

TADEÁŠ CZUDEK

K PROBLEMATICE APLIKOVANÉ GEOMORFOLOGIE

T. Czudek: *Applied Geomorphology*. — Sborník ČSGS, 95, 3, p. 195—200 (1990). — The paper deals with the practical use of geomorphology. It describes, among others, the importance of geomorphology for other scientific branches and for the landscape study. The author subdivides the applied geomorphology into engineering geomorphology and ecogeomorphology.

Geomorfologie jako věda o tvarech zemského povrchu (jejich vzhledu, vzniku, vývoji a rozšíření) má široké praktické uplatnění. Je vhodné ihned v úvodu připomenout, že moderní geomorfologie vlastně vznikla z praktických potřeb řešení technicko-ekonomických problémů. V posledních třiceti letech se otázkám aplikované geomorfologie věnuje ve světě, ale i u nás stále větší pozornost (od ustanovení Komise aplikované geomorfologie na 18. mezinárodním geografickém kongresu v roce 1956 v Riu de Janeiro). Důkazem toho je nejen skutečnost, že se začínají objevovat učebnice aplikované geomorfologie (např. v Anglii, Nizozemí, SSSR), ale i to, že se otázky praktického využití geomorfologických poznatků diskutují také na mezinárodních setkáních — např. na 1. mezinárodní geomorfologické konferenci v Manchesteru v roce 1985 a na 2. mezinárodní geomorfologické konferenci ve Frankfurtu nad Mohanem v roce 1989.

Téměř každá dobrá geomorfologická práce základního výzkumu doložená mapou nebo podrobnými profily najde dříve nebo později větší nebo menší praktické uplatnění, tedy je aplikovatelná. Tato aplikace se projevuje buď přímo pro společenskou praxi tak, že příslušnému odborníkovi pomůže v tom nebo jiném směru v jeho práci, nebo poslouží jiným vědním disciplínám při řešení jejich teoretických a praktických problémů. Přímé uplatnění geomorfologie ve společenské praxi je prostřednictvím její praktické části — aplikované geomorfologie.

První možnost využití geomorfologických poznatků základního výzkumu ve společenské praxi je velmi důležitá, avšak naráží na následující hlavní problém. Ten spočívá v tom, že geomorfologické práce jsou mnohdy dosti složité, takže odborníci z různých plánovacích nebo projektových ústavů, nemající příslušné vzdělání nebo osobní zájem o geomorfologii, jim dostatečně nerozumí a proto je nepoužijí. Výjimku zde tvoří práce regionalizační a práce morfografického charakteru. Geomorfologické členění reliéfu ČSR s mapou v měřítku 1 : 500 000 (T. Czudek ed., 2) např. velmi dobře posloužilo různým vědním oborům — geologům

(i při inženýrsko-geologické regionalizaci), geofyzikům, botanikům, školské praxi, různým plánovacím, výzkumným a projektovým ústavům včetně Terplanu.

Geomorfologie se dobře uplatňuje při řešení vědeckých problémů různých vědních disciplín, např. klimatologie, hydrologie, geologie, pedologie, archeologie, geoekologie, ale i socioekonomické geografie. Toto uplatnění má dlouhou tradici jak u nás, tak i v cizině, a to prakticky již od samého začátku vzniku geomorfologie. Reliéf odráží geologickou stavbu území a jako nejstabilnější faktor fyzickogeografického prostředí výrazně ovlivňuje mnohé ostatní složky krajiny, jako např. podnebí, vodstvo, vegetaci. Geomorfologie má již tradičně dobré vztahy ke geologii a je velmi užitečná zejména při geologickém mapování, pro geotektoniku, kvartérní a inženýrskou geologii, ložiskovou geologii a paleogeografii. V poslední době je o geomorfologii, zejména periglaciální geomorfologii, zájem i mezi archeology. Jde v podstatě o rekonstrukci paleogeografického prostředí z doby paleolitu a neolitu. Pro stále rostoucí zájem o geoekologii má geomorfologie především ten význam, že georeliéf, který studuje, je bezesporu jednou ze základních složek krajiny, té krajiny, která tvoří naše životní prostředí. To hlavní, co člověk v krajině vnímá, je reliéf, vegetace a sídelní objekty (přitom vegetace a sídla se na reliéf jen „nakládají“). K tomu přistupují ještě větší vodní toky. V krajině se odehrává veškerá hospodářská činnost člověka. V severních polárních oblastech a i mnohých subpolárních, aridních a semiaridních oblastech bez vegetace nebo jen se slabou vegetací a bez sídel určuje celkový ráz krajiny vlastně jen její reliéf.

