



Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta,
Katedra fyzickej geografie a geoekológie

Nezisková organizácia EDULAB
Klub učiteľov geovied

odborná skupina pri Slovenskej geologickej spoločnosti pri SAV

Nové trendy v geovedách – geovedné vzdelávanie učiteľov
Projekt KEGA č. 088UK-4/2013

Katastrofické skalné lavíny vo Vrátnej doline

TEXT K PREDNÁŠKE

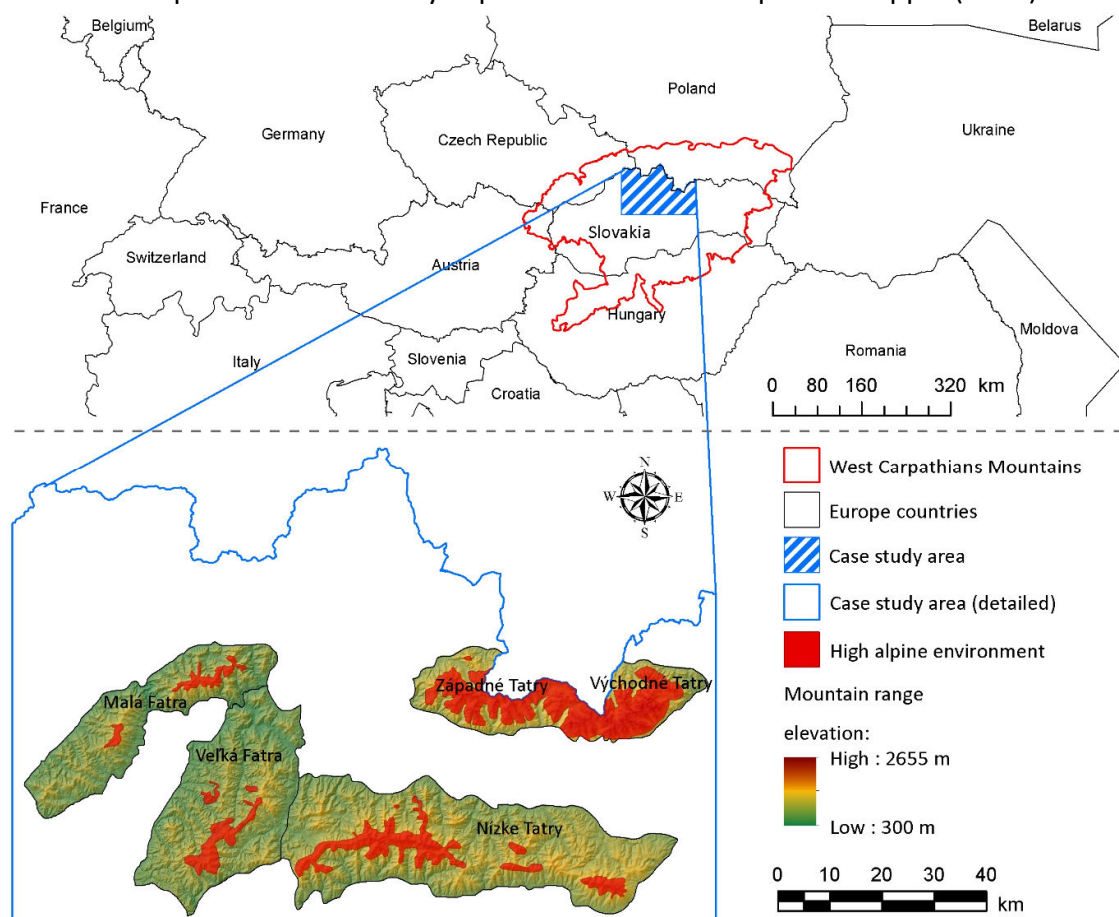
RNDr. Miroslav Žiak, PhD.

