТКА БОШАЦКИХ КЛИППОВ

В статье рассматривается рельеф территории, находящейся в Белых Карпатах между реками Кланечница и Бошачка (ближе см. 10). Территория состоит из геоморфологической единицы „Бестины“ и из прилегающего участка Бошачких клиппов (останцев тектонического покрова). Кратографирование этой территории производилось в масштабе 1:25 000, который позволяет выразить почти все геоморфологические формы.

Наша цель состояла в том, чтобы изучить системный, целостный аспект геоморфологических форм и осознать сеть отношений и взаимосвязей, объединяющих все геоморфологические формы в единую систему. Высказывание Л. Бергаланфи „... behavior of an element p in R (a relation) is different from its behavior in another relation R'“ (1) можно считать лейтмотивом этой статьи. Внимание уделено пространственной вариабильности геоморфологических форм, являющейся следствием их разного местонахождения, т. е. разной сети пространственных отношений, которыми они взаимосвязаны с соседними формами (главные отношения приведены на рис. 1).

Эта пространственная вариабильность наиболее отчетливо проявила себя в случае оползней. В геологическом строении Бестин участвуют флишевые породы. Обилие оползней вызвано как раз механическими свойствами этих горных пород. С аспекта механики все оползни похожи друг на друга в значительной степени. Движение осуществляется, прежде всего, в сравнительно мощном покрове выветренных пород и чаще всего происходит вдоль ровной плоскости скольжения. Несмотря на одинаковую механику, имеют место сравнительно обильные вариации оползней, вытекающие из разнообразия связей с соседними формами. Поэтому мы предпочитаем говорить не об оползнях, а об „оползневых полях“. Это сравнительно размерные формы в виде мозаики, состоящей из отдельных оползней. Различия между оползневыми полями можно охарактеризовать, с одной стороны, как различия в их внутренней композиции и, с другой стороны, как различия в их отношениях к окружающим формам. В качестве элемента оползневого поля (элементарный оползень) выступает пара: депрессия-возвышение (рис. 3). Эти элементы частично перекрываются и образуют нечто подобное цепи. Однако, за простым перекрытием необходимо

видеть важные интеракции. Движение одного элемента переносится на соседние элементы и оползневое поле дифференцируется, растет, исчезает и т. п. Оно ведет себя как определенная система. С аспекта механики одинаковые поля отличаются друг от друга своим системным характером. Разные системы оползневых полей встречаются на хребтах, разные в долинах. Линии максимального уклона на конвексных хребтах умеренно расходятся. В результате этого импульс, переносящийся с одного элемента оползневого поля на другой элемент также расходится (дивергирует) и постепенно в пространстве исчезает. Обусловленные отношения между соседними элементами поля имеют характер негативной обратной связи. Такое оползневое поле, рассматриваемое как одно целое, является слабо дифференцированным. Места аккумуляции и эрозии просматриваются лишь кое-где. Оползневое поле является слабо упорядоченной и организованной системой, не продвигается как одно целое, а проявляет себя как движение преимущественно нескольких, почти независимых друг от друга участков поля. Определенную организацию поля можно наблюдать вблизи крупных балочных долин, расположенных внутри оползневого поля. Этот вид организации полностью развит лишь в тех оползневых полях, которые встречаются в устьях более крупных долин.

Устья долин имеют вид амфитеатрообразных депрессий. К ним приурочен другой вид оползневых полей. Линии максимального уклона здесь отчетливо расходятся (конвергируют). Движение оползневого поля, поэтому, отчетливо централизовано вокруг определенной „точки“. Импульс, исходящий из непосредственной близости этой точки, распространяется по всему полю. Обусловленные отношения между отдельными элементами поля по своему характеру очень близки к позитивной обратной связи. Такое оползневое поле отчетливо дифференцировано. В верхней части отчетливо наблюдается зона отрыва. Более характерным признаком является отсутствие мест аккумуляции в нижних участках поля. В местах, в которых мы ожидали встретить аккумулятивные оползневые формы, т. е. вблизи „точки“, вокруг которой поле централизовано, наблюдается отчетливое перекрытие оползневых и флювиальных форм и процессов. Нижняя аккумулятивная зона оползневого поля перекрывается с зоной отчетливой флювиальной эрозии. Здесь имеется густая сеть желобов с токами, которые с эрозионного аспекта проявляются очень интенсивно. Флювиальная эрозия в центральной зоне оползневого поля активизирует оползневый процесс в более возвышенных участках поля. Аккумуляция оползневого материала в области флювиальной эрозии, наоборот, активизирует эрозионную деятельность проточных вод и активизирует деструкцию аккумулятивных оползневых форм. Долина, рассматриваемая как одно целое, является системой, состоящей из двух взаимодействующих подсистем — оползневого поля и области флювиальной эрозии. Интеракция между ними имеет некоторые черты, которые напоминают т. наз. „branch system“ (3).

