
GEOGRAFICKÝ ČASOPIS

52

2000

3

*Ján Urbánek**

GEOMORFOLOGICKÁ ANALÝZA: HĽADANIE SYSTÉMU

J. Urbánek: Geomorphic analysis: search for a system. Geografický časopis, 52, 2000, 3, 1 fig., 23 refs.

The study criticizes high degree of synthetic and semantic uncertainty of geomorphic notions. It outlines geomorphic analysis as a sequence of steps consisting of identification, differentiation, and systemization, which gradually remove this drawback. Analysis is concluded by construction of a system of hypotheses and discovery of objective laws.

Key words: geomorphic analysis, identification, differentiation, and systemization in geomorphology, geomorphic laws and hypotheses

ÚVOD

Cieľom tejto štúdie je znova – skoro po štyridsiatich rokoch – otvoriť problém geomorfologickej analýzy. Štúdia je adresovaná predovšetkým slovenským geomorfológom. No domnievame sa, že situácia v iných krajinách môže byť v mnohom podobná.

Geomorfologická analýza je činnosť známa i neznáma zároveň. Známa je preto, že ju všetci robíme, neznáma je preto, že ju robíme potichu, bez verbilizovanej reflexie. Geomorfologická analýza je to, čo robí každý geomorfológ, keď študuje terén. Čo však geomorfológovia robia keď študujú, analyzujú terén, povedať nie je vôbec ľahké. Geomorfológovia analyzujú terén spravidla mlčky. Už štvrtá, možno piata generácia slovenských geomorfológov chodí po teréne

* Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

v podstate celkom ticho, takmer nič nehovoriac o metóde výskumu, ktorý robí. To, čo slovenskej geomorfológii chýba, je reflexia, systematická reč o metóde geomorfologického výskumu – metodológia. Metodológia je ignorovaná a prehliadaná ako niečo zbytočné. Jej neprítomnosť sa nepociťuje ako nedostatok, hoci je to nedostatok zásadného významu. Kde niet jasne formulovanej metódy, tam niet ani vedy v plnom slova zmysle. Takýto výskum sa pohybuje na hranici pseudovedy, stále vystavený nebezpečenstvu, že sa sklízne na jej úroveň. Tento nedostatok a nebezpečenie si slovenskí geomorfológovia akosi nechcú uvedomiť. Iba z času na čas sa objaví pokus odstrániť ho. Dosiaľ však tieto snahy nepre rástli do systematickej činnosti.

V prvej polovici šesťdesiatych rokov sa E. Mazúr (1962) v samostatnej kapitole monografie *Žilinská kotlina a príslahlé pohoria* dotkol geomorfologickej analýzy a geomorfologického mapovania. Táto monografia patrí k základným dielam slovenskej geomorfológie. Jej autor si zrejme zreteľne uvedomoval, že ak sa slovenská geomorfológia chce etablovať ako veda, musí mať seriózne metodologické základy. Preto napísal samostatnú kapitolu, ktorá predstavuje úvod k danému problému.

Osud tejto kapitoly je veľmi zaujímavý a dá sa povedať, že príznačný. Odráža sa v ňom všeobecný postoj slovenských geomorfológov k metodológii. Čo bolo E. Mazúrom myslené ako úvod do metodológie, stalo sa potichu a rýchlo záverom. Mazúrova kapitola o geomorfologickej analýze je v našej geomorfologickej literatúre hojne citovaná, ale nič zásadného k nej nebolo pridané. Dokonca to neurobil ani jej autor. Slovenskí geomorfológovia sa správali a správajú tak, ako keby E. Mazúr problém geomorfologickej analýzy nenastolil, ale uzavrel, resp. odstránil. Kapitola o geomorfologickej analýze bola napísaná, a preto sa týmto problémom už nikto – chvalabohu – zaoberať nemusí.

Táto štúdia chce naviazať na pôvodný odkaz E. Mazúra, naviazať na moment, keď písal spomínanú kapitolu ako úvod – nie záver – ku geomorfologickej analýze. Zároveň sa pokúša naviazať na určitý záujem o geomorfologickú analýzu a mapovanie, ktorý u nás v poslednej dobe pozorovať u Minára (1996, 1998a, 1998b) a Urbánka (1993a, 1993b, 1995, 1997, 1999).

Geomorfológ, skúmajúci terén, sa nachádza v situácii, ktorá sa skladá z troch odlišných, ale navzájom úzko spätých vzťahov. Geomorfológ stojí zoči-voči terénu, ktorý nepozná, alebo ho pozná iba čiastočne. Vo vzťahu k týmto neznámym črtám terénu sa geomorfologická analýza javí ako hľadanie systému. V neznámych chaotických geomorfologických javoch sa hľadá poriadok, systém. Slovenský geomorfológ však nie je konfrontovaný s terénom, ktorý je úplne neznámy. Pohybuje sa v teréne, o ktorom jestvujú určité poznatky – celkom konkrétne, alebo všeobecné. O skúmanom teréne už niekto pred ním niečo povedal, napísal. Vo vzťahu k týmto zdedeným poznatkom sa geomorfologická analýza javí ako hľadanie pravdy – jestvujúce poznatky verifikuje, resp. falzifikuje. Opísaná zložitá situácia nie je špecificky geomorfologickou situáciou. Naopak, je to situácia typická pre každého vedca. V tejto všeobecnej rovine je opísaná v dvojzväzkovom diele M. Bungeho (1967) *Scientific research*, keď prvý diel má podtitul *The Search for System*, druhý diel *The Search for Truth*. Je tu napokon ešte tretí vzťah, do ktorého je geomorfológ začlenený. I keď skúma terén sám a mlčky, aj tak je stále súčasťou geomorfologického spoločenstva.

O výsledkoch svojich výskumov bude neskôr hovoriť a písať. Písať a hovoriť by mal zrozumiteľne. Poslucháč či čitateľ by mu mal rozumieť. Geomorfologická analýza zameraná na tento psychologický moment porozumenia sa javí ako metóda výkladu.

V tejto štúdií sa venujeme prvému z troch spomínaných vzťahov, t.j. geomorfologickej analýze ako metóde hľadajúcej systém. Veľmi zjednodušene sa tento proces dá opísať asi nasledovne. Spočiatku geomorfológ stojí v neznámom teréne. Terén sa mu javí ako chaotická množina rôznych javov. Cieľom analýzy je transformovať tento chaos do systému vedeckých ideí – pojmov. V priebehu analýzy sa chaos mení na poriadok, systém. Ako analýza pokračuje, z chaosu priamo pozorovateľných javov sa postupne vynárajú jednotlivé pojmy. Chaotická skúsenosť sa mení na systém pojmov. V tomto procese možno rozlíšiť tri základné operácie – identifikáciu, diferenciaciu a systemizáciu. Sú to odlišné, ale tesne previazané operácie. Pracujú skôr simultánne ako následne. Simultánnosť však nie je dôvodom, aby sme ich nerozlišovali.