2015

Realizáciu prednášky podporila:
KEGA č. 088UK-4/2013: Nové trendy v geovedách – geovedné vzdelávanie učiteľov

Úvod

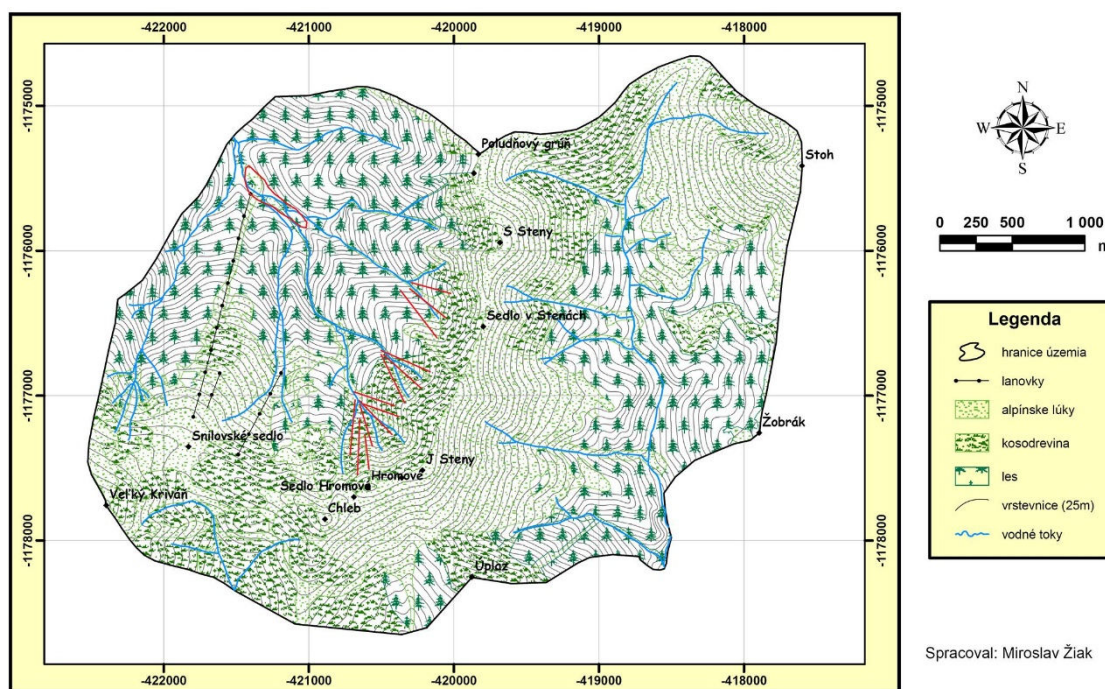
Skalné lavíny, podobne ako snehové lavíny, sú fenoménom vyskytujúci sa predovšetkým vo vysokohorskom prostredí. Vysokohorské prostredie predstavuje veľmi dynamicky sa meniace prostredie. Exogénne morfordynamické procesy tu prebiehajú oveľa intenzívnejšie ako v nižšie položených územiach. Kritéria pre vyčlenenie tohto typu reliéfu sú u rôznych autorov veľmi podobné. Ak chceme hovoriť o vysokohorských stupňoch v celosvetovom meradle, nemôžeme používať len absolútne kvantitatívne vyjadrenie prostredníctvom hodnôt nadmorskej výšky. Priekopník vysokohorskej geomorfológie Troll (1973) definuje vysoké hory (vysokohorské prostredie, obr. 1) s dôrazom na konkrétne rysy krajiny. Najvýznamnejšie z nich sú podľa neho: **horná hranica lesa**, **pleistocéna snežná čiara**, ktorá viedla k výraznému glaciálnemu charakteru reliéfu a **dolná hranica periglaciálnych procesov**. Je zrejmé, že každá z uvedených črt vyplýva zo súčasných a minulých klimatických a mikroklimatických podmienok. Rekonštrukciou klímy vysokohorského prostredia slovenských pohorí sa zaoberal napríklad Krippel (1986).



