

LUDVÍK LOYDA

O INVERZI RELIÉFU

Objasnění povahy a průběhu přírodních procesů, které vytvářejí tvary dnešního zemského reliéfu, nemůže být jistě záležitostí tak zcela jednoduchou. Je proto dost překvapivé, že vysokoškolské učebnice nás přesvědčují o pravém opaku — všechny tyto pochody jsou v nich podrobně popsány a nikde se neříká, že je něco neprozkoumáno. To ovšem očividně kontrastuje s ostatními přírodními vědami, kde základní výzkum probíhá stále velmi intenzívně.

Vysvětlení této neuvěřitelné skutečnosti asi nenajdeme v okruhu zkoumaných procesů, resp. v jejich zdánlivě malém počtu či jednoduchosti, což by snad mohlo výzkum usnadnit a podstatně zkrátit, ale spíše v metodě jejich zkoumání. Právě v tomto bodě se dnešní geomorfologie zásadně liší od ostatních přírodních věd. Na podstatu této odlišnosti naráží R. Kettner v úvodu III. dílu „Všeobecné geologie“, kde píše o dvou metodách v geomorfologii — evropské a americké. Evropskou pracovní metodu charakterizuje jako „popisující“, americkou metodu jako „vysvětľující“.

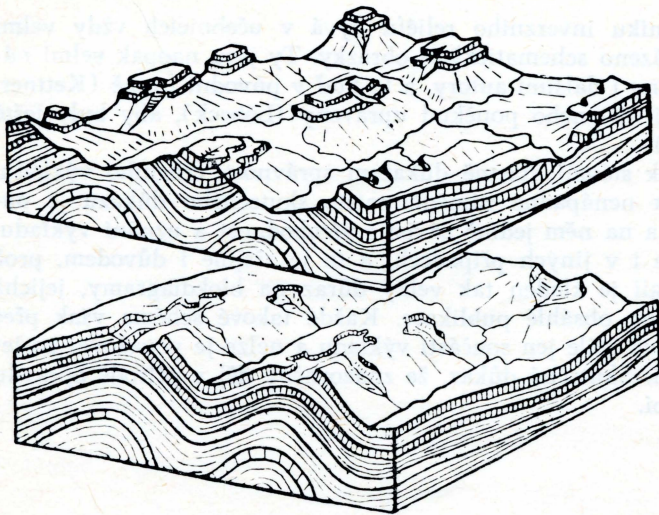
Ani tady se však nemluví o metodice výzkumu, ale spíše o všeobecné metodě práce — a tou je buď pouhý popis tvarů reliéfu, nebo přímo vysvětlování jejich geneze. Pouhý popis jevu, výchozího stavu ap. je ovšem ve všech vědách jen nezbytným podkladem a předpokladem pro následnou vlastní vědeckou práci. A teprve na základě této vědecké práce se vytvoří závěry a tedy až v tomto stadiu by mělo docházet k vysvětlování vzniku tvarů reliéfu.

Je zřejmé, že kritéria pro vědeckou práci jsou v geomorfologii poněkud benevolentní a neodpovídají exaktním kritériím obvyklým v ostatních přírodních vědách. Snad jen zkoumání procesů probíhajících v půdě jsou výjimkou v této pracovní metodě (eroze půdy, vývoj půd v periglaciálním prostředí aj.).

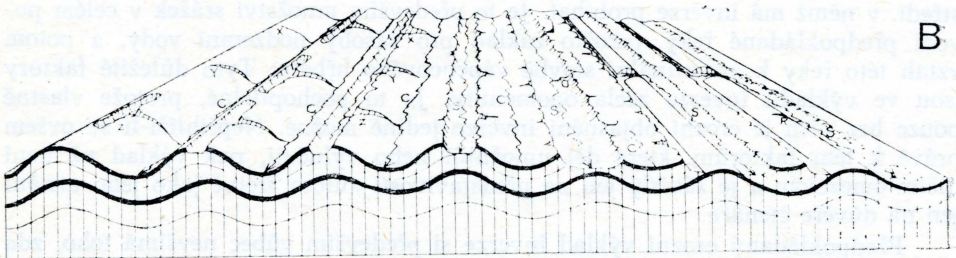
Každý z nás je samozřejmě přesvědčen, že vědecké poučce — a zvláště, je-li uváděna ve vysokoškolské učebnici — musel předcházet výzkum, na jehož základě mohla být formulována. Jestliže však údaje o výzkumu nelze zjistit, pak zárukou správnosti uváděného výkladu zůstává vlastně jen jméno jeho autora či jméno autora učebnice, v níž je poučka obsažena.