Примененный метод исследований — анализ пространственных отношений — отразился в компоновке легенды геоморфологической карты. Отдельные формы в легенде сгруппированы таким образом, что они выражают не только подобие, но и пространственные взаимоотношения. Многие такие пространственные взаимоотношения (главным образом отношения инклюдции и дисъюнкции) сохранились также в легенде. Формы, которые на карте находятся рядом или же содержатся одна в другой, переданы таким же образом и в легенде.

Карта 1 Геоморфология Бестин и прилегающего участка Бошацких клиппов.

1 Нова-гора

1.1 главный хребет

1.1.1 вершинные участки

1.1.2 средние участки

1.1.3 участки вдоль периметра

1.2 развилыны

1.2.1 боковые хребты

1.2.1.1 гладкие участки

1.2.1.2 оползны

- 1.2.1.2.1 вышерасположенные оползни
 - 1.2.1.2.1.1 неотчетливые зоны отрыва
 - 1.2.1.2.1.2 оползневые поля
 - 1.2.1.2.1.3 долинки
 - 1.2.1.2.1.4 валы и ступени
- 1.2.1.2.2 нижерасположенные оползни
- 1.2.2 долины
 - 1.2.2.1 оползневые участки долин
 - 1.2.2.1.1 более отчетливые зоны отрыва оползней
 - 1.2.2.1.2 гладкие хребтики
 - 1.2.2.1.3 собственно оползневые поля
 - 1.2.2.2 области проникновения оползневых и флювиальных участков долин
 - 1.2.2.2.1 оползневые поля с врезами водотоков
 - 1.2.2.2.2 точки разветвлений речной сети
 - 1.2.2.3 флювиальные участки долин
 - 1.2.2.3.1 долины с латеральными оползнями
 - 1.2.2.3.2 долины преимущественно с гладкими склонами
- 2 Бестины
 - 2.1 главный хребет
 - 2.1.1 вершинные участки
 - 2.1.2 средние участки
 - 2.1.3 участки вдоль периметра
 - 2.2 развилки
 - 2.2.1 боковые хребты преимущественно гладко моделированные
 - 2.2.1.1 собственно гладкие участки
 - 2.2.1.2 вышерасположенные оползни
 - 2.2.1.3 нижерасположенные оползни
 - 2.2.1.4 долинки
 - 2.2.1.5 рельефные ступени
 - 2.2.2 долины
 - 2.2.2.1 устья долин
 - 2.2.2.2 участки с латеральными оползнями
 - 2.2.2.3 участки с гладкими склонами
- 3 Глогова
 - 3.1 главных хребет
 - 3.1.1 наивысшие вершинные участки
 - 3.1.2 нижерасположенные вершинные участки
 - 3.1.3 средние участки
 - 3.1.4 участки вдоль периметра
 - 3.1.5 седловины и балкообразные устья долин
 - 3.2 развилки
 - 3.2.1 боковые хребты
 - 3.2.1.1 водораздельные участки хребтов
 - 3.2.1.2 более крутые склоны хребтов
 - 3.2.1.3 более умеренные склоны хребтов
 - 3.2.2 долины
 - 3.2.2.1 узкие долины
 - 3.2.2.2 раскрытые долины
 - 3.2.2.2.1 более крутые участки склонов
 - 3.2.2.2.2 умеренно наклонные участки склонов
 - 3.2.2.2.3 системы врезов
 - 3.2.2.2.4 оползни
- 4 Донные участки главных долин рек Кланечница и Бошачка
- 5 Холмогорье Поважского подолья

6 Остальные условные знаки

6.1 застроенные участки населенных пунктов

6.2 водотоки

6.3 отметки высот

6.4 граница республик

Рис. 1 Основные отношения между геоморфологическими формами *a)* отношение дисъюнкции — формы не имеют общие участки, *b)* отношение конъюнкции — у форм существуют общие участки, частично перекрываются, *c)* отношение инклюзии — одна форма содержится в другой, *d)* отношение объединения — формы более низкого иерархического уровня являются составными частями форм более высокого иерархического уровня.