Obrázok 1 Potenciálne ohrozované územie skalnými lavínami v slovenskej časti Západných Karpát – vysokohorské prostredie Slovenska

Základné informácie o Vrátnej doline

Vrátna dolina sa nachádza v pohorí Malá Fatra na severozápade Slovenska. Malú Fatru v JZ časti rozdeľuje Váh na dva geomorfologické podcelky: Lúčanskú Fatru a Krivánsku Fatru. V Krivánskej Fatre a jej podcelku Krivánske Veterné hole sa nachádza aj postihnuté územie. Jeho jadrovú časť tvorí hlavný hrebeň pohoria od Veľkého Kriváňa (1709 m), cez Snilovské sedlo (1524 m), Chleb (1647 m), Sedlo Hromové (1597 m), Hromové (1636 m), Sedlo za Hromovým (1606 m), J Steny (1620 m), Sedlo v Stenách (1475 m), S Steny (1535 m) a Poludňový Grúň (1445 m). Táto línia rozdeľuje územie na dve časti. Prvou z nich je severozápadná, ktorej hranice sú tvorené úpäťami Veľkého Kriváňa a Poludňového Grúňa, stretajúce sa vo Vrátnej doline, kde je najnižší bod územia (707 m). Druhou je juhovýchodná, s hranicou prechádzajúcou od Veľkého Kriváňa, cez Úplaz (1458 m) do Šútovskej doliny (763 m). Tu sa hranica stáča na vrchol Žobrák (1245 m) a po hrebeni sa dostáva na Stoh (1608 m). Odtiaľ už prechádza hlavný hrebeň cez Stohové sedlo (1230 m) na Poludňový Grúň. Najvyšší bod predstavuje Veľký Kriváň (1709 m) a priemerná nadmorská výška je 1242 m.



Obrázok 2 Územie s výskytom lavín a murových prúdov

• Geologicko-geomorfologické pomery

Z pohľadu vzniku skalných lavín je najzaujímavejšie kvartérne zloženie. Kvartér je v hodnotenom území zastúpený predovšetkým fluviálnymi a deluviálnymi sedimentami. Fluviálne sedimenty vypĺňajú údolia dolín. Tvorené sú heterogénnymi fluviálnymi sedimentami, prevažne charakteru hlinitých štrkov. Ich mocnosť je nerovnomerná, od 2 do

5 m (Pagáč, Vološčuk 1983). Deluviálne sedimenty sú viazané najmä na svahy pohoria. Vývoj delúvií, ich mocnosť a rovnorodosť závisí od litologického charakteru podložia. Výrazné mocnosti sú najmä na mäkkom kriedovom podklade a v zónach s výrazným tektonickým porušením. Samostatnou skupinou deluviálnych sedimentov sú zosuvné delúviá (Polák 1981). Všetky geomorfologické procesy aktívne v zasiahnutej oblasti sú v **tabuľke 1**.

1. Procesy vyvolávané padajúcimi dažďovými kvapkami	7. Gravitačné procesy
2. Procesy vyvolávané povrchovo tečúcou vodou	7.1. Zliezanie
2.1. Ronové procesy	7.2. Úšustová aktivita
2.2. Fluviálne procesy	7.3. Murová aktivita
3. Procesy indukované podpovrchovo tečúcimi vodami	7.4. Opadávanie
3.1. Sufózia	7.5. Hlbinné plazenie
4. Kryogénne procesy	7.6. Zosúvanie
4.1. Gelivácia - mrazové zvetrávanie	7.7. Rútenie
4.2. Pôsobenie ihlicovitého pôdneho ľadu	8. Biogénne procesy
4.3. Mrazové zdvíhanie pôdy	8.1. Zazemňovanie
4.4. Soliflukcia	8.2. Vývraťovanie
5. Eolické procesy	8.3. Vyhrabávanie chodieb
6. Niválne procesy	8.4. Prerývanie povrchu
6.1. Lavínová aktivita	9. Antropogénne a antropozoogénne procesy
6.2. Nivácia	9.1. Pôsobenie pastvy a pohybu zvierat
	9.2. Zošľapávanie
	9.3. Stavebná činnosť
	10. Krasové procesy