Přestože výklady učebnic se stálým opakováním vlastně už vžily, lze přes veškeré záruky dané autorovým jménem přece vyslovit docela jednoduché námitky. Je správné uznávat takové vysvětlení, o němž vůbec nevíme, jak vlastně vzniklo? A kdo a jak zaručí, že průběh popisovaných dějů je skutečně takový, jak je v učebnici uváděn? Vždyť vlastně spoléháme jen na neomylnost autora poučky, resp. na správnost jeho představ!

Pokusme se proto trochu zapochybovat a všimněme si třeba erozního vysvětlení tzv. inverze reliéfu. Podle tohoto obecně uznávaného výkladu vznikají na vrcholech antiklinálních hřbetů vodní toky, vytvářející rychle se prohlubující údolí (obr. 1A). Intenzívní činností těchto toků dochází postupně k rozrušení a odnesení celého hřbetu, takže na jeho místě vznikne nakonec protáhlá deprese. Hlubková eroze se kupodivu vůbec nedotkne sousední synklinály, ač právě



A



B

1. Schematické znázornění průběhu hypotetického erozního procesu při vzniku inverze reliéfu.

A — původní verze de Martonnova, zkrácená Machatschkem. B — verze Lobeckova.

zde jsou pro vznik vodního toku optimální podmínky. Po odnesení antiklinálního hřbetu se pak tato erozí nijak nedotčená synklinální deprese stává sama hřbetem. Původní reliéf je tedy vlivem říční eroze zcela převrácen — údolní dna jsou dnes tvořena vrcholky antiklinál a naopak synklinály nacházíme na vrcholech hřbetů.

Inverze reliéfu byla sice objevena ve francouzských vápencových Alpách (Préalpes), avšak podobně převrácený reliéf je znám i z jiných jednoduše zvrátných pohoří (např. Appalačské poh., Jura aj.). Autorem dosud uznávaného vysvětlení erozního vzniku inverzního reliéfu je E. de Martonne. Protože výsledky výzkumů nebyly nikde zveřejněny, není vyloučeno, že jde jen o úvahu.

Funkce schémat

Chybí-li výzkum, pak skutečně nezbyvá než považovat uváděný erozní výklad inverze zatím jen za představu. Jeho autor, E. de Martonne, se přitom ani nepokusil vysvětlit, proč si za hlavního činitele, který podle něj inverzi vytváří, zvolil právě říční erozi a proč tímto činitelem nemůže být třeba jen částečně silné zvětrávání, deflace, dešťový ron či tektonika ap.

Vlastní vylíčení vzniku inverzního reliéfu bývá v učebnicích vždy velmi krátké a obvykle je provázeno schematickými obrázky. Ty jsou naopak velmi názorné, takže jsou přejímány i dalšími autory, a to buď v původní formě (Kettner, Machatschek, Krivoluckij aj.) nebo poněkud upraveny (Lobeck), aby byly ještě instruktivnější (obr. 1B).

Tyto obrázky se pak stávají vlastně důkazem správnosti erozního výkladu. Přitom ovšem dochází k nenápadné záměně: místo skutečného důkazu je naházeno kreslené schéma, a na něm jediné závisí i věrohodnost a uznání výkladu. Tato záměna se objevuje i v jiných případech, a to je zřejmé i důvodem, proč v klimatické geomorfologii je kladen tak velký důraz na blokdiagramy, jejichž zhotovování jsou věnovány obsáhlé publikace. Každé takové schéma však přes veškerou názornost zůstává stále jen součástí výkladu a nelze je považovat za jeho ověření či zdůvodnění. Skutečný důkaz, že znázorněný děj v přírodě opravdu existoval tedy stále chybí.