Pro řešení praktických problémů příbuzných vědních oborů mohou dobře posloužit nejen morfometrické charakteristiky reliéfu (např. mapy sklonů svahů, mapy výškové a horizontální členitosti), ale i podrobné a přehledné geomorfologické mapy. Problém ovšem spočívá v tom, že z naprosté většiny území našeho státu a i většiny zahraničních zemí vlastně nemáme a ještě dlouho mít nebudeme podrobné geomorfologické mapy, z kterých by bylo možno odvodit mapy pro speciální účely, nebo které by alespoň pro tyto mapy byly nepostradatelným podkladem.

Aplikovaná geomorfologie (applied geomorphology, angewandte Geomorphologie, prikladnaja geomorfologija, géomorphologie appliquée, geomorfologia stosowana) je odvětví geomorfologie, které řeší problémy přímo pro praktické účely — společenskou praxi včetně plánovacích orgánů s cílem optimálního využití a zároveň ochranu reliéfu krajiny. Aplikovanou geomorfologii můžeme rozdělit na inženýrskou geomorfologii a ekogeomorfologii (dříve častěji používaný termín ekologická geomorfologie — např. H. Kugler, 11, str. 29—31). Obě odvětví v mnohých případech úzce spolu souvisejí a není mezi nimi ostré hranice. Jsou to vlastně dva směry v aplikované geomorfologii, které musí vycházet z podrobného základního geomorfologického výzkumu. Přesto se zdá, že ekogeomorfologie inklinuje nyní více ke geoekologii než k současné geografii.

Inženýrská geomorfologie řeší otázky pro potřeby inženýrské praxe, často prostřednictvím inženýrsko-geologického průzkumu. Zde nachází své široké uplatnění při výstavbě sídlišť (srov. A. Ivan, 9, str. 33—49), jednotlivých větších staveb, při výstavbě komunikací (silnic a železnic), rekreačních objektů, ochraně proti zrychleným erozním procesům

(zejména vodní erozi půdy, vývoji strží), při výstavbě zavlažovacích zařízení (zejména v rozvojových zemích), vyhledávání nerostných surovin (srov. D. R. Coates, 1, str. 7—13) apod. Důležitý je i výzkum krasových území např. pro stanovení velikosti průsaku povrchových vod a umělých hnojiv do podzemních prostor. Velmi významné místo zaujímá inženýrská geomorfologie při řešení otázek stability svahů (např. sesuvných území, skalních řícení, mur apod.). Známe je uplatnění inženýrské geomorfologie při vyhledávání míst pro výstavbu a při výstavbě přístavů, při studiu vývoje pláží a vývoje břehů umělých vodních nádrží (J. F. Gellert, 6, str. 259, 7, str. 511). Zde, ale i v jiných případech, je zvlášť důležitá problematika geomorfologické prognózy. Prognóza by měla být součástí každé aplikované geomorfologické studie. Zatím však její otázky a tím i sestavování prognostických map jsou nejslabším místem aplikované geomorfologie. Je dobré připomenout, že některé inženýrsko-geomorfologické problémy jsou již dávno řešeny stavebními, zemědělskými a lesními inženýry, aniž by uvedení odborníci měli k tomu alespoň částečné geomorfologické vzdělání. Při té příležitosti se naskytá otázka, zda by nebylo možné na vysokých školách technického směru u nás na některých oborech zavést přednášku ze základů všeobecné a aplikované geomorfologie, tak jak je to v mnohých cizích státech. Byly by u nás velmi prospěšné např. pro stavební inženýry, zemědělské a lesní inženýry, geometry, vodohospodáře.