Рис. 2 Основная дифференциация территории

a) дифференциация в форме конъюнкции вогнутых и выпуклых форм, *A* — вогнутые формы, главные долины, *B* — выпуклые формы, главный хребет, *d)* — донные участки главных долин, *r* — развилки, *ch* — главный хребет — водораздел; *b)* дифференциация в форме дисъюнкции, *N* — область Нова-гора, *B* — область Бестинь, *H* — область Глогова; *c)* дифференциация в форме конъюнкции и дисъюнкции, *Nr* — развилки Новой горы, *Nch* — хребет Новой горы, *Br* — развилки Бестинь, *Bch* — хребет Бестинь, *Nr* — развилки Глоговой, *Hch* — хребет Глоговой.

Рис. 3 Структура оползней на боковых хребтах области Нова-гора

a) простой, отчетливо индивидуализированный оползень, *E* — эрозионная зона отрыва, *T* — транспортная область, *A* — аккумулятивная область; *b)* оползень как система, состоящая из простых оползней в плане и профиле, *E* — зона отрыва оползня, *P* — оползневое поле, система состоящая из простых, создающих цепь оползней, z_1-n простые, создающие цепь оползней, e_1-e_2 зоны отрыва простых оползней (профиль), a_1-a_2 аккумулятивные области простых оползней (профиль), *x* — области перекрытий, образования цепей соседних простых оползней, *A* — область аккумуляции оползня, *D* — долина в оползневом поле.

Рис. 4 Структура долин в области Нова-гора

D — долина как объединенное целое, состоящее из оползневой и флювиальной областей, *Z* — область оползневых процессов, *F* — область флювиальных процессов, z_1 — зона отрыва оползня, z_2 — собственно оползневое поле, z_3 , f_1 — область перекрытия оползневых и флювиальных процессов, оползневое поле является расчлененным сетью маленьких долин, z_4-f_2 — область перекрытия оползневых и флювиальных процессов, гидрологический узел в нижней части оползневого поля, f_3 — долина с латеральными оползнями, f_4 — долина с гладкими склонами.

Рис. 5 Оползень как разветвляющаяся система

a) тенденция системы замкнуться, *Z* — оползень как замкнутая система, интеракция с флювиальными процессами не осуществляется, она лишь потенциальна, *F* — область флювиальных процессов без интеракции с областью оползня, *D* — долина как одно целое суммарного характера, сложенное из двух частей *Z* и *F* без интеракции, *b)* тенденция системы открыться, *Z* — оползень как открытая система, интеракция с флювиальными процессами в области перекрытия, *F* — область флювиальных процессов, находящаяся в интеракции с областью оползня, *D* — долина как система, состоящая из частей *Z* и *F*, находящихся в интеракции.

Перевод: Л. Правдова

GEOMORPHOLOGICAL CONDITIONS OF THE BESTINY MTS AND THE ADJACENT PART OF THE BOŠÁCA KLIPPEN

The subject of the study is the relief of a territory lying in the Biele Karpaty Mts between the rivers Klanečnica and Bošáca (more see in 10). The territory consists of both the geomorphological whole „Bestiny“ and the adjacent part of the Bošáca Klippen. This territory has been mapped at a scale of 1:25,000 allowing to express nearly all geomorphological forms.

The aim of the work was in recognizing the system-like, integrative aspect of geomorphological forms, in studying the network of relationships and dependences through which the individual geomorphological forms are integrated to a system. L. Bertalanffy's statement „...behavior of an element p in R (relation) is different from its behavior in another relation R' “ (1) can be considered as motto of the study. Attention was focussed on spatial variations of geomorphological forms, which are manifestation of their different location, i. e. different network of spatial relationships, by which they are connected with the neighbouring forms (the major relationships are in Fig. 1).