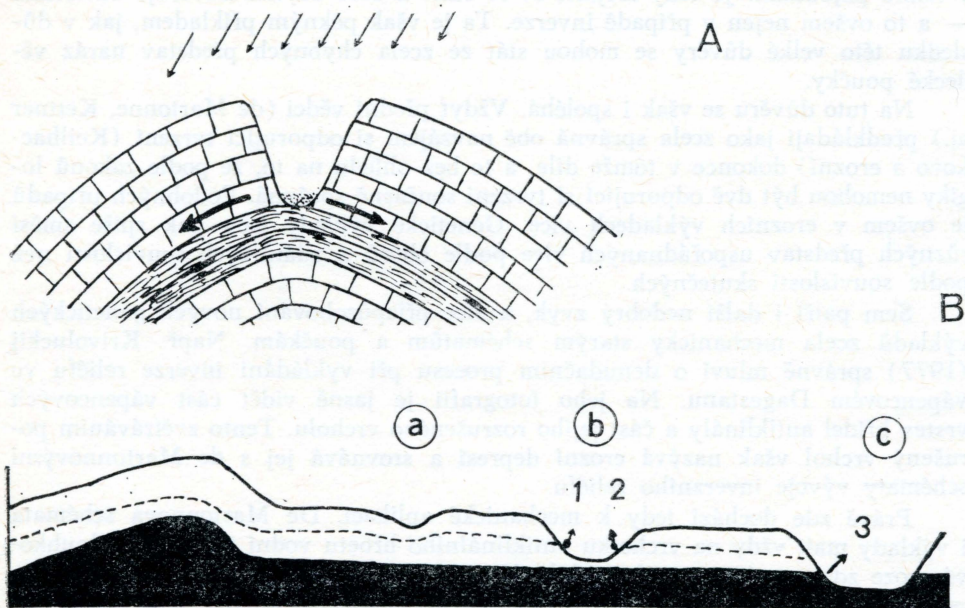
Rozhory ve výkladech

Pro tak intenzivní erozní proces jsou samozřejmě důležité i vlastnosti prostředí, v němž má inverze probíhat. Je to především množství srážek v celém povodí předpokládané řeky, jakožto základ pro zásoby podzemní vody, a potom vztah této řeky k antiklinální stavbě vápencového hřbetu. Tyto důležité faktory jsou ve výkladu inverze zcela opomenuty. Je to pochopitelné, protože vlastně pouze bez nich je erozní objasnění inverze jediné možné. Nepřihlíží-li se ovšem právě k těm faktorům, které děj umožňují nebo vylučují, pak výklad už není ničím omezován a je závislý jen na představitosti autora stejně jako jeho uznání jen na důvěře čtenáře.

Předpokládaný erozní výklad inverze si především vůbec nevšímá toho, zda na vrcholku hřbetu může vzniknout vodní tok. Teprve po ujasnění této otázky je možno se zabývat tím, zda porušení vrcholu a případně i vznik údolí jsou erozní či ne. Je přece velmi důležité, že na vrcholu antiklinálního hřbetu chybí jakýkoli přítok nejen povrchové, ale i podzemní vody, který vlastně jediné řeky vyživuje. Bez tohoto přítoku může mít řeka na vrcholu hřbetu jen tolik vody, kolik ve formě vodních srážek spadne přímo do jejího koryta. I kdyby se z těchto srážek nic nevsáкло a nevypařilo, jejich množství nemůže naprosto stačit k vytvoření vodního toku.

Kromě toho je také známo, že ve vápencovém území vůbec nevznikají povrchové vodní toky jako v jiné krajině, ale voda zde rychle proniká po puklinách až k nepropustnému podloží. Vrchol vápencové antiklinály je tedy pro vznik vodního toku snad nejméně vhodným místem vůbec. Vždyť už podle Keilhacka (1917) právě na vrcholu takových hřbetů nejsou nikde prameny ani spodní voda, a to ani v případě, existuje-li tu už údolí. Srážková voda se ihned vsakuje a odtéká po vrstevních spárách křídel antiklinály, takže dno údolí je stále suché (obr. 2A). Přitom je zřejmé, že vodní toky by v těchto místech nemohly vzniknout ani tehdy, kdyby šlo o jinou horninu, a ne o propustný vápenc.

Existují-li však přece jen na vrcholu hřbetů údolí, nemohla vzniknout hloubkovou erózí vodních toků. Potvrzuje to výklad Keilhackův, který je logický a ověřený. Proto je také bez námitek přijímán. Výjimkou je pouze výklad inverze, kdy se tvrdí pravý opak. Přitom se musí předpokládat postupně vznik hladiny podzemní vody na vrcholku hřbetu, vznik vodního toku a jeho silná hloubková eroze a konečně i odnesení celého hřbetu touto erodující řekou. Tato řada na



2. Údolí a vodní toky ve vztahu ke hladině podzemní vody.

A — ve zvrásněných vápencových vrstvách (Keilhack). B — ve vodorovných propustných vrstvách (de Martonne).

sebe navazujících předpokladů se pak předkládá jako bezpečná znalost přírodního procesu.