Ekogeomorfologie (srov. též J. L. F. Tricart, 19, str. 44) řeší otázky spojené s racionálním využitím a ochranou krajiny pro plánování rozvoje oblastí. Tato problematika může být řešena na úrovni větších nebo menších územních celků (typů krajiny různé hierarchické úrovně). Je třeba zde zdůraznit, že typy reliéfu vymezené geomorfologickými metodami výzkumu jsou v mnohých (ne-li ve většině) případech vlastně typy krajiny. Při řešení problematiky ekogeomorfologie na úrovni územních celků je třeba proto nejprve vymezit typy reliéfu a stanovit jejich funkční využití (sestavit mapy funkčního využití reliéfu s uvedením limitujících faktorů). Přitom je nutno mít na zřeteli, pro jakou společenskou funkci potřebujeme určitou oblast hodnotit (např. pro zemědělství, lesní hospodářství, rekreaci, průmysl — srov. B. Balatka — J. Příbyl in T. Czudek a kol., 3, str. 15—18, 79—83, nebo pro jejich odvětví). Při polyfunkčním využívání krajiny dochází často v oblastech ke střetu zájmů (např. těžba nerostných surovin a výstavba sídel na úrodných půdách, rozvoj turismu a rekreace v chráněných územích). V takovém případě musíme stanovit, pro kterou funkci je příslušná oblast nejvhodnější a pro kterou nevhodná a jaké mohou nastat při určitém využívání krajiny problémy. Využívání krajiny se může dosti měnit, ale problémy s ním spojené zpravidla přetrvávají delší dobu. Zde je nevyhnutelná úzká spolupráce geomorfologa s příslušnými odborníky (např. plánovači, ekonomy, zemědělskými a lesními inženýry). Postup prací při ekogeomorfologickém výzkumu krajiny je následující:

1. Vymezení typů reliéfu.
2. Charakteristika typů reliéfu.
3. Hodnocení typů reliéfu.

Vymezení typů reliéfu, tj. oblastí v podstatě stejných morfometrických, morfostrukturních a morfogenetických vlastností může být na různé taxonomické úrovni. První modernější pokusy vymezení typů reliéfu Čech

a Moravy provedl u nás v sedmdesátých letech kolektiv geomorfologů Geografického ústavu ČSAV v Brně (T. Czudek ed., 2), na jehož práce odkazují. Nyní, téměř po dvaceti letech, je vhodné udělat nové regionální a typologické členění reliéfu ČR, avšak na základě novějšího přístupu s využitím všech nejnovějších materiálů.

Charakteristika typů reliéfu pro ekogeomorfologické potřeby zahrnuje jednak celkovou charakteristiku reliéfu, jednak speciální charakteristiku potřebnou pro určitý druh hospodářské činnosti v krajině. Nejvhodnější je stručná, ale výstižná tabelární charakteristika (numerická i slovní) např. nadmořské výšky, výškové a horizontální členitosti, sklonů svahů, převládající typ erozních procesů, jejich intenzita a perspektiva působení, současné využívání oblastí, stávající střety zájmů, limitující faktory apod. Je třeba také upozornit na možnost výskytu geomorfologických procesů zvláštní intenzity (typu přírodních katastrof).

Hodnocení typů reliéfu pro jednotlivá odvětví hospodářské činnosti člověka (společenské funkce) a pro potřeby plánovací praxe na různé úrovni je zatím problémem nejsložitějším. Tento problém není ani ve světové literatuře zdaleka uspokojivě vyřešen. Nejlepší pokusy u nás byly zatím udělány na Slovensku (E. Mazúr a kol., 12, str. 1—168). Dosavadní zkušenosti ukazují, že hodnotit určitou krajinu pro všechny druhy hospodářské činnosti naráz jednou číselnou hodnotou nebo popisně, je zatím nemožné. Možné je však hodnotit každou oblast pro jednotlivé druhy činností (která činnost je v dané oblasti výhodná, nevýhodná, jaká je únosnost krajiny pro danou činnost apod.) a oblasti z tohoto hlediska srovnávat zatím nejčastěji podle určité klasifikační (hodnotové) stupnice (srov. E. Mazúr a kol., 12, str. 1—168). Hodnocení oblastí ve finanční hodnotě je teoreticky sice možné, ale zatím většinou jednak dosti nepřesné, jednak možné jen pro malé územní celky.