IDENTIFIKÁCIA

Prvým krokom je identifikácia. Je to operácia, ktorá stanoví vzťah referencie medzi konkrétnym terénom a geomorfologickými pojmami. Na topografickej mape sa vykreslí územie, ktoré sa bude skúmať, analyzovať. Pojmy, ktoré sa v priebehu analýzy budú postupne koncipovať, sa budú vzťahovať na toto územie. Budú hovoriť o území, na mape jednoznačne vymedzenom, identifikovanom.

Opísaná operácia sa môže zdať celkom samozrejým, možno až triviálnym krokom. Spravidla však býva veľmi užitočné pozorne analyzovať práve to, čo sa zdá byť samozrejým, bezvýznamným. Je to tak aj v prípade spomínanej identifikácie. Táto jednoduchá operácia je krokom fundamentálneho významu, pretože vtlačá vznikajúcim geomorfologickým pojmom niektoré dôležité črty. Na začiatku geomorfologickej analýzy ešte žiadne geomorfologické pojmy nejstávajú. Jestvovať budú až na jej konci. No vďaka identifikácii geomorfológ už na začiatku výskumu vie presne ukázať (ešte nie opísať a vysvetliť) terén, ktorý bude analyzovať, vie o čom budú postupne vytvárané pojmy vravieť. Budú vravieť o teréne, ktorý bol identifikovaný ako predmet výskumu. Geomorfológ preto už teraz vie, že pojmy, s ktorými bude pracovať, ktoré bude koncipovať, budú – vďaka spomínanému vzťahu referencie – *observačnými pojmami* (observational concepts). Budú vravieť o vlastnostiach, vzťahoch, závislostiach, ktoré sú pozorovateľné v teréne. (Nie všetky geomorfologické pojmy musia referovať k terénu bezprostredne. Niektoré pojmy môžu k terénu referovať sprostredkovanne, cez iné pojmy. Nemali by sa však vyskytovať pojmy, ktoré nemajú žiadny, ani sprostredkovaný vzťah k terénu.)

Vzťah referencie medzi terénom a ešte nejstávajúcimi, ale už sa formujúcimi pojmami determinuje aj ich ďalšiu dôležitú vlastnosť. Pojmy budú referovať k terénu, k objektu ktorý je priestorovým útvarom. To značí, že to budú *priestorové observačné pojmy*. Budú vravieť o priestore určitého druhu, určitejšej štruktúry. Aj tento záver sa môže zdať celkom triviálny. No to je práve dôvod, prečo si ho treba pozorne všimnúť a nenechať ho rozplynúť sa v hmle samozrejmosti. Je totiž rozdiel medzi jazykom a jazykom. Jazyk vo forme písaného textu je iný

ako jazyk vo forme kreslenej mapy. Prvý z jazykov je nepriestorový. Symboly, slová ktorými sa vyjadruje, nemajú veľkosť, tvar, polohu, resp. ich význam nespočíva v ich veľkosti, tvare, polohe. Jazyk mapy je priestorový, vyjadruje sa symbolmi, ktorých význam je daný ich tvarom, veľkosťou a polohou. Tieto ich priestorové vlastnosti si nemožno odmyslieť. Nemožno z nich abstrahovať bez toho, aby priestorové pojmy nestratili úplne svoj zmysel. Schopnosť vravieť a písať je lokalizovaná v ľavej hemisfére mozgu. Táto hemisféra inervuje pravú stranu tela, teda i ruku, ktorou píšeme. V pravej hemisfére je okrem iných schopností lokalizovaná aj schopnosť priestorového vnímania (Urbánek 1995b). Komunikáciu medzi oboma hemisférami, integritu myslenia zabezpečuje corpus callosum. V tomto kontexte sa geomorfologická analýza javí ako koordinované myslenie, ktoré sa odohráva v oboch hemisférach. Vyjadruje sa priestorovým aj nepriestorovým jazykom, mapou i písaným textom. Vzťah medzi týmito jazykmi nie je však symetrický. Nie písaný text, ale kreslená mapa je základným jazykom. Základom sú observačné priestorové pojmy, ktoré vravia o veľkosti, polohe, tvare geomorfologických javov. Od priestorových vlastností nemožno abstrahovať, pretože by sme tieto pojmy zbavili ich „raison d’être“. Priestorové pojmy sú priestorovými útvarmi, sú to obrazce. Koncipovať tieto pojmy značí kresliť *geomorfologickú mapu*. Geomorfologické mapovanie je metóda, ktorá sprevádza geomorfologickú analýzu na každom kroku. Všetko, čo sa uskutoční v rámci geomorfologickej analýzy, má svoj mapový ekvivalent. Tieto riadky neznamenujú, že písaný text sa zo zorného poľa stratil. Bez neho by sa o geomorfologickej analýze nedalo písať, bez neho by žiadna mapa nebola čitateľná. Znamenajú iba zmenu hierarchie jazykov. Mapa nie je – ako to býva zvykom – iba ilustráciou textu, ale text má funkciu vysvetliviek k mape. Písaný text mapu vysvetľuje, nositeľom vlastného významu je však mapa.

Rozdiely medzi priestorovým a nepriestorovým myslením (jazykom) sú veľmi významné, avšak majú sklon unikať pozornosti. Je to asi kultúrny fenomén. V intelektuálnej klíme, v ktorej žijeme, sa priestor chápe ako absolútny priestor, ako synonymum prázdna, ako útvar, o ktorom sa nedá veľa hovoriť. Preto je priestorové myslenie odsunuté na perifériu a nepriestorové myslenie (myslenie abstrahujúce od konkrétnych priestorových vzťahov) dominuje.