K tomuto podivuhodnému výkladu inverze se nedošlo nijak složitou cestou. Jhc autor i ostatní zástupci klimatické geomorfologie si prostě jen nedělají žádné starosti se vznikem údolí. Podle nich je — až na málo výjimek — každé údolí říčního původu. Vrcholky hor a hřbetů nejsou pro ně výjimkou. Přitom také zaměňují odnos zvětralín a sypkých sedimentů za hloubkovou erozi. Z toho ovšem nutně plynou i další nesrovnalosti ve výkladech. Tak např. de Martonne popírá u inverze podmiňující úlohu podzemní vody a její hladiny, přestože ji jindy uznává. Na obrázku 2B, převzatém z jeho kapitoly o pramenech, tuto hladinu sice zakresluje správně, ale vývoj údolí mu i zde není zřejmě jasný. Nikde a nikým totiž není vysvětleno a doloženo, jak vzniká erozně takové údolí (a), jehož dno nedosahuje k hladině podzemní vody. A to by přece mělo být základní otázkou ve výkladech o erozním vzniku všech údolí. Nestačí prohlásit, že v minulosti byla jistě tato hladina výše než dnes. V tomto případě by ovšem musela sahat až k hornímu okraji údolí, a to většinou není možné. Kromě toho jakékoli doklady o tom samozřejmě opět chybí, takže jde zase jen o další předpoklad.

Důvěra v autority

U erozního výkladu inverze nelze jistě mluvit o pracovní hypotéze, protože za více než 50 let existence pojmu inverze výzkum nejen nic neověřil, ale samozřejmě se vůbec nekonal. Jakýkoli pokus o ověření správnosti inverzního výkladu či o jeho rozbor by přece zcela nutně musel narazit na nesrovnalosti uvedené

v tomto pojednání. Je tedy zřejmé, že se stále a beze zbytku důvěruje autoritám — a to ovšem nejen v případě inverze. Ta je však pěkným příkladem, jak v důsledku této velké důvěry se mohou stát ze zcela chybných představ náraz vědecké poučky.

Na tuto důvěru se však i spoléhá. Vždyť přední vědci (de Martonne, Kettner aj.) předkládají jako zcela správná obě navzájem si odporující tvrzení (Keilhackovo a erozní) dokonce v tábě díle, a to bez ohledu na to, že podle zákonů logiky nemohou být dvě odporující si tvrzení současně správná. Podobných případů je ovšem v erozních výkladech více. Genetické výklady jsou pak spíše směsí různých představ uspořádaných více podle oborů a zdánlivých souvislostí než podle souvislostí skutečných.

Sem patří i další nedobrá zvyk, a sice přizpůsobování nových genetických výkladů zcela mechanicky starým schémátům a poučkám. Např. Krivoluckij (1977) správně mluví o denudačním procesu při vykládání inverze reliéfu ve vápencovém Dagestanu. Na jeho fotografii je jasně vidět část vápencových vrstev křídel antiklinály a část jejího rozrušeného vrcholu. Tento zvětřáváním porušený vrchol však nazývá erozní depresi a srovnává jej s de Martonnovými schématy vývoje inverzního reliéfu.

Právě zde dochází tedy k mechanické aplikaci. De Martonnova schémata i výklady mají vždy na vrcholku antiklinálního hřbetu vodní tok, jehož hloubkové eroze zde vytváří centrální údolí. Na zmíněné fotografii však není ani stopa po řece ani po jejím údolí. Je zde jen zřetelně rozrušená klenba, jejíž pevný vápencový kryt chybí a která je pokrytá zvětralinami.

Obecně vzato, vznik inverzního reliéfu je nesporný — jen jeho geneze by měla být správněji vyložena, když už není prováděn řádný výzkum celého tohoto děje. Správnému výkladu se ovšem blíží mnohem více schéma Keilhackovo než de Martonново. Přemístování zvětralin z vrcholku antiklinály do nižších poloh je proto spíše dílem deflace a plošného smyvu než hloubkové eroze vodního toku. Při takovém výkladu už není třeba nic předpokládat.

