

Svahové a další geomorfologické procesy

Asymetrie pramenných úseků údolí v České republice

Tadeáš Czudek

Gorkého 44, 602 00 Brno

Asymetrie údolí, resp. asymetrie svahů údolí, nebo příčného profilu údolí, je jedním z příznačných rysů údolí na území České republiky. V některých oblastech je téměř každé údolí alespoň v jednom úseku asymetrické. Asymetrie je nezávislá na velikosti údolí (hloubce, délce a šířce), na tom, zda je údolí suché, stále nebo periodicky protékané vodním tokem, dále na tvaru údolí a na poloze řečiště v údolním dně. V České vysočině, Vnějších Západních Karpatech a v Moravskoslezských sníženinách se vyskytují dva typy asymetrie údolí, a to sklonová a výšková asymetrie. Ve větších údolích nacházíme oba typy asymetrie, v malých údolích jen jeden typ, zdaleka nejčastěji asymetrii sklonovou.

Sklonová asymetrie, tj. taková asymetrie, kdy oba údolní svahy mají zhruba stejnou výšku nad údolním dnem, avšak výrazně odlišný sklon, má v České republice vesměs charakter klimatické asymetrie. Tato asymetrie je příznačná zejména pro malá údolí a pramenné úseky větších údolí. V údolích, která začínají náhle (amfiteatrálně), jako např. některá údolí ve Vnějších Západních Karpatech, se prakticky nevyskytuje, nebo je méně výrazná.

Asymetrie začíná někdy již ve vzdálenosti menší než 200 m od začátku údolí, popř. téměř od začátku údolí při jeho hloubce místy jen 2–3 m, častěji však 3–4 m. Příkřejší a kratší údolní svahy jsou u nás obráceny převážně k západním směrům (SZ, Z, JZ), a to i v nejhořejších úsecích údolí. Přitom nebyla zjištěna změna expozice příkřejšího svahu v tom smyslu, že by tento svah měl v nejhořejších a horních úsecích údolí studenou expozici, dále po proudu teplou expozici (primární a sekundární asymetrie některých německých autorů). Také nemůžeme doložit, že se malá údolí vyznačují studenou expozicí příkřejšího svahu, větší údolí teplou expozicí tohoto svahu nebo obráceně. Tam, kde údolní dna nejsou rozřezána holocenní strží, přecházejí mírné svahy pramenných úseků údolí plynule do údolního dna, příkré svahy mají zpravidla zřetelné úpatí a horní hranu. Horní hrana mírných svahů je vesměs málo výrazná a svah přechází pozvolna do okolního vyššího terénu k rozvodí. Na obou údolních svazích jsou úpady. Poloha řečiště v údolním dně je různá.

Morfometrické analýzy (z topografických map v měř. 1 : 10 000), které jsme v pramenných úsecích údolí východní části Nízkého Jeseníku na 357 úsecích sklonově asymetrických údolí provedli a získali 12 495 údajů, z toho 8 211 číselných dat, mimo jiné ukázaly, že je zde 71,71 % úseků s příkřejším svahem exponovaným k západním směrům a průměrný index sklonové asymetrie činí 2,53. Příkřejší svahy obrácené k těmto směrům jsou také nejdělnější.

Velký počet kopaných sond, vrtů a odkryvů, které nám byly k dispozici ukázal, že v pramenných úsecích údolí vodních toků, suchých údolích a úpadech České vysočiny a Vnějších Západních Karpat mají sedimenty na svazích asymetrických údolí zcela odlišnou mocnost a vývoj. To svědčí o tom, že asymetrie je úzce spjatá s asymetrickým vývojem svahových sedimentů. V oblastech budovaných pevnými horninami jsou na mírných svazích pod půdním horizontem zpravidla deluviální hlíny nebo v nižších nadmořských výškách i spraše a sprašové hlíny. V jejich podloží jsou hlinité sutě s největší mocností při úpatí svahů. Mnohé úlomky jsou v sutí orientovány nejdelšími osami ve směru sklonu svahu a mají zkosené hrany. Na příkřejších svazích hlinité pokryvné sedimenty na mnohých místech chybějí (stejně jako eolické sedimenty) a z pleistocenních periglaciálních pokryvných útvarů na nich převládají hlinité sutě o mocnosti většinou do 1 m. V Moravskoslezských sníženinách např., ale i v jiných níže položených územích (převážně nižších pahorkatinách), jsou na mírných svazích asymetrických údolí spraše a sprašové hlíny. V jejich podloží nacházíme sedimenty geliflukce a plošného splachu, které na příkřejších svazích mají podstatně menší mocnost nebo zcela scházejí. Někdy se pod nimi a pod svahovými sedimenty vyskytují na mírných svazích říční terasy, které se v terénu často vůbec neprojevují. Typickým příkladem toho je příčný profil malého údolí Trnávky, pravého přítoku Odry na styku sv. části Moravské brány a Příborské pahorkatiny (T. CZUDEK 1997, str. 84).