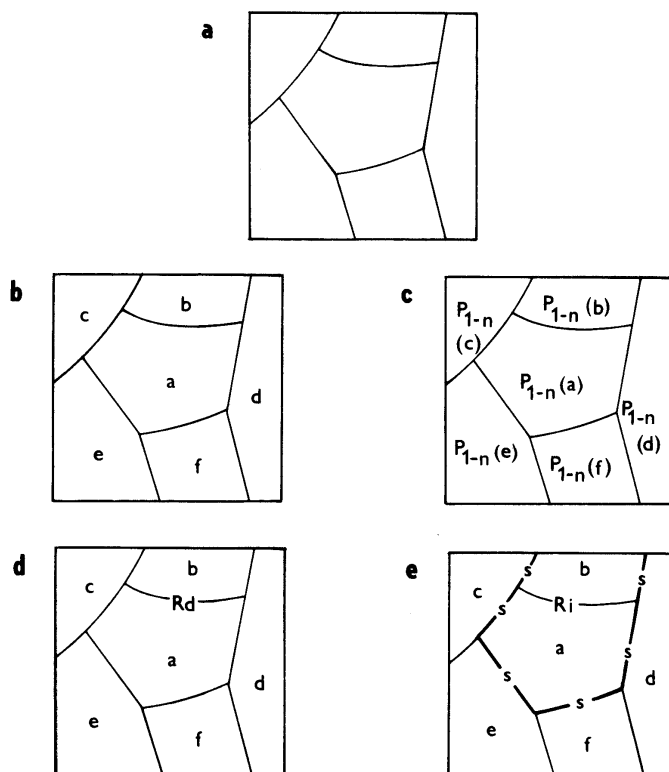
Ak podceníme význam identifikácie, ak ju urobíme nepresne alebo povrchno, potom sa naše pojmy *lahko odtrhnú od svojho empirického základu*. Začnú žiť svojím životom, celkom bez vzťahu ku konkrétnemu terénu. Tomuto problému sme venovali samostatnú štúdiu (Urbánek 1998).

DIFERENCIÁCIA

Druhým krokom geomorfologickej analýzy je *diferenciácia územia*. Je to zložitý proces, ktorý začína tým, že na topografickej mape sa vykreslí sieť hraníc medzi jednotlivými geomorfologickými tvarmi (obr. 1a).

Elementárna diferenciácia reliéfu, vykreslenie siete hraníc je kartografickým vyjadrením priestorových rozdielov. Hranica vo svojej elementárnej forme je kartografickým vyjadrením priestorového rozdielu medzi dvoma rôznymi časťami reliéfu, ktoré spolu susedia. To značí, že pri diferenciácii reliéfu vysúvame do polohy kľúčového pojmu *pojmem priestorového rozdielu*. Aj samotný termín *diferenciácia* to jednoznačne hovorí. To však vôbec neznamena, že ostatné

vzťahy sa nám zo zorného poľa strácajú. Platí to aj o vzťahu podobnosti, hoci na prvý pohľad sa môže zdať, že tento vzťah je so vzťahom rozdielu nezlučiteľný. Vzťah podobnosti však ako podobnosť na pozadí rozdielneho nestráca na význame nič, skôr naopak.



Obr. 1. Schéma geomorfologickej analýzy.

- Elementárna diferenciácia foriem. Jednotlivé formy sú presne ohraničené, identifikované, ale inak ostávajú ešte neurčené.
- Jednotlivé formy sú určené ako individuálne pojmy a, b, c, \dots . Hranice sú znázornené, ale kvalitatívne ešte neurčené.
- Jednotlivé formy sú určené ako predikátové pojmy. Jednotlivým formám a, b, c, \dots sú priradené množiny vlastností P_{1-n} . Jednotlivé formy sú potom určené predikátovými pojmami $P_{1-n}(a), P_{1-n}(b), P_{1-n}(c), \dots$. Hranice ostávajú stále kvalitatívne neurčené.
- Jednotlivé formy a, b, c, \dots sú určené ako vzťahové pojmy, a to prostredníctvom vzťahu rozdielu R_d . Napríklad formy „a“ a „b“ sú určené rozdielom $R_d(a,b)$. Tým je určený aj charakter hranice medzi formami „a“ a „b“, t.j. hranica je určená ako priestorový rozdiel. Podobne možno určiť aj hranice medzi ostatnými susediacimi formami.
- Jednotlivé formy a, b, c, \dots sú určené ako vzťahové pojmy, a to prostredníctvom vzťahu interakcie R_i . Napríklad formy „a“ a „b“ sú určené interakciou $R_i(a,b)$. Tým je určený aj charakter hranice medzi formami „a“ a „b“, t.j. hranica je určená ako miesto interakcie. Zároveň je tým určený aj priestorový rozsah systému „S“, na ktorom sa podieľajú obe interagujúce formy. Aj ostatné formy možno, za predpokladu, že interagujú, spájať do pôvodných systémov.

Opäť treba pozorne analyzovať, čo sa skrýva za samozrejým slovom „vykreslí sa“. Sieť hraníc je kartografickým vyjadrením toho, čo pri pohľade na terén bije najviac do očí. Je kartografickým vyjadrením elementárnej skúsenosti s terénom, s jeho evidentnou priestorovou variabilitou či diferenciáciou. Keďže táto sieť hraníc vyjadruje elementárnu vizuálnu skúsenosť, dá sa pomerne dobre robiť spontánne. Hranice medzi tvarmi jednoducho vidno – na mape i v teréne. V teréne po nich možno dokonca i chodiť. Túto základnú skúsenosť nemožno spochybňovať, treba ju však kultivovať do podoby vedeckej skúsenosti.

Keď začneme diferencovať určité územie, veľmi skoro sa pred nami vynorí rad problémov. Musíme sa pýtať, či diferenciácia, ktorú práve robíme, je jedinou možnou diferenciáciou, či dané územie nemožno diferencovať i inak, či naša diferenciácia vyjadruje objektívne črty reliéfu, či je adekvátne, či zachytáva relevantné črty terénu a pod. Všetky problémy tohto druhu sú celkom na mieste, a to takmer hneď, ako začíname kresliť sieť hraníc. Na riešenie týchto problémov si však treba ešte počkať. Cieľom všetkých ďalších krokov nie je totiž nič iné, ako *skultivovať a zdokonaľiť spontánne urobenú elementárnu diferenciáciu*. Adekvátnu, objektívnu a exaktnú diferenciáciu nemôžeme preto očakávať na začiatku, ale až na konci geomorfologickej analýzy.

Sieť hraníc, vykreslená na obr. 1a je systémom geomorfologických pojmov. Je to však iba systém elementárny, pretože je vytvorený iba na základe bezprostredne pozorovateľných rozdielov a *má preto vysokú mieru neurčitosti*. Jednotlivé časti siete (oká, hrany, uzly) *sú síce geomorfologickými pojmami, no pojmami s vysokou mierou neurčitosti*. Nemajú ešte určenú ani syntax (štruktúru), ani sémantiku (obsah a rozsah). Ďalšie kroky diferenciácie smerujú k odstráneniu tejto neurčitosti. *Diferenciácia teda priestorové rozdiely nezmazáva, ale ich upresňuje, zvyrazňuje*.

