

Mapování svahových deformací ve východní části Vsetínských vrchů

Jan Klimeš

jklimes@centrum.cz

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i., V Holešovičkách 41, 182 09, Praha

Jan Klimeš: *Field mapping of slope deformations and selected forms of relief in the east part of Vsetínské vrchy Hills.* Detailed geomorphologic mapping of the selected part of Vsetínské vrchy Hills was aimed to identify recent as well as relict forms of slope deformations. The slope deformations were classified according their type and activity. Following types were identified during field investigation: landslides and earth flows, debris flows and complex slope deformations. General as well as detailed rules for classification of individual slope deformations into these classes are discussed. Activity of the slope deformations was determined according their morphological features and vegetation cover. Forms which may be misinterpreted as slope deformations are listed and described. These include mostly man made features - old roads, agricultural terraces and old queries. Natural forms are represented by blow downs of trees. Specific rules for field mapping of man made features are stated.

Key words: geomorphologic mapping, landslides, flysch.

1 Úvod

Výsledek geomorfologického mapování je a také vždy zůstane do určité míry subjektivní, závislý na znalostech a zkušenostech konkrétního mapéra, ale také na proměnlivých okolnostech jako je počasí. Tento článek shrnuje konkrétní pravidla pro mapování svahových deformací a vybraných tvarů reliéfu, které mají co nejvíce zmírnit implicitní subjektivitu geomorfologického mapování. Důraz je kladen především na identifikaci reliktních forem svahových deformací zjištěných během mapování v části Vsetínských vrchů vymezené na západě vrchem Tanečnice (911 m n. m.), na jihu údolím Vsetínské a na severu Rožnovské Bečvy.

2 Definice mapovaných tvarů

Terénní mapování svahových deformací probíhalo v měřítku 1:10 000 a to hlavně na základě metodiky navržené RYBÁŘEM a kol. (1999). Klasifikace svahových deformací vychází z NEMČOK a kol. (1974). Během prací byly mapovány sesuvy, zemní a přívalové proudy a komplexní deformace.

Sesuv představuje výslednou formu sesouvání, což je relativně rychlý krátkodobý klouzavý pohyb horninových hmot na svahu podél jedné nebo více smykových ploch. Právě existence smykové plochy odlišuje např. drobné sesuvy v erozních zářezech vodních toků od břehových nátrží. Zemní proudy jsou výslednou formou stékání a od sesuvů se liší rychlostí pohybu při svém vzniku, která byla však ve většině případů neznámá. Tyto dva typy svahových deformací byly proto sloučeny do jedné kategorie „sesuvy“. Přívalové proudy vznikají stékáním hlinitých a úlomkovitých svahových uloženin na strmých svazích. Vznikají tak velmi tekuté proudy, kde poměr pevných částic k vodě je 1:1. V terénu

je možné je identifikovat na základě zřetelné, většinou konkávní zdrojové oblasti a akumulární oblasti, která může mít formu kužele ležícího při patě svahu. Transportní část většinou nelze v terénu identifikovat. Komplexní svahové deformace vznikly většinou během několika fází svahových pohybů a kombinací jejich různých typů. Ve studované oblasti se nejčastěji jedná o sesouvání a pohyby blokového typu, které jsou doplněny relativně plošně méně významnými typy svahových pohybů jakými jsou stékání, řízení nebo proces vzniku skalních lavin. Vzácně byl identifikován také případ rozvolňování horských svahů. Při podrobném morfologickém studiu jednotlivých komplexních svahových deformací je často možné identifikovat několik hlavních fází vzniku deformace (BAROŇ a kol. 2004).

