

reliéfu možné pouze na základě srovnání charakteristických znaků s údaji o geologickém složení jednotlivých prvků reliéfu, což vyplývá z metodických základů geomorfologie a je s nimi v naprostém souladu.

Hodnotíme-li metodu geomorfologického vyhodnocování leteckých snímků, můžeme podle dosavadních zkušeností říci, že použití této metody umožňuje o 50 až 80 % hospodárnější využití času i finančních prostředků, zvláště při studiu morfografie. Těchto úspor je možno využít ve prospěch prohloubení studia problémů geneze a stáří reliéfu.

Velmi podobným materiálem jako jsou svislé letecké snímky jsou i svislé pozemní snímky, pořizované fotografickými komorami, umístěnými na vyvýšených místech, případně na pozorovacích věžích nebo jeřábech. Svislých pozemních snímků se hojně používá v experimentální geomorfologii při výzkumech geomorfologických procesů. Jejich použitím je rozřešen problém možnosti rychlého proměrování změn tvaru reliéfu vystavených působení reliéfortvorných procesů. Přednost této výzkumné metody spočívá v objektivnosti, přesnosti získaných údajů, v možnosti opakovaného studia příslušného stavu zkoumaného předmětu a možnosti současného studia průběhu studovaného procesu v poměrně rozlehlých oblastech. K těmto přednostem přistupuje ještě v případě použití sběrného stereofilmu možnost opakovaného studia průběhu celého provedeného pokusu a s tím spojená možnost výběru nejvhodnějších situací k proměrování různých stadií vývoje zkoumaného jevu.

#### Literatura:

HAGEN, T.: Wissenschaftliche Luftbildinterpretation. Geographica Helvetica Nr. 4, Zürich 1950.  
MAKKAVEEV, N. I. — CHMELEVA N. — ZAITOV I. R. — LEBEDEVA N. V.: Eksperimentalnaja geomorfologija. Moskva 1961. POUBA, ZD.: Geologické mapování. Praha 1959. ROTH ZD.: Geomorfologický výzkum leteckých snímků krajiny jako pomůcka pro výzkum půdy. Sborník ČSSZ, r. 1949. SPIRIDINOV, A. I.: Osnovy obščeji metodiki polevyh geomorfologičeskich issledovanij. Moskva 1956. STÜBNER, K.: Die Anwendung des Luftbildes in der Geomorphologie. Vermessungstechnik r. 1954, Heft 3. STÜBNER, K.: Das Luftbild und Bodenerosion. Urania r. 1954, Heft 2.

VÁCLAV KRÁL

### KE GEOMORFOLOGII LABSKÉHO ÚDOLÍ V ČESKÉM STŘEDOHOŘÍ

Při geomorfologickém mapování Českého středohoří, prováděném v minulých letech, bylo zachyceno rozšíření jednotlivých tvarů reliéfu ve střední části tohoto pohoří a byly zpřesněny některé poznatky o vzniku a vývoji labského údolí v Českém středohoří.

V úseku mezi Lovosicemi a Děčínem protéká Labe úzkým průlomovým údolím vyhloubeným ve třetihorních vyvřelinách Českého středohoří. Je to jeden z mála případů na našem území, kdy řeka vstupuje z rovinného území do horské oblasti a proráží jí napříč v zaklesnutých meandrech. Labe je v Českém středohoří zahloubeno 300 až 400 m do okolní slaběji erodí rozčleněné krajiny a většinou prořízlo mladovulkanické horniny v celé jejich mocnosti až na jejich starší podklad. Tvar údolí je proto především ovlivněn horninovými rozdíly, což se projevuje střídáním zúžených míst s úseky rozevřenějšími, případně s kotlinami. První soutěska známá pod názvem „Česká brána“ začíná pod Lovosicemi u Malých Žernosek. Je způsobena prahem krystalických břidlic vyzdviženým napříč směru údolí v podobě hrásti. Dále k severu se údolí rozšiřuje v Libochovanskou kotlinu, vyhloubenou