Za vznik asymetrie pramenných úseků údolí jsou v České republice v naprosté většině případů odpovědné pleistocenní periglaciální procesy. Máme však i důkazy, že místy se tento typ asymetrie začal vyvíjet v důsledku geologických (odolnost hornin, úložné poměry) a geomorfologických příčin (činnost vodních toků, protínání údolních svahů) již v terciéru. Svědčí o tom např. nejhořejší úseky údolí při východním a západním okraji obce Velká Polom ve východní části Nízkého Jeseníku. Tam jsou na mírných svazích v obou případech spodnokarbonské horniny značně méně odolné, včetně bazálních poloh načervenalých, silně jílovitých předkvartérních zvětralin. Na příkrých svazích jsou spodnokarbonské horniny podstatně méně navětralé, a proto značně odolnější. V sv. části Moravské brány máme u Stachovic (jv. od Fulneku) jasné důkazy o tom, že sklonová asymetrie se zde začala vyvíjet již před posledním zaledněním území. Z periglaciálních reliéfových procesů jsou při vzniku klimatické asymetrie uváděny eolická sedimentace, různá intenzita denudace na obou údolních svazích vyvolaná jejich rozdílnou insolací a různě mocnou sněhovou pokrývkou, a boční eroze vodních toků.

Eolické spraše a sprašové hlíny přispěly různým způsobem k vývoji klimatické asymetrie. Asymetrie se však u nás začala vyvíjet již před ukládáním těchto sedimentů, a to na celém našem území (srov. J. DEMEK 1960, str. 164, 168, V. PŘIBYL – J. VOTÝPKA 1971, str. 298, T. CZUDEK 1997, str. 87), a to jak během jejich sedimentace, tak i po ukončení dané sprašové

fáze. V naprosté většině případů se spraše ukládaly již na asymetrických údolních svazích. Jen tam, kde byly uloženy na jednom svahu nebo převážně na jednom (závětrném) svahu původně symetrického údolí, lze je považovat za příčinu vývoje asymetrie. Takové případy jsou však u nás velmi vzácné. Zejména v počátečních fázích sedimentace přispěla eolická komponenta v České vysočině k obohacení zvětralin a hrubších sedimentů jemnějším materiálem. Ten podporoval průběh svahových denudačních procesů. Tam, kde došlo k většímu nahromadění eolických sedimentů, nastalo zpomalení zvětrávání jejich podloží nebo dokonce přerušování vývoje asymetrie. Někdy spraše zcela pohřbily malá asymetrická údolí (např. v Držovicích v Hornomoravském úvalu). Spraše a sprašové hlíny poskytují v různých částech svých profilů důkazy působení geliflukce a plošného splachu. Můžeme tedy říci, že eolická sedimentace se podílela na vývoji asymetrie údolních svahů, nebyla však hlavní příčinou jejího vzniku, jak se to někdy předpokládalo. Je nutno také připomenout, že sklonová asymetrie údolních svahů se u nás vyskytuje i tam, kde dnes eolické sedimenty nejsou a zřejmě i nikdy nebyly.

Hlavní příčinou vývoje klimaticky podmíněné sklonové asymetrie údolí spatřuji na území České republiky v rozdílném geomorfologickém účinku kryogenních procesů na obou údolních svazích v důsledku jejich různé insolace a vlhkostních poměrů. K tomu přistupuje boční eroze – zejména termoeroze. Sníh měl při vzniku asymetrie velmi důležitou úlohu tím, že jeho větší množství na mírných (závětrných) svazích podporovalo v době tání intenzitu a prodlužovalo působení svahových procesů (F. TAILLEFFER 1944, J. BÜDEL 1944 in: T. CZUDEK 1979, str. 29). Příkré, teplé svahy a svahy kde bylo sněhu méně (a sníh také rychleji roztál), rychleji „vysychaly“ a periglaciální procesy na nich dříve ustaly. Je velmi pravděpodobné, že sklonová asymetrie s expozicí příkřejšího svahu k Z, JZ, SZ, JV a J se vyvíjela zejména za vlhčích a teplejších fází periglaciálního podnebí, kdežto asymetrie příkřejšího svahu obráceného k SV, S a V zejména za chladnějšího a zřejmě i suššího klimatu (srov. též J. TRICART 1950 in: T. CZUDEK 1979, str. 30, A. JAHN 1956, str. 373-375, T. CZUDEK 1997, str. 89), kdy se svahy studené expozice vyznačovaly menší dynamikou periglaciálních procesů než svahy teplé expozice, které tak byly více denudovány. Jde tedy prakticky o dvoufázový vývoj sklonové asymetrie v závislosti na klimatických podmínkách. Nemůžeme však ani vyloučit vliv místních faktorů, které mohly ovlivňovat a komplikovat naznačený vývoj asymetrie v jedné a téže klimatické fázi. Přitom boční eroze mohla za vhodných geologických a geokryologických podmínek (obsah a typ podzemního ledu) ve stejné době a v jednom a téže údolí podkopávat v různých úsecích různě exponované svahy (T. CZUDEK 1997, str. 90).