Identifikace komplexních svahových deformací je v terénu často obtížná díky jejich dlouhému vývoji, během kterého na ně působila celá řada exogenních činitelů. Výsledkem je, že některé komplexní svahové deformace jsou morfologicky málo zřetelné a jejich identifikace je do značné míry subjektivní. V takovýchto případech identifikace vždy vycházela z posouzení širšího okolí mapované svahové deformace a zhodnocení možného vlivu dalších procesů a podmínek prostředí na vznik posuzovaných tvarů. Je důležité mít na zřeteli, že (nejen) komplexní svahová deformace je většinou tvořena odlučnou, transportní i akumulární částí jejichž rozměry by si měly navzájem logicky odpovídat. Pokud jedna z těchto částí chybí, je nutné velmi dobře zvážit, proč byl daný tvar identifikován jako svahová deformace. Zajímavé je, že ve Vsetínských vrších bývají u komplexních svahových deformací dobře vyvinuty jak odlučné tak akumulární oblasti, kdežto v Moravskoslezských Beskydech jsou transportní a akumulární části komplexních svahových deformací často velmi nezřetelné a jejich omezení bývá problematické. Vysvětlení je možné hledat v odlišných morfologických, litologických a strukturních poměrech stejně jako v odlišné intenzitě erozních a denudačních procesů.

Otázka odlišení některých tvarů podmíněných litologicky a strukturně (např. výrazných terénních hran) je v některých případech složitější díky tomu, že vhodné strukturní (vhodný poměr úklonu svahu a vrstevních ploch, výskyt puklin a zlomů) a litologické (výskyt poloh s převahou pískovců) podmínky často také ovlivňují vznik komplexních svahových deformací.

Z výše uvedeného jasně vyplývá, že identifikace konkrétní komplexní svahové deformace a přesné vytýčení jejich hranic jsou výrazně ovlivněné subjektivním posouzením mapéra, které se u tohoto typu svahových deformací uplatňuje výrazněji než u ostatních. Z těchto důvodů byl testován přístup, kdy komplexní svahové deformace byly identifikovány pouze na základě vrstevnicového zákresu map ZM 1:10 000. Tento metodický postup byl ověřen s výsledky podrobného mapování v terénu. Ukázalo se, že velká část komplexních svahových deformací může být tímto způsobem úspěšně identifikována, konkrétní vymezení hranic deformace se ovšem výrazně liší. Tímto způsobem bylo možné identifikovat přibližně jednu třetinu ze všech zmapovaných komplexních svahových deformací. Velmi povzbudivé ovšem je, že chyba v identifikaci svahových deformací (vymapování deformace, které nebylo potvrzeno terénním šetřením) byla minimální. V praxi je tento poznatek možné použít pro vytipování oblastí

s možným výskytem komplexních svahových deformací před vlastním terénním mapováním.

2.1 Aktivita svahových deformací

Podle aktivity byly svahové deformace rozděleny na aktivní, dočasně uklidněné a stabilizované. Za aktivní byly považovány ty svahové deformace, u kterých bylo porušení reliéfu nebo technických objektů v době dokumentace stále čerstvé a velmi dobře patrné. Jako aktivní byly označeny také některé komplexní svahové deformace, kde byly zjištěny jasné známky obnovení aktivity. Jednalo se nejčastěji o rozevřené tahové trhliny s napjatými kořeny v odlučné oblasti. Na aktivitu částí svahových deformací lze usuzovat i z přítomnosti tzv. „opilého“ lesa, který ovšem může být také pouze výsledkem plouživých pohybů půdního pokryvu. Je tedy nutné používat tento indikátor s velkou opatrností a s přihlédnutím k dalším charakteristikám svahové deformace. Za aktivní nebyly považovány takové komplexní svahové deformace, na jejichž těle došlo ke vzniku plošně velmi omezených, aktivních svahových deformací. Takovéto dílčí deformace nesouvisí s aktivitou na původních smykových plochách komplexní svahové deformace. Jednalo se např. o sesuvy na strmých svazích vzniklých na čelech akumulací nebo drobné řícení či sesouvání v odlučných stěnách, které často dosahují výšky i přes 15 m.

Dočasně uklidněné svahové deformace mají nezřetelné tvary zastřené denudací, vegetací nebo lidskou činností, nicméně příčiny jejich vzniku se mohou za vhodných klimatických podmínek (např. intenzivní srážky) nebo nevhodným antropogenním zásahem (např. podkopáním paty svahu, koncentrací povrchového či podpovrchového odtoku) obnovit. Byly sem zařazeny také ty komplexní svahové deformace, na kterých vznikly aktivní sesuvy nebo zemní proudy. Je nutné si uvědomit, že zemědělská činnost (orba, sečení a spásání luk) může vést velmi rychle k výraznému zahlazení morfologických projevů sesouvání. Jedinou možností pro identifikaci svahových deformací s určitým odstupem času pak mohou být letecké snímky. Jejich použití je do značné míry omezeno pouze na nezalesněné části terénu. Jak ukazují zkušenosti ze Vsetínských vrchů, lze v lesnatých částech území identifikovat pouze přibližně 25% plochy svahových deformací zjištěných terénním šetřením.