Odstraňovanie neurčitosti zobrazených pojmov sa skladá z niekoľkých operácií. Tieto sa nedajú zaradiť do nejakého striktného sledu, pracujú do značnej miery simultánne. Náznaky určitého logického poriadku tu však sú. Do kľúčovej pozície sa vysúva rozsah pojmov, ich priestorová stránka. Diferenciácia sa ňou začína i završuje.

Treba pozorne sledovať povahu elementárnej diferenciácie. Do mapy kreslíme pojmy, ktorých obsah ani štruktúra nie sú známe. Kresliť ich však môžeme preto, že niečo známe na nich predsa len je. Hneď na začiatku diferenciácie je evidentný ich rozsah, presnejšie určitá stránka ich priestorovosti. Hranice fori- em vidíme zreteľne, i keď ešte nevieme, akú formu to vlastne do mapy kreslíme. Hranice ešte inak neznámej formy vidíme zreteľne, vidíme, pokiaľ sa daná forma rozkladá, kde končí, kde začína iná forma. Priestorový rozdiel je jav na prvý pohľad viditeľný.

Rozsah (priestorový rozsah) geomorfologických pojmov je to, čo je pri diferenciácii dané ako prvé. No nie je to dané úplne. Na začiatku je evidentná iba elementárna, jednoduchá forma priestorovitosti. Priestorovosť geomorfologických foriem v celej svojej konkrétnosti je asi až finálnym výsledkom diferenciácie. Aby sme sa k nej dopracovali, treba odstrániť syntaktickú i sémantickú neurčitost' zobrazených elementárnych pojmov. Priestorovosť sa tak zdá byť kľúčovou črtou, ňou diferenciácia začína i končí.

Pojmy zobrazené na obr. 1a sú *syntakticky neurčené*, t.j. ich logická štruktúra je neurčená. Pojmy môžu mať rôznu štruktúru (pozri Bunge 1967). *Individuálne* pojmy majú štruktúru: P (a). Symboly „a“, „b“ označujú individuálne konštanty alebo premenné. Napríklad „Rozsutec“ alebo „svah“. *Predikátové* pojmy majú štruktúru: P (a). Sú to monadické predikáty. Symbol „P“ označuje vlastnosť. Formulu čítame: „a“ má vlastnosť „P“, napríklad: svah je strmý (má vlastnosť „strmost“). K monadickým predikátom patria príslušné triedy. K predikátovému pojmu P (a) platí trieda tvorená všetkými prvkami „a“, ktoré majú vlastnosť „P“. *Vzťahové* pojmy majú štruktúru R (a,b). Formula vyjadruje polyadické predikáty. Čítame: prvky „a“ a „b“ sú vo vzťahu R, napríklad svah doliny medzi rozvodím a riekou je formou, ktorá vyjadruje priestorový vzťah, vzťah medzi rozvodím a riekou. K polyadickým predikátom patria príslušné triedy. K vzťahovému pojmu R (a,b) patrí trieda tvorená všetkými prvkami „a“ a „b“, ktoré sú vo vzťahu „R“.

V smere od individuálnych pojmov k pojmom kvantitatívnym rastie logická sila pojmov (Hempel 1952, Bunge 1967). To však neznamená, že logicky slabšie pojmy treba ignorovať. Nemožno ich obísť, treba ich prekročiť, kultivovať do podoby logicky silnejších pojmov. Tým je daná *stratégia*. Geomorfologická analýza by mala smerovať ku koncipovaniu logicky silnejších pojmov. Pokúsim sa načrtnúť túto cestu.

Sémantická neurčenosť geomorfologických pojmov zobrazených sieťou priestorových rozdielov má dva aspekty. Prvý sa týka obsahu, druhý rozsahu pojmov. Hranica, pojem zobrazený jednoducho čiarou, je doslova nabitý potenciálnymi obsahmi, ktoré sa geomorfologická analýza snaží určiť. Hranica zahrňuje, odlišuje, oddeľuje, zjednocuje.

Hranica (obr. 1b) zahrňuje, obtáča, ohraničuje, vymedzuje určitú oblasť „a“ voči okoliu, voči susedným oblastiam, ktoré sú iné. Tieto obklopujú, vymedzujú oblasť „a“. Zároveň vymedzujú aj jej komplement (t.j. *ne a*). Táto hranica vraví predovšetkým o charaktere ohraničenej oblasti „a“, o tom, že táto oblasť je vnútorne homogénna, nediferencovaná. Túto skutočnosť možno dobre vyjadriť (obr. 1c) predikátovým pojmom P (a). Takýto pojem vraví, že oblasť „a“ má vlastnosť „P“, ktorá je prítomná v celej oblasti „a“, vlastnosť, ktorá robí túto oblasť vnútorne homogénnou a odlišnou od susedných oblastí. Pochopiteľne, že oblasť „a“ môže byť určená nie jednou vlastnosťou, ale celou množinou vlastností, t.j. $P_{1-n}(a)$. Geomorfologická analýza znamená postupne priradovať sémanticky neurčeným pojmom, reprezentovaným prázdnyimi okami, siete ich vlastností. Tieto vlastnosti však možno priradovať iba na základe výskumu konkrétneho terénu. Súčasne s tým sa môžu vytvárať aj príslušné triedy. Vlastnosťami zaplnené oká siete sa môžu zoskupovať do tried na základe podobných vlastností. Tým však odstraňovanie sémantickej neurčenosti nekončí. Je to iba prvý krok, ktorý sa robí na úrovni pomerne logicky slabých predikátových pojmov.

Hranica na obr. 1d vyjadruje aj *rozdiel*. Vyjadruje skutočnosť, že forma „a“ je iná ako susedná forma „b“, že medzi oboma formami je vzťah rozdielu „R_d“. Elementárna diferenciácia, ktorej výsledkom je sieť hraníc, vraví iba o existencii priestorových rozdielov. Necháva ich však bližšie neurčené, nič nevraví o ich povahe. Aby sa táto neurčenosť odstránila, treba priestorové rozdiely analyzovať. Výskumom v teréne určiť, o aké konkrétne rozdiely ide. Znamená to,

naplniť formulu $R_d(a,b)$ konkrétnym empirickým obsahom, určiť obsah symbolu „ R_d “ a aj symbolov „ a “ a „ b “.

Priestorovým rozdielom je napríklad každá hrana, úpätie, brázda, tektonická línia a pod. Sú to lineárne útvary, ktoré sú miestom, kde sa stýkajú (hraničia) dve rôzne formy. Priestorovým rozdielom je i svah. Je to forma, ktorá prekleňuje rozdiel medzi rozvodným chrbtom a dolinou. Pravdepodobne každá geomorfologická forma sa dá interpretovať ako rozdiel voči okolitým formám, s ktorými hraničí.

