

- NOVOTNÝ, J. – RYBÁŘ, J. (2000): Permeability and soil moisture conditions of landslides in clayey rocks. 8th Int. Symp. on Landslides, pp. 1135–1140. Wales GB.
- NOVOTNÝ, J. (2000): Analýza vlivu vody na stabilitu svahu v jílovitých horninách, kandidátská disertační práce. MS ÚSMH AV ČR, 107s. Praha.
- PAŠEK, J. (1964): Zpráva o podrobném geologickém průzkumu sesuvu

- u Třebenic, Geol. úst. ČSAV, MS ÚSMH AV ČR, Praha.
- RYBÁŘ, J. – KUDRNA, Z. (1983): Zpráva o inženýrskogeologickém výzkumu sesuvů u Třebenic na železniční trati Českovice – Obrnice, Úst. geol. a geotech. ČSAV, 38s. – MS ÚSMH AV ČR, Praha.
- RYBÁŘ, J. – NOVOTNÝ, J. (1994): Climatic effect in landslide movements of claystones in Bohemian Cretaceous Table. 7th Int. IAEG Congress in Lisboa, 1777–1782. Balkema/Rotterdam.

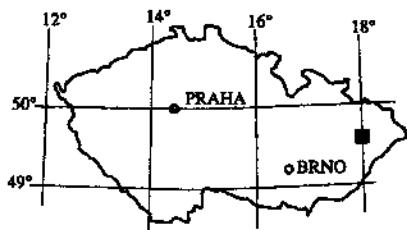
HODNOCENÍ NÁCHYLNOSTI ÚZEMÍ K SESOUVÁNÍ VE VYBRANÝCH ČÁSTECH OKRESU VSETÍN

Landslide susceptibility mapping in selected sections of Vsetín District

JAN RYBÁŘ

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8

(25-14 Valašské Meziříčí, 25-23 Rožnov pod Radhoštěm, 25-32 Gottwaldov, 25-41 Vsetín)



Key words: Inventory of slope instability, Landslide susceptibility mapping, Carpathian flysch

Abstract: Inventory of all recently active, temporally quieted and fossil slope movements was made in Vsetín District, highly affected by the calamity of July 1997 slope deformations. Engineering-geological action maps of stability conditions at a scale of 10 000 were prepared for an area of 14 map sheets. These provide basic date to draw susceptibility maps of landsliding in the region.

ÚVOD

V červenci 1997 byla východní polovina České republiky postižena mimořádně nadnormálními dešťovými srážkami. V územích náchylných k sesouvání tyto extrémní srážky vyvolaly svahové pohyby katastrofického charakteru. Následně se objevila snaha systematicky zmapovat svahové deformace v nejvíce postižených územích v měřítku 1 : 10 000 s cílem poskytnout základní vstup pro sestavení prognostických map náchylnosti území k porušení stability svahů.

Podrobnou rešerší všech publikovaných a rukopisných prací o svahových pohybech v nejvíce postižených částech Moravy vypracovali KREJČI et al. 1999. Zahrnuli i výčet všech průzkumných a výzkumných činností, vyvolaných v roce 1997 kalamitním výskytem svahových deformací v okrese Vsetín.

METODIKA PRACÍ

Práce probíhaly za finanční podpory Ministerstva životního prostředí České republiky (smlouvy OOHP 43/97 a 45/98, OH-12/99 a úkol ČGÚ 6318), i v rámci projektu Grantové agentury České republiky (reg.č. 205/00/0665) a výzkumného zámeru CEZ: J13/98 : 113100006.

Mapování bylo orientováno na nejvíce postižené části okresu Vsetín v povodí Vsetinské a Rožnovské Bečvy, s přihlédnutím na lokalizaci všech největších svahových deformací, které byly převážně krátce po vzniku sesuvné kalamity zaznamenány z iniciativy Českého geologického ústavu do mapy v měřítku 1 : 100 000 (KREJČI – KIRCHNER 1997, HROCH et al. 1998).