Stabilizované (trvale uklidněné) svahové deformace jsou ty, jejichž příčiny vzniku již neexistují nebo jsou silně potlačené nebo odstraněné sanacemi. Terénní pracovník při jejich průzkumu dospěje k přesvědčení, že svou aktivitu již nemohou obnovit.

Problematický vztah aktivity a relativního stáří svahových deformací ukazuje příklad sesuvu v povodí Račkovského potoka, který byl podle výše uvedených kritérií klasifikován jako aktivní. Z literatury však vyplynulo, že se jedná o sesuv vzniklý před více než 20 lety (HAVRÁNEK 1991). Naopak vegetační kryt rozsáhlého sesuvu na vrchu Kopencová ukazoval na jeho větší stáří a teprve svědectví místních obyvatel potvrdilo, že vznikl během července 1997 a ne dříve. Tento příklad také ukazuje nespolehlivost vegetace jako indikátoru aktivity, což je způsobeno především její vysokou adaptabilitou na individuální podmínky konkrétního stanoviště.

3 Tvary reliéfu, které ztěžují identifikaci svahových deformací

Během terénního mapování byly zaznamenány některé tvary (hlavně antropogenního původu), které je možné zaměnit především s reliktními svahovými deformacemi nebo jejich částmi.

Mezi nejrozšířenější tvary patří ve studovaném území agrární terasy. V minulosti byly intenzivně zemědělsky využívány oblasti Vsetínských vrchů, které jsou v současnosti zalesněny. Často se jednalo i o území v blízkosti nejvyšších partií studované oblasti. Je proto možné nalézt agrární terasy tvořené po svahu mírně ukloněnou plošinou a výrazným terénním stupněm v horních částech svahů v blízkosti uzávěrů údolí. V některých případech je na dřívější zemědělské využití území možné usuzovat i z přítomnosti listnatých nebo ovocných stromů nacházejících se v jehličnatém lese. Tyto tvary mohou být zaměněny se strukturně nebo litologicky podmíněnými tvary reliéfu.

Dalším častým tvarem spojeným se zemědělstvím jsou agrární haldy a valy, které při vhodné konfiguraci terénu (okraj hlubokých strží, dno suchých údolí) mohou být zaměněny se zbytky akumulací svahových deformací. V některých místech byly nalezeny haldy dosahující výšek až 2 m.

Další skupinou problematických tvarů jsou lomy, pískovny, odvaly a haldy vzniklé během selské těžby. Některé staré opuštěné lomy mohou díky lomovým stěnám a pod nimi situovaným odvalům velmi silně připomínat odlučnou stěnu a akumulaci svahových deformací. Jedná se především o menší tvary. K odhalení jejich pravého původu mohou vést např. zbytky přístupových cest.

Staré úvozové cesty mohou vytvářet relativně úzké (např. 1,5 – 2 m široké) a hluboké (2 m i více) prohlubně, které mohou být zaměněny se stržemi nebo v některých případech i tahovými trhlinami v odlučných částech svahových deformací. Úvozové cesty je možné odlišit např. podle blízkosti současných komunikací nebo podle geomorfologické pozice a konfigurace okolního terénu, které vylučují vznik tvaru pouze vodní erozí.

Vývraty vytváří na povrchu terénu mírně protáhlé vyvýšeniny dosahující výšky v některých případech i 1,5 m, za kterými jsou většinou směrem proti svahu mělké prohlubně. Vyvýšeniny vznikají akumulací zeminy, která původně tvořila kořenový bal vyvrácených stromů. Pouze u těch nejmladších vývratů je možné najít zbytky kořenů a pařezů, které jednoznačně prokazují původ tvaru. V ostatních případech, zvláště, když se vývraty vyskytují na strmých svazích s výrazně skeletovitou půdou mohou vytvářet dojem starých, denudací zastřených forem gravitačního původu. Důležité pro identifikaci vývratů je, že podobný mikroreliéf je možné najít i na velmi plochých místech, neboť vývraty vznikají do značné míry bez ohledu na sklonitostní poměry reliéfu. Jejich další charakteristikou je, že vývraty v jedné lokalitě jsou přibližně stejného stáří a jsou tedy denudovány do podobné výšky. Tato pravidelnost je odlišuje od míst postižených svahovými pohyby.