To, že naša pozornosť je teraz sústredená na rozdiely, vôbec neznamená, že vzťah podobnosti sa nám zo zorného poľa stratil. Je stále prítomný, iba sa vzťahuje na niečo iné ako v predchádzajúcom prípade, keď išlo o podobnosti medzi vlastnosťami jednotlivých foriem. Teraz ide o podobnosť medzi vzťahmi, presnejšie medzi rozdielmi. Formula $R_{d1}(a,b)$ vyjadruje rozdiel medzi formami „ a “ a „ b “. Formula $R_{d2}(c,d)$ medzi formami „ c “ a „ d “. Obe formule však pripúšťajú možnosť, že rozdiel R_{d1} je podobný rozdielu R_{d2} .

Konkrétny terén sa zdá byť plný podobných rozdielov. Tak napríklad úpätie. Možno ho teraz vykresliť ako výraznú dlhú líniu. Hoci sa na jednotlivých úsekoch na úpäti stýkajú rôzne dvojice foriem, sú spojené podobným vzťahom, vytvárajú súvislé úpätie. Napríklad Malé Karpaty. Obe ich úpätia sú veľmi výrazné, súvislé, hoci sa na ich kompozícii zúčastňuje široké spektrum foriem.

Fakt, že hranica oddeľuje dve odlišné časti terénu, nevyklucuje možnosť, že tieto časti interagujú (obr. 1e), že sú spojené do celku vzťahom $R_i(a,b)$, kde symbol R_i značí interakciu. Tu treba zdôrazniť, že priestorová diferenciácia je predpokladom – nevyhnutným, ale nie dostatočným – pre priestorovú interakciu. Keby nebolo priestorovej diferenciácie, nebolo by ani priestorovej interakcie. V nediferencovanom, homogénnom priestore nemá čo interagovať. Formula $R_i(a,b)$ vraví o existencii interakcie medzi formami „ a “ a „ b “. Túto interakciu však necháva neurčenú. Aby sa táto neurčenosť odstránila, treba obsahovo prázdnu formulu $R_i(a,b)$ naplniť konkrétnym empirickým obsahom, určiť R_i a aj „ a “ a „ b “. Príklady rôznych foriem priestorovej interakcie sú uvedené v našich starších štúdiách (Urbánek 1986, 1993, 1998). Vzťah podobnosti má aj tu dôležité postavenie. Podobné interakcie sa môžu vyskytovať na pozadí rôznych prvkov. Je to vlastne nosná myšlienka teórie všeobecných systémov, ktorá na pozadí veľmi odlišných prvkov odhalila všeobecné typy systémov (zatvorené, otvorené a iné systémy).

Doteraz sme hovorili o obsahu geomorfologických pojmov zobrazených sieťou, ktorá vznikla elementárnou diferenciáciou reliéfu. Teraz sa treba opäť vrátiť k rozsahu týchto pojmov. Pochopiteľne k rozsahu elementárnemu, ktorý je, ako sme spomínali vyššie, evidentný pri prvom kontakte s reliéfom, ale rozsahu, ktorý je výsledkom geomorfologickej analýzy, výsledkom hlbokého poznania reliéfu.

Sieť pojmov vytvorených elementárnou diferenciáciou reliéfu sa môže postupne zaplniť pojmami rastúcej logickej sily. Pri pojmoch malej logickej sily nijaký problém s ich priestorovým rozsahom, s ich lokalizáciou nevzniká. Lokalizácia individuálnych a aj predikátových pojmov je jednoduchá, je to *simple location* A. Whiteheada (1920, 1956). Aj u predikátových pojmov sa dá presne vykresliť hranica, ktorá jednoznačne určuje lokalizáciu danej vlastnosti. Táto

vlastnosť je presne tam, kde je. Situácia sa komplikuje pri pojmoch väčšej logickej sily. Kde vlastne leží priestorový rozdiel, napríklad rozdiel medzi pohorím a kotlinou? Je lokalizovaný iba do samostatného úpätia vo forme línie, alebo zasahuje i do príľahlej kotliny a pohoria? Nepatria k vzťahu priestorového rozdielu aj oba členy vzťahu? Na tieto otázky asi nedostaneme uspokojivú odpoveď, pokiaľ budeme uvažovať v kategóriách priestorového rozdielu. Viac svetla do tohto problému vrhne logicky silnejší vzťah priestorovej interakcie, resp. vzťah zjednotenia. Pojem $R_i(a,b)$ vraví o tom, že forma „a“ je súčasťou, prvkom systému R_i . Zároveň však vraví o tom, že lokalizácia formy „a“ je zdvojená. Táto forma je jednak tam, kde je (jednoduchá lokalizácia formy „a“ uvažovanej samostatne), a jednak tam, kde sa rozkladá systém, ktorého je súčasťou (táto lokalizácia je určená interakciou formy „a“, resp. priestorovým rozsahom tejto interakcie). Iba konkrétny terénny výskum môže odhaliť priestorové aspekty interagujúcej formy, ukázať ju obklopenú akousi *aureolou* – priestorom, do ktorého (ďaleko za svoje hranice) vyžaruje svoj vplyv, resp. priestorom, v ktorom je lokalizovaná. Až potom sa dá konkrétne určiť *mnohoznačná lokalizácia* danej formy. Táto mnohoznačná, priestorovou interakciou určená lokalizácia nie je ničím konštantným, ale sa mení. So zmenami priestorovej interakcie sa mení aj lokalizácia danej formy, ktorá sa nachádza v inej sieti interakcií, v inom priestorovom kontexte. Javí sa ako *pulzujúca entita*. (Tohto problému sme sa podrobnejšie dotkli v staršej štúdií – Urbánek 1992.) Z uvedených úvah vyplýva, že sieť geomorfologických pojmov na konci priestorovej diferenciacie – keď už budeme vedieť reliéf opísať prostredníctvom logicky silných pojmov priestorovej interakcie – nebude totožná so sieťou vytvorenou elementárnou diferenciaciou.

Všetky tieto naše úvahy o geomorfologickej analýze anticipujú predstavu geomorfologickej mapy. Mapa zobrazujúca pojmy predikátovej štruktúry je iná, ako mapa zobrazujúca priestorovú interakciu. Rozdiel sa bude týkať predovšetkým legendy mapy. Pokus vytvoriť legendu vyjadrujúcu priestorovú interakciu foriem sme urobili v jednej staršej štúdií (Urbánek 1986). Bolo by veľmi užitočné s plnou vážnosťou opäť nastoliť problém legendy. Zdá sa, že pokiaľ je v texte našich štúdií evidentná snaha vravieť o priestorovej interakcii, naše mapy, resp. legendy narábajú s logicky slabými pojmami prevažne predikátovej štruktúry. O tomto probléme sme sa zmienili v starších štúdiách (Urbánek 1968, 1986, 1993a, 1993b, 1994, 1995).