V měřítku 1 : 10 000 bylo Ústavem struktury a mechaniky hornin AV ČR zpracováno celkem 14 následujících listů mapy v měřítku 1 : 10 000: 25-14-14, 25-14-15, 25-14-19, 25-14-20, 25-14-24, 25-14-25, 25-23-08, 25-23-09, 25-23-11, 25-23-12, 25-23-16, 25-23-17, 25-23-21 a 25-41-01. V rámci přípravy prvých 6 listů v měřítku 1 : 10 000 byly vypracovány a ověřeny základy metodiky tvorby účelových inženýrskogeologických map stabilitních poměrů i map náchylnosti území k sesouvání (RYBÁŘ et al. 1999). V dalších etapách řešení byla metodika upravována (RYBÁŘ et al. 2000).

V účelových inženýrskogeologických mapách stabilitních poměrů jsou černou barvou zakresleny staré a recentní dočasně uklidněné svahové deformace. Recentní aktivní svahové deformace jsou kresleny červeně. V měřítku mapy jsou znázorňovány jen ty svahové deformace, u nichž aspoň jeden rozměr dosáhl 50 m. Jevy menších rozměrů jsou zakresleny jen symbolem, a to šípkou. Zaznamenány jsou také čerstvě zatržené břehy vodních toků a erozních rý. Modře jsou zachyceny hydrologické a hydrogeologické poměry. Zelená barva je užita pro označení poškozených a ohrožených objektů a také pro označení lokalit, kde došlo v minulosti k sanaci. Na několika místech v horních partiích svahů byly zaznamenány linie pseudokrasových závrtů a rozsedlinových jeskyní, které jsou zjevně vázány na hluboké gravitační rozvolňování vrstev pískovců v hřebenových oblastech. Takto je porušena zejména hřebenová partie masívu Radhošť (list 25-23-09).

Nedílnou součástí prací je písemná a fotografická dokumentace jednotlivých registrovaných jevů. Většina svahových deformací zakreslených v měřítku v mapě je označena číslem u bodu, který označuje nejvyšší místo porušeného území. Pod samostatnými čísly bylo popsáno na dokončených 14 mapových listech 900 sesuvních jevů. V terénu byly ověřovány všechny staré záznamy z registru sesuvů Geofondu ČR. Prověřovány byly také mapové podklady ze zpráv o průzkumu havarijních sesuvů z let 1997–1998.

Účelové mapy stabilitních poměrů poskytly základní vstup pro sestavení graficky jednoduchých prognostických map náchylnosti území k sesouvání. Zhodnocením základních vstupů (stabilitní poměry, morfometrické, geologické a hydrogeologické poměry) byly získány podklady pro plošné vymezení kvazihomogenních celků se stejným stupněm ohrožení sesuvním nebezpečím. Území je členěno do těchto třech rajonů: rajon I – stabilní území, je použitelné pro výstavbu; rajon II – území, kde nelze vyloučit porušení stability, je podmínečně použitelné pro výstavbu; rajon III – nestabilní území, je nevhodné pro výstavbu.

Plocha jednotlivých rajonů je barevně odlišena, užívá se principu semaforu. Stabilní území (rajon I) jsou označena zelenou barvou, naopak nestabilní území (rajon III) varující červenou barvou. Pro rajon II se užívá žluté barvy. V každém rajonu jsou dále pomocí šrafury rozlišeny podrajony, které zohledňují vliv lokálních geologických a geomorfologických poměrů. Vysvětlivky k mapám náchylnosti k sesouvání jsou provázeny tabulkami, ve kterých jsou stručně definovány podmínky, limitující využití území jednotlivých podrajonů pro různé druhy výstavby. Samostatně jsou hodnoceny podmínky pro výstavbu obytných a průmyslových objektů, komunikací, dálkovodů i lehkých rekreačních objektů. Mapy sesuvného nebezpečí jsou prostřednictvím Okresního úřadu ve Vsetíně postupně zohledňovány při úpravách územních plánů jednotlivých sídelních celků.

SPECIFIČNOST PROSTŘEDÍ KARPATSKÉHO FLYŠE

V územích s nejpříznivějšími geologickými, morfologickými a hydrogeologickými poměry pro vývoj svahových deformací extrémní srážky vyvolaly pohyby lavinovitého charakteru. Projevila se specifičnost prostředí karpatského flyše, kdy se vždy vedle sebe vyskytuje horniny rigidní, silně rozpukané, propustné a horniny víceméně plastické, málo propustné. Přestože je vzájemný poměr těchto obou základních složek variabilní, umožňuje vždy silně propustné vrstvy při intenzivních deštích rychlé, i když krátkodobé maximální nasycení horninového prostředí. Pískovce mají převážně funkci kolektoru, zatímco jílovce a slínovce převážně funkci izolátoru. Významným kolektorem na svazích je i připovrchová zóna, zahrnující svahové uloženiny s přilehlým pásmem rozvolněného předkvarterního podkladu. Během intenzivních dešťů ve dnech 5. až 9. července 1997 došlo k maximálnímu nasycení propustných pískovců i připovrchové zóny. Po ukončení dotace ze srážek pro-