These spatial variations manifested themselves most clearly in landslides. The Bestiny are built of flysch rocks. Mechanical properties of these rocks cause an abundant occurrence of landslides. From the viewpoint of mechanics all the landslides are very similar. The movement occurs above all in a relatively might mantle rock, most frequently along the planar sliding surface. Within the background of the nearly homogeneous mechanics certain relatively striking variations of landslides exist, which result from their different bonds to neighbouring forms. It is better to speak about „landslide fields“ than landslides. They are relatively extensive forms in a shape mosaic composed of the individual landslides. The differences between landslides fields can be described either as differences in their inner composition or as those in their relation to the surrounding forms. An element of the landslide field (elementary landslide) is the couple depression-elevation (Fig. 3). These elements overlap in part, forming a chain. Behind the simple overlapping, however, a significant interaction is hidden. The motion of one element is transferred to neighbouring ones. The landslides field differentiates, grows, disappears and so on. It behaves like a system. Fields homogeneous from the viewpoint of mechanics differ with their system-like character. Other systems of landslides fields are found on ridges and others in valleys. Gradient lines on ridges diverge moderately. This results in the fact that an impulse transferred from one element of the landslide field to another diverse too, gradually disappearing in space. Dependences between neighbouring elements of the field have a nature of negative feedback. Such a landslide field as a whole is slightly differentiated. Both accumulation and erosion areas are suggested in places only. A landslide field is a slightly ordered and organized system, it does not move like a whole, but it is more a movement of many of nearly independent parts of the field. A certain organization of the field can be observed in the surroundings of large dellen-like valleys lying inside the landslide field. This kind of organization is fully developed only in the landslide field lying in closures of major valleys.

The valley closures have a shape of amphitheatral depressions. Another kind of landslide field is located in them. The gradient lines converge here markedly. The movement of landslide field is therefore strikingly centralized around a certain „point“. An impulse going out from the proximity of that point spreads to the whole field. The bond between the individual elements of the field is of a nature close to positive feedback. This landslide field is clearly differentiated. Within the upper part there is a clear landslide-scar area. Still more marked is absence of an

accumulation area within the lower part of the field. Within the area, where sliding forms of accumulation character would be expected, a striking overlapping of both landslide and fluvial forms and processes occurs in the proximity of „the point“ around which the field is centralized. The lower accumulation area of the landslide field overlaps with an area of striking fluvial erosion. There is a dense network of furrows here, run over by streams intensively eroding. The fluvial erosion in the central part of the landslide field activates the landslide process in its upper parts. The accumulation of sliding materials to the area of fluvial erosion in turn activates erosion activity of running water connected with the destruction of accumulation forms of landslide. The valley as a whole is a system consisting of two interacting subsystems — namely of the landslide field and an area of fluvial erosion. The interaction between them bears some features resembling the so called „branch system“ [3].

The applied investigation method — the analysis of spatial relationships — has reflected also in the composition of the legend to the geomorphological map. The individual forms are aggregated in the legend in the way that they express not only similarities but also spatial correlations. Many of spatial relationships (especially relations of inclusion and disjunction) have been preserved also in the legend. The forms found next one another, or implied in one another, have that location in the legend, too.

Map. 1. Geomorphology of the Bestiny Mts and the Adjacent Part of the Bošáca Klippen