Diferenciáciu reliéfu sme načrtli iba v hrubých obrysoch. No aj tak zreteľne vidno šírku tejto operácie. Diferenciácia však nemá výrazný limit, jej hranice sú skôr vikariantné, ustupujú. Geomorfológ môže v diferenciacii postupovať ďalej a ďalej. Nenarazí na nejakú hranicu, ktorá by ho nepustila ďalej. Zmysel diferenciacie však neleží v nej samotnej. Jej zmyslom nie je hľadať svoj, možno ani nejstevujúci limit. Jej cieľom je prerásť do systemizácie.

SYSTEMIZÁCIA

Cieľom systemizácie je objaviť a adekvátne formulovať priestorový poriadok, priestorové zákony, za variabilitou povrchových tvarov objaviť určitú konštantu. Keďže celá geomorfologická analýza sa pohybuje v rovine priestorových pojmov, aj hľadaný zákon bude mať podobu priestorovej štruktúry. Bude to obrazec (pattern). Bude to *zákon zobrazený mapou*.

Systemizácia sa skladá z viacerých krokov. Prvým krokom je objaviť *objektívny zákon* (objective law). Objektívny zákon je pravidelne sa vyskytujúci jav. Objektívny zákon jestvuje nie na pojmovej úrovni – nie je to pojem, formula – ale na predmetnej úrovni (bližšie pozri Bunge 1967). Možno ho objaviť bez toho, aby sme ho vedeli vysvetliť, aby sme mu rozumeli. Stačí, keď vieme naň ukázať a dokázať jeho pravidelný výskyt v teréne. Legenda geomorfologických máp by mala byť stavaná tak, aby vyjadrovala túto zákonitú stránku reliéfu. Z neznámych príčin (možno je to nezmyselný strach z determinizmu) sa naša geomorfológia priam úzkostlivo vyhýba pojmu „zákon“. Napriek tomu v našich štúdiách možno nájsť veľa takýchto utajených objektívnych zákonov. Bolo by užitočné opäť si pozorne prečítať štúdie slovenských geomorfológov a explicitne ukázať na objektívne zákony v nich ukryté. Uvedieme len pár príkladov. Za objektívne zákony možno považovať rôzne formy zistenej, pravidelne (zákonite) sa vyskytujúcej priestorovej organizácie geomorfologických javov. Takýmto zákonom je zistenie, že povodia a aj rozvodia v Skorušine majú hexagonálny pôdorys (Urbánek 1974). Aj rôzne formy priestorovej rytmicity – javu, ktorému sa venuje málo pozornosti (Bremer 1989) – možno považovať za objektívny zákon. Tento jav bol zistený pri rozmiestnení zosunov, ktoré vznikli počas intenzívneho dažďa v blízkosti Sedliackej Dubovej (Urbánek 1971). Náznaky určitej priestorovej rytmicity boli opísané aj z Myjavskej pahorkatiny (Urbánek 1998). Iný druh pravidelne sa vyskytujúcej priestorovej organizácie predstavujú rôzne zret'azenia geomorfologických foriem (Urbánek 1968, 1986, 1993b, 1998). Iný druh objektívneho zákona predstavuje organizácia foriem do sietí v podobe mriežky (Urbánek 1993a, 1999). Za objektívny zákon možno považovať aj takú schému, akú uvádza Mazúr (1963, p. 148). Táto schéma sa stane objektívnym zákonom, ak si z nej odmyslíme interpretáciu vývoja reliéfu a ponecháme v nej iba tú jej stránku, ktorá vyjadruje pravidelne sa opakujúcu priestorovú organizáciu geomorfologických foriem.

Nejestvuje žiadna metodika, ako objaviť objektívny zákon. Jedinou cestou je invencia. Je to vedec, ktorému svitne, alebo nesvitne. Bunge (1967, p. 385) vraví: „Only brains trained in an environment with a cultural tradition can discern or rather hypothesize patterns“. Vo vzťahu k objektívnemu zákonu treba položiť dôraz na slovo „discern“.

Druhým krokom je koncipovanie *zákona* vo forme formuly, *výroku*. Takýto zákon je pojmom (conceptual object), ktorý referuje k objektívnemu zákonu (objective law). Vraví o objektívnom zákone, vysvetľuje pravidelnosti objavené v teréne. Zákon-pojem sa však spravidla nekoncepuje hneď vo forme zákona. Najskôr sa koncepuje ako *hypotéza* – vedecký predpoklad, ktorý „satisfies certain requisities of generality, coroboration and systemicity“ (Bunge 1967, p. 344). Hypotéza nie je zákonom, je iba adeptom na zákon. Zákomom sa stáva až po verifikácii. V prípade falzifikácie je nahradená inou hypotézou.

Aj koncipovanie hypotézy, resp. zákona – pojmu, je záležitosťou invencie. Invencia tu hrá ešte väčšiu úlohu ako pri objavovaní objektívneho zákona. Preto sa môžeme vrátiť k vyššie uvedenému výroku M. Bungeho, pričom treba položiť dôraz na výraz „hypothesize patterns“. Koncipovaním hypotéz sa geomorfologická analýza blíži k svojmu vrcholu, až sem schopnosti počítačov nesahajú, o tomto kľúčovom kroku nejestvujú žiadne metodiky. Je to záležitosť invencie, či vedec začne alebo nezačne tušiť pravdu.

V našej geomorfologickej literatúre slovo hypotéza nájdeme len ťažko. Ak sa sem-tam aj vyskytne, tak skôr akosi na ozdobu, ale nie v pozícii a funkcii kľúčového pojmu. Robí sa to v obave, aby explicitne vyjadrená hypotéza nebola skôr či neskôr falzifikovaná. Radšej zaostáva vo večnej hmle medzi pravdou a nepravdou. Takýto postoj vedcov veľmi tvrdo, ale vcelku pravdivo hodnotí Johnson (1999).