Při identifikaci antropogenních tvarů je nutné brát v úvahu zcela zásadní změnu ekonomického, sociálního a kulturního prostředí ke které došlo během posledních 100 až 200 let, kdy mohly vzniknout některé, dodnes patrné tvary reliéfu. Při identifikaci těchto tvarů není možné se řídit zkušenostmi a znalostmi o současně probíhajících lidských aktivitách. Interpretace antropogenních tvarů tedy vyžaduje rozsáhlé znalosti z historie a příbuzných humanitních oborů. Příkladem obtížné a

často nejednoznačné interpretace antropogenních tvarů mohou být tzv. ringvaly určené pro chov včel ve slovanských dobách (KROUPA 2007). Při terénním výzkumu antropogenních tvarů tak často zůstává nezodpovězena otázka „Proč by lidé takovýto tvar vytvářeli?“. Někdy tedy nezbyvá než se smířit s tím, že daný tvar nemá jednoznačné vysvětlení z pohledu přirozených geomorfologických procesů a je možné jej tedy označit jako zcela nebo z velké části podmíněný lidskou činností.

4 Závěrečná doporučení

Před zahájením vlastního geomorfologického mapování je nutné ověřit připravená klasifikační kritéria mapovaných tvarů přímo v terénu a případně je upravit. V průběhu mapování je nutné striktně dodržovat tato kritéria a to i v případě, že se ukáže jejich nedokonalost a nedostatečná přizpůsobivost rozmanitosti přírodních podmínek. Svěvolná změna klasifikačních kritérií v průběhu mapování může zcela znehodnotit obsahovou homogenitu a vypovídací schopnost výsledné geomorfologické mapy.

Při vytváření pravidel pro sběr popisných informací je nutné brát na zřetel, že vznikající databáze by měla být co nejvíc homogenní (pro každou svahovou deformaci by měly být zaznamenány stejné charakteristiky) v rámci celého studovaného území a zároveň by měla umožnit revizi výsledků klasifikace tvarů bez nutnosti opakování terénních prací. Databáze popisných informací, která by splňovala výše uvedené požadavky, by se měla skládat z formuláře nebo alespoň osnovy, které budou jasně definovat základní charakteristiky uváděné pro určitý typ svahové deformace. Součástí formuláře by měl být také co nejpodrobnější slovní popis mapovaného jevu, který by umožnil zaznamenat jedinečné vlastnosti nebo okolnosti registrace daného jevu. Mezi okolnosti registrace může patřit např. počasí během mapování nebo charakteristika dešťových srážek během několika předchozích dní, což může výrazně ovlivnit vývěry podzemní vody.

Literatura

- BAROŇ, I., CÍLEK, V., KREJČÍ, O., MELICHAR, R., HUBATKA, F. 2004. Structure and dynamics of deep-seated slope failures in the magura flysch nappe, Outer Western Carpathians (Czech Republic). *Natural Hazards and Earth System Sciences* 4, EGU, s. 549–562.
- HAVRÁNEK, J. 1991. Sesuvy ve Vsetínských vrších. Diplomová práce, Přírodovědecká fakulta, Katedra geografie, Univerzita Palackého, Olomouc, 95 s
- NEMČOK, A., PAŠEK, J., RYBÁŘ, J. 1974. Dělení svahových pohybů. *Sborník geologických věd - řada HIG 11*, s. 77–93.
- RYBÁŘ, J. a kol. 1999. Hodnocení rizik nestability svahů v oblasti Valašského Meziříčí-Mikulůvka – Jablůnka - Malá Bystřice v Okrese Vsetín. ÚSMH AV ČR Praha, 100 s.
- KROUPA, P. 2007. Včelí ostrovy starých Slovanů. *Včelařství* 10, s. 262 – 263.