1 Nová Hora Mts

1.1 main ridge

1.1.1 summit parts

1.1.2 middle parts

1.1.3 peripheral parts

1.2 forks and valleys

1.2.2 forks

1.2.1.1 smooth parts

1.2.1.2 landslides

1.2.1.2.1 landslides in higher positions

1.2.1.2.1.1 non-marked scar areas

1.2.1.2.1.2 landslides fields

1.2.1.2.1.3 small valleys

1.2.1.2.1.4 mounds and steps

1.2.1.2.2 landslides in lower positions

1.2.2 valleys

1.2.2.1 landslide parts of valleys

1.2.2.1.1 marked scar areas

1.2.2.1.2 smooth ridgelets

1.2.2.1.3 landslides fields

1.2.2.2 areas of overlapping landslides and fluvial parts of valleys

1.2.2.2.1 landslide fields with the cuts of water streams

1.2.2.2.2 river network branching points

1.2.2.3 fluvial parts of valleys

1.2.2.3.1 valleys with lateral landslides

1.2.2.3.2 valleys with predominantly smooth slopes

2 Bestiny Mts

2.1 main ridge

2.1.1 summit parts

2.1.2 middle parts

2.1.3 peripheral parts

- 2.2 forks
 - 2.2.1 forks predominantly smooth-modelled
 - 2.2.1.1 smooth parts themselves
 - 2.2.1.2 landslides in higher positions
 - 2.2.1.3 landslides in lower position
 - 2.2.1.4 small valleys
 - 2.2.1.5 terrain steps
 - 2.2.2 valleys
 - 2.2.2.1 valley heads
 - 2.2.2.2 parts with lateral landslides
 - 2.2.2.3 parts with smooth slope
- 3 Hlohová Mts
 - 3.1 main ridge
 - 3.1.1 summit parts
 - 3.1.2 lower summit parts
 - 3.1.3 middle parts
 - 3.1.4 peripheral parts
 - 3.1.5 saddles and dellen-like valley heads
 - 3.2 forks
 - 3.2.1 forks
 - 3.2.1.1 water-dividing parts of ridges
 - 3.2.1.2 steeper slopes of ridges
 - 3.2.1.3 moderate slopes of ridges
 - 3.2.2. valleys
 - 3.2.2.1 narrow valleys
 - 3.2.2.2 open valleys
 - 3.2.2.2.1 steep parts of slopes
 - 3.2.2.2.2 moderate parts of slopes
 - 3.2.2.2.3 systems of cuts
 - 3.2.2.2.4 landslides
- 4 Bottoms of major valleys of the Klanečnica and Bošáčka
- 5 Hilly land of the Považské Podolie valley
- 6 Other features
 - 6.1 ground plans of communities
 - 6.2 water streams
 - 6.3 elevations
 - 6.4 Republic's border-line

Fig. 1. Basic relationships between geomorphological forms

- a)* the relation of disjunction — the forms are without any common part,
- b)* the relation of conjunction — the forms have a common part, they overlap in part, *c)* the relation of inclusion — one form is implied in another,
- d)* the relation of unification — the forms of a lower hierarchic level are parts of the form of a higher hierarchic level.

Fig. 2. Basic territorial differentiation

- a)* the differentiation in a form of conjunction of concave and convex forms, *A* — concave forms, major valleys, *B* — convex forms, main ridge, *d* — bottoms of major valleys, *r* — forks, *ch* — main ridge — water-dividing part;
- b)* the differentiation in a form of disjunction, *N* — area of the Nová Hora Mts, *B* — area of the Bestiny Mts, *H* — area of the Hlohová Mts; *c)* the differentiation in a form of conjunction and disjunction, *Nr* — forks of the Nová Hora Mts, *Nch* — ridge of the Nová Hora Mts, *Br* — forks of the Bestiny Mts, *Bch* — ridge of the Bestiny Mts, *Hr* — forks of the Hlohová Mts, *Hch* — ridge of the Hlohová Mts.

Fig. 3. Structure of landslides on the forks in the area of the Nová Hora Mts.
a) simple, clearly individualized landslide, E — erosional, scar area, T — transportation area, A — accumulation area; *b)* landslide as a system composed of simple landslides in ground plan and profile, E — scar, P — landslide field, a system composed of simple, chained landslides, z_1-n simple, chained landslides, e_1-e_2 scars of simple landslides (profile), a_1-a_2 accumulation areas of simple landslides (profile), x — areas of overlapping of neighbouring simple landslides being chained, A — accumulation area of landslides, D — valley in landslide field.

Fig. 4. Structure of valleys in the area of the Nová Hora Mts
 D — valley as a unified whole, composed of landslide and fluvial area, Z — area of landslide processes, F — area of fluvial processes, z_1 — scar, z_2 — landslide field itself, z_3, f_1 area of overlapping of landslide and fluvial processes, landslide field cut by a network of small valleys, z_4-f_2 — area of overlapping of landslide and fluvial forms, hydrological node in lower part of landslide field, f_3 — valley with lateral landslides, f_4 — valley with smooth slopes.

Fig. 5. Landslides as a branching system
a) tendency of the system to get closed, Z — landslide as a closed system, interaction with fluvial processes is not realized, being potential only, F — area of fluvial processes non-interacting with the landslide area, D — valley as a whole of a summative character, composed of two non-interacting parts Z and F ; *b)* tendency of the system to get open, Z — landslide as an open system, interaction with fluvial processes in the area of overlapping, F — area of fluvial processes, interacting with the landslide area, D — valley as a system composed of interacting parts Z and F .

Translated by A. Krajčír