Napriek averzii k explicitne vyjadreným hypotézam nie sú naše štúdie úplne bez nich. V našich geomorfologických štúdiách je určite veľa utajených, iba implicitne formulovaných hypotéz, resp. zákonov. Bolo by veľmi užitočné vytiahnuť ich na svetlo v podobe explicitných formulácií. Pre ilustráciu uvedieme niekoľko príkladov. Vyššie spomínaná Mazúrova schéma je objektívnym zákonom, pokiaľ vyjadruje iba pravidelne sa vyskytujúcu priestorovú organizáciu foriem. Hypotézou sa však stáva v momente, keď do nej vstupujú výroky, ktoré túto kompozíciu vysvetľujú. E. Mazúr túto kompozíciu interpretoval ako sled niekoľkých generácií klimaticky podmienených foriem, ktoré sa vyvíjali na území postihnutom mladými tektonickými pohybmi, prevažne zlomového charakteru. Ak by táto hypotéza bola verifikovaná, stala by sa zákonom v podobe systému výrokov. Rôzne objektívne jestvujúce zreteľovania foriem sa dajú hypoteticky vysvetliť samoorganizáciou geomorfologických javov. Formy sa zreteľujú takým spôsobom, aby procesy v nich prebiehajúce boli schopné plynule transportovať vodu i zvetralý materiál (Urbánek 1986, 1998). Za objektívne sa vyskytujúcou priestorovou rytmicitou geomorfologických foriem môže ako hypotéza stáť pojem metastability (Urbánek 1998). Objektívne jestvujúca organizácia foriem do sietí v podobe mriežok sa dá hypoteticky vysvetliť ako dôsledok tektonických pohybov prevažne zlomového charakteru (Urbánek 1993a).

Napokon len pár slov o operácii, ktorá nás oprávňuje vraviť o systemizácii. S určitou mierou istoty môžeme predpokladať, že v našej geomorfologickej literatúre jestvuje množina hypotéz. Cieľom systemizácie je analyzovať vzťahy medzi hypotézami, a tak usporiadať túto množinu, vytvoriť z nej *system hypotéz – teóriu*. Za súčasného stavu, pokiaľ máme pred sebou iba množinu zahmlených či utajených hypotéz, nemožno k tomuto kroku pristúpiť. Možno však načrtnúť základnú štruktúru takéhoto systému. Základom je rozlíšenie na hypotézy nižšie a vyššie. Tieto hypotézy sa líšia vzťahom k empirickej rovine. Nižšie hypotézy k nej majú bezprostredný vzťah. Možno ich verifikovať, resp. falzifikovať odkazom na konkrétny terén. Mnohé z nich patria k základnému geomorfologickému vzdelaniu. Je to hypotéza, že diferenciacia reliéfu odzrkadľuje priestorové rozdiely v odolnosti hornín, hypotéza, že povrchová tvárnosť je kontrolovaná tektonickými pohybmi, klímou atď.

Nad nižšími hypotézami sa nachádzajú vyššie. Možno ich nazvať *filozofickými*. Ťažko ich potvrdiť či vyvrátiť bezprostredným odkazom na empirickú rovinu. Nepatria k štandardnému geomorfologickému vzdelaniu. Do geomorfologickej analýzy vstupujú nenápadne, potichu. Sú však o to účinnejšie. Prejavujú sa v základnom, často nevedomelom postoji geomorfológa a ovplyvňujú celú orientáciu geomorfologickej analýzy. Spomenieme iba jednu takúto hypotézu, ktorá reprezentuje našu celkovú (nielen geomorfologickú) intelektuálnu klímu. Dala by sa nazvať *hypotézou o stavebnom kameni*. Je to predpoklad, že hlavným nositeľom významu sú detaily, že kľúč k poznaniu treba predovšetkým hľadať v najmenších, už nerozložiteľných stavebných prvkoch. Tento postoj má svoje

racionálne jadro. Kľúč k poznaniu leží aj v základných stavebných jednotkách. Chybou je, že tento postoj absolutizuje. Kľúč k poznaniu leží totiž aj vo veľkých, zložito štruktúrovaných celkoch.

Geomorfologická analýza, dôsledne vychádzajúca iba z hypotézy stavebného kameňa je procesom, ktorý rozbije všetky geomorfologické súvislosti na prach detailov. Jej pozornosť sa bude sústreďovať na mapy stále väčších mierok. V snahe nájsť spoľahlivý, nerozložiteľný stavebný kameň, bude pozornosť venovať stále menším a menším priestorom. To však zároveň znamená abstrahovať do všetkých priestorových vzťahov, ktoré sú nosnou kostrou väčších, zložito štruktúrovaných celkov. V pojmovej rovine to znamená, že logicky silné vzťahové pojmy budú redukované v prospech logicky slabých pojmov predikátových. Výsledkom bude *atomizácia* – prach priestorových detailov namiesto priestorových súvislostí. „Analýza“ tohto druhu sa dá robiť donekonečna. V našom geomorfologickom (ale aj širšom geografickom) spoločenstve sa často považuje táto „analýza“ za analýzu v plnom slova zmysle. Našou štúdiou sme sa pokúsili ukázať, že analýza znamená niečo celkom iné.

Štúdia bola vypracovaná v rámci vedeckého projektu č. 2/7049/20 finančovaného vedeckou grantovou agentúrou VEGA.

LITERETÚRA

- BREMER, H. (1989). *Allgemeine Geomorphologie*. Berlin (Gebrüder Borntraeger).
- BUNGE, M. (1967). *Scientific research, I. The search for system*. Berlin (Springer Verlag).
- HEMPEL, C. G. (1952). *Foundation of concept formation in empirical science, 2*. Chicago (University of Chicago Press).
- JOHNSON, R. (1999). *Nepřátelé společnosti*. Brno (Rozmluvy).
- MAZÚR, E. (1963). *Žilinská kotlina a prilahlé pohoria*. Bratislava (SAV).
- MINÁR, J. (1996). Niektoré teoreticko-metodologické problémy geomorfológie vo väzbe na tvorbu komplexných geomorfologických máp. *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, Geographica*, 33, 7-125.
- MINÁR, J. (1998a). Definícia a význam elementárnych foriem georeliéfu. *Acta Facultatis Studiorum Humanitatis et Naturae Universitatis Prešovensis. Folia Geographica*, 30, 2, 315-320.
- MINÁR, J. (1998b). K niektorým problémom geomorfologického mapovania. *Geografický časopis*, 50, 247-260.
- URBÁNEK, J. (1968). Slide classification. *Geografický časopis*, 20, 221-236.
- URBÁNEK, J. (1971). Zosuny v oblasti Hornej Lehoty a Sedliackej Dubovej, ich vysvetlenie a kontrola. *Geografický časopis*, 23, 8-30.
- URBÁNEK, J. (1974). Niekoľko poznámok ku klasifikácii geomorfologických tvarov. *Geografický časopis*, 26, 16-41.
- URBÁNEK, J. (1986). Geomorfologické pomery Bestín a prilahlej časti Bošáckych bradiel. *Geografický časopis*, 38, 300-321.
- URBÁNEK, J. (1992). Krajina - vec alebo proces? *Geografický časopis*, 44, 217-236.
- URBÁNEK, J. (1993a). Geomorfologické formy tektonického pôvodu (identifikácia a mapovanie). *Mineralia Slovaca*, 25, 131-127.
- URBÁNEK, J. (1993b). Princíp katény v geomorfológii. *Geografický časopis*, 45, 197-212.