Při ekogeomorfologickém a inženýrsko-geomorfologickém výzkumu krajiny je možný i takový postup prací, který vede přímo k sestavování map pro různé potřeby (např. pro vyhledávání území vhodných pro rekreaci, vyhledávání vhodných pláží apod.).

Závěrem lze říci, že aplikovaná geomorfologie je perspektivní disciplína geomorfologie. Musí se rozvíjet ruku v ruce se základním geomorfologickým výzkumem. Celkový trend vede k tomu, aby v blízké budoucnosti byly při větších geografických, ale i negeografických pracovištích (některých výzkumných ústavech) založena oddělení, nebo alespoň pracovní skupiny aplikované geografie, resp. aplikované fyzické geografie, kde by aplikovaná geomorfologie měla své patřičné zastoupení.

Literatura:

1. COATES, D. R.: Geomorphic engineering. In: D. R. Coates (ed): *Geomorphology and engineering*. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc, Stroudsburg, Penn. 1976, s. 3—21.
2. CZUDEK, T. ed.: Geomorfologické členění ČSR. *Studia Geographica* 23, GGÚ ČSAV, Brno 1972, s. 1—137.
3. CZUDEK, T. a kol.: *Teorie a metodika fyzickogeografického hodnocení krajiny*. MS, GGÚ ČSAV, Brno 1989, s. 1—141.
4. DEMEK, J. ed.: *Handbuch der geomorphologischen Detailkartierung*. Verlag Ferdinand Hirt, Wien 1976, s. 1—463.
5. DEMEK, J. — EMBLETON, C. — KUGLER, H. eds.: *Geomorphologische Kartierung in mittleren Maßstäben*. VEB Hermann Haack, Gotha 1982, s. 1—254.

6. GELLERT, J. F.: Vom Wesen der angewandten Geomorphologie. *Petermanns Geogr. Mitt.*, 112, 4, Gotha — Leipzig 1968, s. 256—264.
7. GELLERT, J. F.: Wirkungsbereiche und Arbeitsmethoden der angewandten Geomorphologie. *Zeitschrift für angewandte Geologie*, 18, 11, Berlin 1972, s. 509—516.
8. HRÁDEK, M.: Some examples of applied geomorphological maps from Czechoslovakia. *Zeitschrift für Geomorphologie*, N. F., Suppl. Bd. 68, Berlin — Stuttgart 1988, s. 189—203.
9. IVAN, A.: Applied geomorphological map of the Pisárky basin in Brno. *Studia Geographica* 21, GGÜ ČSAV, Brno 1971, s. 33—49.
10. KUGLER, H.: Zur Erfassung und Klassifikation geomorphologischer Erscheinungen bei der ingeniergeologischen Spezialkartierung. *Zeitschrift für angewandte Geologie* 9, 11, Berlin 1963, s. 591—598.
11. KUGLER, H.: Ergebnisse und Aufgaben der geomorphologischen Forschung und Lehre in der Deutschen Demokratischen Republik. In: *Relief und Naturraumkomplex*. Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg, Wissenschaftliche Beiträge 1979, 45 (Q5), Halle/Saale 1979, s. 7—33.
12. MAZÚR, E. a kol.: Funkčná delimitácia reliéfu pre hospodárske využitie na príklade SSR. *Náuka o Zemi*, 7, *Geographica* 4, Bratislava 1981, s. 1—168.
13. NEUMEISTER, H.: Geoökodynamik, Ökogeomorphologie — Geoökologie. *Geoökodynamik*, 10 (2/3), Bensheim 1989, s. 103—124.
14. NIEMANN, E.: Methodik zur Bestimmung der Eignung, Leistung und Belastbarkeit von Landschaftselementen und Landschaftseinheiten. *Wissenschaftliche Mitteilungen*, Sonderheft 2, Institut für Geographie und Geoökologie AdW der DDR, Leipzig 1982, s. 1—84.
15. NIEMANN, E.: Ziele und Methodik einer polyfunktionalen Landschaftsbewertung. *Petermanns Geogr. Mitt.*, 129, 1, Gotha 1985, s. 1—8.
16. PEČI, M.: Problematika inženérnoj geomorfologii. *Geomorfologija*, 4, Moskva 1970, s. 18—26.
17. PÉCSI, M.: Environmental geomorphology in Hungary. In: M. Pécsi ed.: *Environmental and dynamic geomorphology. Studies in Geography in Hungary*, 17, Akadémiai Kiadó, Budapest 1985, s. 3—15.
18. TIMOFEEV, D. A.: Geocological Geomorphology: Objects, Problems, Methods. Abstracts of papers and posters. Second Intern. Conference on Geomorphology, Frankfurt/Main, *Geoöko plus* 1, vol. 1/1989, Bensheim 1989, s. 295.
19. TRICART, J. L. F.: Geomorphology for the future: geomorphology for development and development for geomorphology. In: V. Gardiner, ed.: *International Geomorphology 1986. Proceedings of the First International Conference on Geomorphology*, part I, Chichester — New York — Brisbane — Toronto — Singapore 1987, s. 35—44.