běhlo rychle gravitační odvodnění. Proto většina vzniklých svahových pohybů měla krátkodobý, i když nebezpečný průběh a rozsáhlejší sesuvy se často zastavily v počátečním stádiu vývoje (RYBÁŘ 1999; RYBÁŘ – ŠTEMBERK 2000).

Pro vývoj jednotlivých svahových deformací je v regionu karpatského flyše velmi důležitý vzájemný vztah mezi orientací dominujících strukturních prvků a orientací svahu. Toto bylo ověřeno především studiem 2 vybraných modelových lokalit, a to nad železniční tratí u obce Bystřička a v závěru povodí potoka Malá Brodská u Nového Hrozenkova.

Severně od obce Bystřička došlo v červenci 1997 k rozsáhlým svahovým deformacím na pravoběžním svahu údolí Vsetínské Bečvy v úseku širokém asi 1 km. Došlo k závažnému poškození a ohrožení železniční trati. S cílem rychle obnovit provoz na strategicky důležité trati organizovaly České dráhy průzkumné a zabezpečovací práce a byl založen systém kontrolního sledování. Pracovníci Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR podrobně zmapovali postižené území v měřítku 1 : 2 000 a zaměřili podélné i příčné řezy (RYBÁŘ et al. 1997). Zvláštností porušeného území je půdorysný průběh hlavních zemních proudů, které nesledují generelní spád povrchu svahu, ale probíhají kose ke spádnici. Je to ovlivněno místními strukturně geologickými poměry. Horninové prostředí je intenzivně porušené vrássovými i zlomovými poruchami. Směry synklinálních vrássových struktur jsou dominantní pro průběh jednotlivých svahových deformací proudového tvaru. Přitom se střídají lavicovité vrstvy pevných pískovců, s méně odolnými prachovci a nejméně zpevněnými jílovci. Sříďání rigidních vrstev s vrstvami plasticky reagujícími se výrazně podílí na vývoji reliéfu svahu, jehož průběh je kosý ke směru vrstev. Rigidní vrstvy plní v horninovém prostředí funkci vyztužujících žeber. Generelní sklony povrchu svahu jsou díky tomu podstatně strmější než kritické sklony svahů v méně odolných prachovcích a jílovcích. Na jejich výskyt jsou vázány jednotlivé zemní proudy (RYBÁŘ 1999).

Další podrobně hodnocená modelová lokalita leží v závěru povodí potoka Malá Brodská u obce Nový Hrozenkov. Zemní proud dosáhl délky 690 m. V horní a ve střední části byl jeho průběh podřízen lokálním strukturně geologickým poměrům (KIRCHNER – KREJČÍ 1998; RYBÁŘ 1999).

Literatura

- HROCH, Z. – LOCHMANN, Z. – MORAVCOVÁ, O. (1998): Svahové pohyby po extrémních srážkách v červenci 1997 a činnost Českého geologického ústavu. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1997, 140–143. Praha.
 KIRCHNER, J. – KREJČÍ, O. (1998): Slope movements in the Flysch Carpathians of Eastern Moravia (Vsetín District), triggered by extreme rainfall 1997. – Mor. Geogr. Reports, 6, 1, 43–52. Brno.
 KREJČÍ, O. – AICHLER, J. – KIRCHNER, K. – BÍL, M. (1999): Geologická stavba území Moravy jako podmínující fenomén sesuvních pohybů. Závěrečná etapová zpráva za rok 1999. – MS ČGÚ. Brno.
 KREJČÍ, O. – KIRCHNER, K. (1997): Předběžná zpráva o studiu sesuvů, aktivovaných během extrémní srážkové činnosti v červenci 1997 na okrese Vsetín, souhrnná dokumentace. – MS ČGÚ. Brno.
 RYBÁŘ, J. (1999): Rozbor příčin zvýšeného výskytu svahových deformací v České republice v červenci 1997. – Geotechnika, 2, 2, 7–14. Praha.