Poznávání přírodních pochodů je tedy přece jen poněkud složitějším a obtížnějším úkolem, než si to geomorfologové asi představovali. Florensov (1967) také správně podotýká, že geomorfologové se snaží pouze analyzovat hotové tvary reliéfu a vůbec se nepokoušejí proniknout do mechanismu jejich vzniku. Podobně jako Wegmann (1967) proto doporučuje využívat i poznatky jiných věd — tektoniky, vulkanologie, geofyziky aj. S touto výtkou i doporučením lze bezvýhradně souhlasit. Ovšem v praxi by nutně došlo k zániku nejen klimatické geomorfologie, ale především její dosavadní metody práce. A právě z tohoto důvodu bude asi názor Florensovův ještě narážet na nemalé potíže.

Literatura

- BIROT P. (1973): Emmanuel de Martonne, précurseur de la géomorphologie climatique. — Bull. Assoc. géogr. franc., 50:408—409:551—554.
- FLORENISOV N. A. (1967): O geomorfologičeskom aspekte problemy gorooobrazovanija. — In: Metody geomorfol. issled., Sib. otd. AN SSSR, Novosibirsk, 16—20.
- KEILHACK K. (1917): Lehrbuch der Grundwasser- und Quellenkunde. — 2. Ausg. 640 p., Berlin.
- KETTNER R. (1954): Všeobecná geologie III., 643 p., Praha.
- KRIVOLUCKIJ A. J. (1977): Rel'jef i nedra Zemli. — 302 p., Mysl', Moskva.
- LOBECK A. K. (1958): Block diagrams. — 212 p., Amherst, Mass.
- MACHATSCHEK F. (1954): Geomorphologie. — 203 p., Leipzig.
- MARTONE E. de (1929): Traité de géographie physique. I., II. — 1057 p., Paris.
- WEGMANN E. (1967): Zwischen Felsen und Hypothesen. — Mitt. Naturforsch. Ges., 1963—1967, Bd. 28:211—240, Schaffhausen.

INVERSION OF THE RELIEF

There is an amount of widely spread and commonly used precepts and explanations in geology and geomorphology which we believed to be entirely correct. But there are no results of any research at hand which could verify them. To make it clear we can bring up the so-called erosional inversion of relief (Fig. 1 A,B). The complex of natural factors is at variance with the erosional explanation of this inversion, of course: a) Limestone rocks that form these mountains are fissured and thus permeable, b) Anticlinal bending of layers makes also the origin of a stream on the tops of ridges impossible. All rain water immediately leaks out through bedding joints following the dip of strata. Keilhack proves this quite logically (Fig. 2B). This is why neither rivers nor springs can originate on the valley bottom (Fig. 2A). c) The water streams on the top of an anticlinal ridge cannot be fed by surface or by ground-water as there is no catchment area.

The origin of a surface stream is just for these reasons impossible. But it is not so important what explanation might be right. Much more interesting is the way how these erroneous precepts come into being. The inversion of relief thus serves as an example how from unverified presuppositions and consideration quite seriously-looking explanations can arise.

List of figures:

1. Schema of a hypothetical erosional process causing the inversion of relief.
A — Original blockdiagram of de Martonne, abbreviated by F. Machatschek. — B — Lobeck's blockdiagram.
2. Valleys and water streams in relation to ground-water level. A — on anticlinal ridges (after Keilhack). — B — in horizontal layers (after de Martonne).

GEOGRAFIE A ŠKOLA

JAN ŠUPKA

GEOGRAFICKÉ SOUTĚŽE („OLYMPIÁDY“) ŽÁKŮ ZÁKLADNÍCH ŠKOL A STUDENTŮ GYMNASIÍ

Je potěšitelné, že v poslední době vzrůstá zájem žáků základních škol i studentů gymnázií o geografii a její jednotlivé dílčí obory, a to nejen ve vyučovacích hodinách, ale i v době mimo vyučování.

Dokladem toho je např. poměrně početná účast žáků a studentů v různých geografických soutěžích. Jsou to např. „zeměpisné olympiády“ pro žáky ZDŠ, které úspěšně probíhají již několik roků v některých krajích a okresech ČSR (Mirvald S. 1970—71, 1975; Šupka J. — Kubíčková V. 1974—75; Charvát J. 1976). V roce 1976 vyhlásilo ministerstvo školství ČSR ve spolupráci s ČÚV SSM a ÚV Čs. společnosti zeměpisné při ČSAV obdobnou soutěž pro středoškoly pod názvem „Geografie 77“. (Viz např. cyklostyl. pokyny MŠ ČSR.) Tato soutěž měla v červnu 1977 již své celorepublikové kolo. (Němeček V. a kol. 1977) Ve Slovenské socialistické republice proběhly na středních školách