Boční eroze hrála u nás při vzniku a vývoji sklonové asymetrie údolí důležitou úlohu. V mnohých případech zatlačoval materiál z mírného svahu

vodní toky k protějším svahům, který byl tak podkopáván a zpříkřován (K. HELBIG 1965, G. F. GRAVIS 1969, H. GEILENKEUSER 1970 in: T. CZUDEK 1979, str. 30). U malých vodních toků mohla k jejich posunu k východu, a tím k podkopávání svahů, přispět i sedimentace spraší na závětrných svazích. Největšího morfologického efektu dosahovala boční eroze v oblastech málo odolných nezpevněných sedimentů s velkým obsahem podzemního ledu.

Můžeme tedy shrnout, že hlavní příčinou vývoje klimatické asymetrie údolních svahů byla v pramenných úsecích údolí na území České republiky různá velikost denudace na obou údolních svazích a boční eroze. Dnešní základní rysy této asymetrie vznikly v periglaciálních podmínkách svrchního pleistocénu (zejména svrchního pleniglaciálu), tedy v období 27–13 ka BP.

Práce vznikla při plnění projektu Grantové agentury ČR č. 205/03/0008.

Literatura

CZUDEK, T. (1979): Die Täler des Hügellandes Hlučínská pahorkatina in der ČSSR. Přírodov. práce ústavů ČSAV v Brně, N.S., 13, 6. Academia, Praha, 47 s.

CZUDEK, T. (1982): Morfometrické charakteristiky sklonově asymetrických údolí vybraných území severní Moravy. Sborník ČSGS, 87, 4, Praha, s. 237–250.

CZUDEK, T. (1997): Reliéf Moravy a Slezska v kvartéru. Sursum, Tišnov, 213 s.

DEMEK, J. (1960): Periglaciální rysy v reliéfu Dyjskosvrateckého úvalu. Geogr. časopis, 12, 3, Bratislava, s. 161–173.

JAHN, A. (1956): Wyżyna Lubelska – rzeźba i czwartorzęd. Prace Geograficzne, 7. PWN, Warszawa, 453 s.

KARRASCH, H. (1970): Das Phänomen der klimabedingten Reliefasymmetrie in Mitteleuropa. Göttinger Geogr. Abh., 56, Göttingen, 299 s.

Poser, H. – MÜLLER, Th. (1951): Studien an den asymmetrischen Tälern des Niederbayerischen Hügellandes. Nachr. Akad. Wiss. Göttingen aus dem Jahre 1951, Math.- Phys. Kl., Göttingen, 32 s.

PŘIBYL, J., VOTÝPKA, J. (1971): Geomorfologické poměry okolí Českého Krumlova. Sborník ČSSZ, 75, 4, 1970, Praha, s. 293–300.

Summary

Asymmetry of the uppermost valley segments in the Czech Republic

Asymmetrical valleys are very frequent relief features on the territory of the Czech Republic. Steeper slopes are oriented predominantly towards the west (W, NW, SW) even in the uppermost segments of the valleys. Valley asymmetry developed because of different cryogenic processes operating on opposite valley sides (particularly gelifluction and sloopewash) together with lateral stream migration (mainly due to fluvio-thermal erosion). This occurred during various cold phases of the Pleistocene culminating in the Late Pleistocene (especially Late Pleniglacial). The contrast in denudation on opposite valley sides was the result of different insolation accentuated by snow patches. Snow, indeed, played a significant role in the development of valley asymmetry; its greater thickness on lee slopes intensified and prolonged cryogenic processes. In the Czech Republic asymmetry is closely related to Pleistocene climatic as well as geologic and geomorphic environment of the area – climatically controlled valley asymmetry.