- URBÁNEK, J. (1994). Ochrana krajiny z hľadiska časopriestorových štruktúr. *Geografický časopis*, 46, 49-61.
- URBÁNEK, J. (1995a). Princípy geomorfologického mapovania na príklade Malých Karpát. In *Reliéf a integrovaný výskum krajiny. Zborník z vedeckej konferencie, Prešov 26.-27.10.1995*. Prešov (PF Prešov, UPJŠ Košice), pp. 88-89.
- URBÁNEK, J. (1995b). O geografickom myslení a jazyku. *Geographia Slovaca*, 10, 281-287.
- URBÁNEK, J. (1997). Geomorfologická mapa: niektoré problémy geomorfologického mapovania na Slovensku. *Geografický časopis*, 49, 175-186.
- URBÁNEK, J. (1998). Geomorfologické javy strednej veľkosti (príkladová štúdia). *Geografický časopis*, 50, 221-234.
- URBÁNEK, J. (1999). Problém zlomových svahov v Západných Karpatoch. *Geografický časopis*, 51, 5-18.
- WHITEHEAD, A. N. (1920). *Science and the modern world*. Cambridge (Cambridge University Press).
- WHITEHEAD, A. N. (1965). *Modes of thought*. Cambridge (Cambridge University Press).

Ján Urbánek

GEOMORPHIC ANALYSIS: SEARCH FOR A SYSTEM

The aim of this study is again, after forty years, to approach the problem of geomorphic analysis and to refer to the legacy of E. Mazúr. Geomorphic analysis consists of two different but parallel processes. A geomorphologist facing the unknown or scarcely known terrain looking for an order or system in apparently chaotic geomorphic phenomena represents the current of geomorphic analysis looking for a system. However, as a rule he is not dealing with a the completely unknown terrain. He moves in space he is knowing something about and faces the task to verify or possibly falsify the antecedent knowledge and then he represents the geomorphic analysis looking for truth.

The present study deals with geomorphic analysis which is looking for a system. It consists of several steps, the first of them being identification. It is a operation, which clearly defines the relation of reference between a particular terrain and geomorphic notions, which will be defined by the analysis. It means drawing a territory to be analysed on a topographic map. This can look like a trivial operation, but it is very important. It will imprint important features to the notions which originate. These notions will be observation notions due to the above mentioned relation of reference. They will directly or indirectly refer to a particular terrain. As they refer to a particular terrain, which is a spatial form they are spatial observation notions. It also means that the basic language of geomorphic analysis is geomorphic map and consequently if identification is superficial then the originating notions will depart from their empirical basis and will not describe the terrain any more.

The second step is differentiation. It starts by elementary differentiation. A network of frontiers with the individual forms is drawn on a topographic map. This elementary differentiation expresses elementary visual experience of a terrain and this is why it can be done spontaneously. Differentiation even in this simple form is an operation which highlights the notion of difference, or expressed more precisely, the notion of spatial difference represented on a map by the frontier between the single forms. It means the geomorphic analysis is an analysis of frontiers.

Elementary differentiation conceives notions with high rate of uncertainty. We still know very little about the notions represented as mesh, borders, nodes or nets. The aim of the following step is to cultivate and remove the uncertainty of this spontaneously produced elementary differentiation.

Notions represented by a network created by elementary differentiation are syntactically indefinite, their logical structure or syntax is not determined. The mesh of the elementary network can be interpreted as notions of different structures. They can be interpreted as individual notions (a) or predicate P (a) notions or relation notions R(a, b). Logical power of notions increases moving from the individual notions to relation notions. Important thing is that the structure of relation notions also allows for expression of frontier, it is the relation „R“ between the adjacent forms of „a“ and „b“.

Semantic indifference of notions represented by elementary net has two aspects. The first of them concerns their content. Frontier, spatial notion represented by a simple line is literally packed by contents. Frontier between adjacent forms can express the difference, the fact that the form „a“ is different from the form „b“. Elementary differentiation only points at the existence of this difference without defining it. The aim of the next step of differentiation is to determine the particular form of this difference. The frontier between adjacent forms can mean spatial interaction – interacting adjacent forms are part of one system. Elementary differentiation allows for this possibility but does not specify it. The aim of the following step of differentiation is to determine the specific form of this interaction. It means distinguishing of elements and systems in the elementary net.

Finally there is the problem of scope of notions. As these are spatial notions, it is the problem of their location. It is quite simple with the notions of the individual and predicate structure. They have a simple location and are situated precisely at the place represented by the net created by elementary differentiation. The problem of location becomes complicated in case of notions of relation structure, which describe the frontiers and not only the mesh. It is especially distinct with the notions the spatial, relation (neighbourhood) of which also means interaction. In this case the notions represented as single mesh of the elementary net do not have simple location. They are either located where they are depicted by elementary net or where their spatial interaction reach. The aim of geomorphic analysis is to determine scope of the notions and to draw location of elements and systems. Another basic step of geomorphic analysis is systemisation. It consists of partial steps. The first of them is discovery of objective law(s). Objective law is a regularly appearing phenomenon. It is not a formula, it is a conceptual object. It can be discovered without knowing how to explain it, it is sufficient if we can point at this phenomenon (material object) and prove its regular occurrence.

The following step is conception of hypothesis. It is a formulation of statement which tries truly to explain the objective law. Hypothesis is a conceptual object, which refers to objective law (material object). If hypotheses proves valid (by verification or falsification), it can be considered a law (law-formula).

The last step is operation, which entitles us to talk about systemisation. More hypotheses can be deduced from any hypothesis. The final step of geomorphic analysis which looks for a system is construction of such a system of hypotheses i.e. geomorphic theory. We believe that such aim is not so demanding as it may appear. Slovak literature contains many geomorphic maps, which represent the differentiation of relief. Numerous objective laws and hypotheses can be found here. But these notions are frequently expressed in their implicit form and have to be deciphered from the text, their methodological function is suppressed and hidden. We believe it would be very useful to re-evaluate our antecedent knowledge from the viewpoint of the geomorphic analysis herein outlined.

Translated by H. Contrerasová