nou v měkkých křídových slínech, ale založenou tektonicky. Mezi Sebužínem a Ústím n. L. je další úzký úsek labského údolí, podmíněný proříznutím čedičových lávových příkrovů až na podložní oligocenní a křídové pískovce. Příkrost údolních svahů způsobují čela obnažených lávových příkrovů, která tvoří místy svislé skalní stěny. V Ústí se Labe zahlubilo do temene znělcového lakolitu Mariánské hory, pod níž se údolí opět více rozevívá a má stupňovité svahy vlivem horninových rozdílů (lávové příkrovy a tufy). Poslední zúžená část labského údolí v Českém středohoří mezi Malým Březnem a Nebočady je ovlivněna výstupy mladých hlubinných vyvěřelin (rongstockitů) a jejich křídové kontaktní obruby. Při výstupu Labe ze středohoří se šíří Děčínská kotlina vyhloubená v měkkých křídových a oligocenních sedimentech, ale též podmíněná tektonicky.

V celém uvedeném úseku Labe nepřijímá s výjimkou Bíliny žádných větších přítoků, zato však četné krátké potoky, které protékají v roklinovitých údolích. Na dně i na svazích těchto bočních údolí jsou velmi často vyhloubeny mladé erozní rýhy a strže hluboké až přes 10 m. Silné erozní rozčlenění svahů, jakož i nevyrovnané spádové křivky těchto přítoků svědčí o rychlosti zahlabování labského údolí v Českém středohoří, s nímž krátké toky nemohly držet krok. V podélném profilu drobných labských přítoků lze obvykle rozlišit tři odlišné úseky. Krátký horní tok je rozvinut obvykle ve slaběji rozčleněném reliéfu a má proto mírný spád, střední tok s příkrým spádem odpovídá svahu labského údolí a krátký dolní tok má opět menší spád ke dnu labského údolí. Na středním toku s příkrým spádem vznikly četné vodopády a kaskády podmíněné strukturálními překážkami (potoky u Vaňova, Mlyniště, Olšinky, Budova aj.).

Labské údolí je zaklesnuto do okolní krajiny se slaběji rozčleněným reliéfem. Byla v něm již dříve zjištěna počedičová denudační úroveň, jež se vytvořila po skončení sopečné činnosti zarovnáním prvotního povrchu, tedy po miocenní době. Povrch denudační úrovně je výškově dosti značně rozrůzněn, ale přesto se podstatně liší mírnějšími sklony od svahů labského údolí. Zbytky této denudační úrovně jsou zachovány například jižně od Děčína na pravém břehu Labe ve výšce 450—500 m n. m. a dále k jihu ve Verneřické plošině ve výšce 550—620 m, na levém břehu Labe opět ve výšce 450—500 m. Na Ústecku jsou zbytky této denudační úrovně zejména jižně od města na levém břehu Labe již ve výškách 330—350 m a 440—480 m, na pravém břehu dokonce až v 600—650 m. Výškové rozrůznění počedičové denudační úrovně je podmíněno strukturálně — úložnými poměry hornin a jejich litologickými vlastnostmi — i tektonicky. Povrch odpovídá z velké části denudační vypreparovaným lávovým proudům a příkrovům, nad nimiž se ještě zvedají osamělé kupy a kužely, případně stupňovitě nad sebou uložené příkrovy mladší. V Českém středohoří byly již dříve zjištěny počedičové tektonické pohyby a zlomy. Přestože se mnohé z nich morfologicky nijak neprojevují, je třeba počítat s tektonickým porušením původně jednotné denudační úrovně.

Zahlabování labského údolí do počedičové úrovně začalo koncem třetihor (patrně v pliocénu) a velmi intenzivně probíhalo zejména během pleistocénu. Nebylo plynulé, ale bylo přerušováno v souhlase s podnebnými změnami obdobími akumulacími, o čemž svědčí říční šterkopískové uložení. Říční terasy jsou však v Českém středohoří zachovány jen v malých denudačních zbytcích a jen zřídka tvoří morfologicky výrazné úrovně, jako je tomu např. v okolí Žernosek, Ústí n. L. a Děčína. Tyto nepříznivé okolnosti značně znesnadňují jejich vzájemné navázání a seřazení v systém. Počítáme-li i nejvýše položené terasy ve výšce 200 m nad hladinou řeky, jež však nejsou dostatečně doloženy šterkovými akumulacemi, lze

tam rozlišit celkem sedm terasových úrovní. Nové výzkumy potvrzují starší názory o tektonickém porušení předčtvrtohorních a ještě i staropleistocenních úrovní.