Z u s a m m e n f a s s u n g

ZUR PROBLEMATIK DER ANGEWANDTEN GEOMORPHOLOGIE

Die Geomorphologie hat eine breite praktische Anwendung. Viele geomorphologische Arbeiten die mit einer Karte oder mit Profilen ausgestattet sind und zunächst nur im Rahmen der Grundlagenforschung entstanden erlangen früher oder später praktische Bedeutung. Sie werden in verschiedenen Zweigen der gesellschaftlichen Praxis anwendbar (Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, Städte- und Straßenbau u. a.) oder auch in anderen Wissenschaftsbereichen bei der Lösung theoretischer und praktischer Aufgaben.

In den letzten Jahren entwickelte sich eine auf die Lösung praktischer Fragen orientierte Arbeitsrichtung — die angewandte Geomorphologie. Sie löst Probleme direkt für praktische Zwecke (die Planung inbegriffen) mit dem Ziel einer optimalen Nutzung positiver Eigenschaften und zugleich des Schutzes des Reliefs als Bestandteil der Landschaft. Die angewandte Geomorphologie kann in eine Ingenieur-Geomorphologie und eine Ökogeomorphologie untergliedert werden. Zwischen beiden Zweigen existiert keine scharfe Grenze, so daß es sich eigentlich um zwei Richtungen in der angewandten Geomorphologie handelt, die beide auf den detaillierten Grundlagenforschungen der Geomorphologie basieren.

Die Ingenieur-Geomorphologie bearbeitet Probleme der Ingenieur-Praxis (z. B. bei der Anlage von Siedlungen, Verkehrsstrassen, bei Fragen des Erosionsschutzes, der Hangstabilität, der Strandentwicklung u. a.) oft im Rahmen ingeniergeologischer Untersuchungen. Die Ökogeomorphologie befaßt sich mit den Problemen der Planung der Territorialentwicklung, die mit der rationellen Landschaftsnutzung und dem Naturschutz verbunden sind. Ein weit verbreitetes Verfahren bei den ökogeomorphologischen Untersuchungen der Landschaft beinhaltet die Ausscheidung von Relieftypen, deren Charakterisierung und Bewertung für verschiedene Funktionen (z. B. für die Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Erholung). Bei der öko- bzw. ingenieur-geomorphologischen Untersuchung ist auch der direkte Weg zur Entwicklung von Karten für verschiedene Funktionen möglich. Von großer Bedeutung für die angewandt-geomorphologische Forschung sind Aussagen über limitierende Faktoren, Belastbarkeiten, optimale Nutzungen und Fragen der geomorphologischen Prognose.

(Pracoviště autora: Geografický ústav ČSAV, Mendlovo nám. 1, 662 82 Brno.)

Došlo do redakce 15. 12. 1989.

Lektoroval Václav Král