Vedle říční činnosti byly svahy labského údolí modelovány i jinými činiteli. V pleistocénu to byly zejména procesy mrazového větrání a soliflukční pohyby. Mrazovým větráním skalních stěn, jež mají ráz mrazových srubů, vznikla rozsáhlá kamenná moře. Přestože mrazové větrání probíhá i v současných podnebných podmínkách, je třeba pokládat převážnou část těchto svahových kamenitých akumulací za fosilní. V dolních částech údolních svahů byl soliflukčními pohyby nakupen netříděný svahový materiál s ostrohrannou sutí a tím také byly rozrušeny, případně přikryty zbytky říčních terasových nánosů. Dále vznikly v pleistocénu v labském údolí sprašové pokryvy uložené v podobě závějí zejména na levém břehu a na svazích obrácených k východu. Jejich mocnost místy přesahuje 10 m. Konečně v nedávné minulosti docházelo v Českém středohoří k sesuvným pohybům na řadě míst. Sesuvy vznikaly a mohou dosud vznikat zejména sjžděním těžkých čedičových aj. mladovulkanických sutí po nepropustných sedimentech, případně po tufech v podloží. Četné případy těchto pohybů byly již dříve v labském údolí popisovány a mnohé z nich jsou dosud dobře patrný v morfologii terénu (Vaňov, Děčínsko aj.).

Labské údolí v Českém středohoří je tedy antecedentního původu, neboť se vyvíjelo na předčedičové denudační úrovni při tektonickém zdvihání území a při současném erosním zahlubování, jež bylo v pleistocénu ovlivněno klimaticky. Svědčí pro to zejména průběh údolí v podobě zaklesnutých meandrů a proříznutí celé vulkanické horninové série až na starší podklad.

VLASTIMIL MOSTECKÝ

## ČESKÉ STŘEDOHOŘÍ

(Základní geomorfologická charakteristika.)

České středohoří je sopečné pohoří, které vzniklo v příkopové propadlině, ohraničené na západě Krušnohorským, na východě Ohareckým zlomem. Jeho osa má krušnohorský směr od jihozápadu k severovýchodu. J. Hromádka (1956) je řadí do krušnohorské soustavy, poněvadž prodělalo s Krušnými horami společný geologický vývoj a má v hlubinách odpovídající stavbu. Původně jednotná krušnohorská klenba se rozpadla po vytvoření hlavních navzájem rovnoběžných zlomů na tři kry: Krušné hory, Podkrušnohorský příkop a České středohoří.

Jednotný morfologický ráz Českého středohoří je podmíněn vulkanickou činností. Sopečná tělesa byla vytvořena mnohými výlevy a zvláště podpovrchovými intruzemi. Magma vystupovalo nejčastěji podél zlomových linií v místech nejmenšího odporu. Centra sopečné činnosti se postupně stěhovala a zároveň se měnilo kvalitativně složení magmatu, takže můžeme rozlišit několik fází výstupu různých druhů magmat. Pestrost druhů sopečných hornin je neobyčejně velká, nejvíce se vyskytují různé druhy čedičů a tefritů; v jihozápadní oblasti jsou hojně zastoupeny i znělce. Magmatické horniny vytvořily pod původním povrchem země lakolity, sopouchy, žíly nebo se vylily na povrch jako lávové příkrovy nebo vytvořily tufové a tufitové pokryvy. Většina povrchových výlevů se dala podle J. E. Hibsche z trhlín, jen výjimečně ze sopouchů, takže převládl islandský typ erupcí, který zanechal příkrovy tabulových sopek. Vedle vyvělin jsou podstatnou horninovou složkou v Českém středohoří usazeniny. Jsou to především horniny křídového stáří, vystupující na povrch na okraji Českého středohoří. Vápno-jílovitou povahou se odlišují od pískovcových hornin téhož stáří, které obklopují Č. středo-