Tabuľka 1 Procesy prebiehajúce v študovanom území (Barka 2005)

• **Klimatické pomery**

Vymedzenie ročných období sa opiera o chod priemernej dennej teploty vzduchu. Zima je vymedzená priemernými dennými teplotami vzduchu pod 0 °C a má najdlhšie trvanie 105 dní. Jar je vymedzená intervalom 5 až 10 °C a má najkratšie trvanie 30 dní, leto má interval nad 15 °C a trvanie 40 dní, jeseň má interval 10 až 5 °C a trvanie 32 dní. Medzi týmito základnými ročnými obdobiami sa stanovili aj prechodné stupne, z ktorých má najdlhšie trvanie neskorá jar 51 dní (Kveták 1981). Horniny kryštalinika sú v prevažnej miere pokryté kvartérnymi sedimentami, ktoré sú veľmi dobrým prostredím pre infiltráciu zrážok.



Obrázok 4 Postihnutá Vrátna dolina povodňou po udalosti z roku 1959

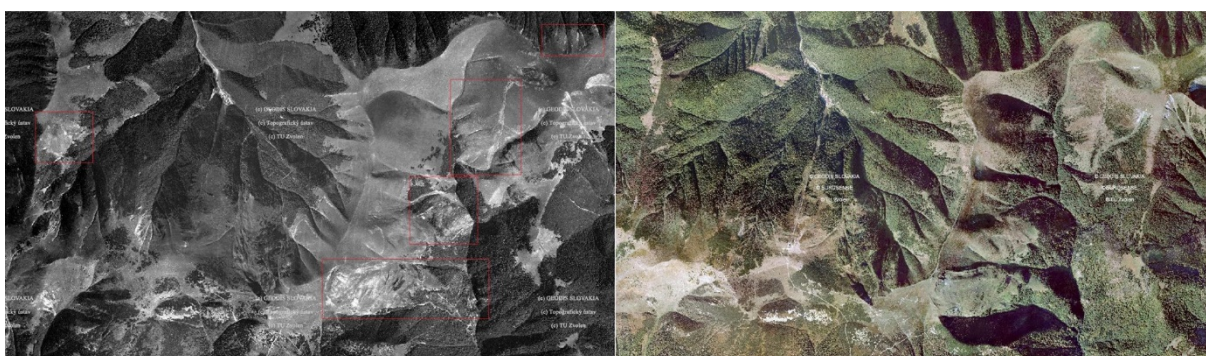
Z historického hľadiska bolo toto územie intenzívne odlesňované počas Valašskej kolonizácie. V druhej polovici 15. storočia sa v staršej obci Belá v Strečnianskom panstve po prvýkrát v Trenčianskej stolici objavili valasi, ktorým Matej I. po roku 1475 udelil výsady. Dozvedáme sa to z listiny Vladislava II. z roku 1496, ktorý potvrdil Matejovu listinu a slobody udelené „*Volachis*“ v Belej a na iných miestach a v lesoch patriacich k hradu Strečno. Podľa toho boli už koncom 15. storočia valasi na viacerých miestach tohto panstva, kde chovali valašský dobytok. Ten vyžadoval na pastvu vysokohorskú krajinu. V nasledujúcej sérii obrázkov je zobrazená zmena krajinej štruktúry spôsobená prevažne pastvou, ktorá bola jednou z príčin vzniku katastrofických udalostí (obr. 5,6,7).



Obrázok 5 2. vojenské mapovanie Slovenska (1819 -1858) Ústiace svahy do lavínovo-murových žľabov boli vo väčšej miere ako v súčasnosti.



Obrázok 6 3. vojenské mapovanie (1857 – 1883) nám toho veľa neukázalo, nakoľko uhorskí kartografi zvolili inú metodiku spracovania horských oblastí.



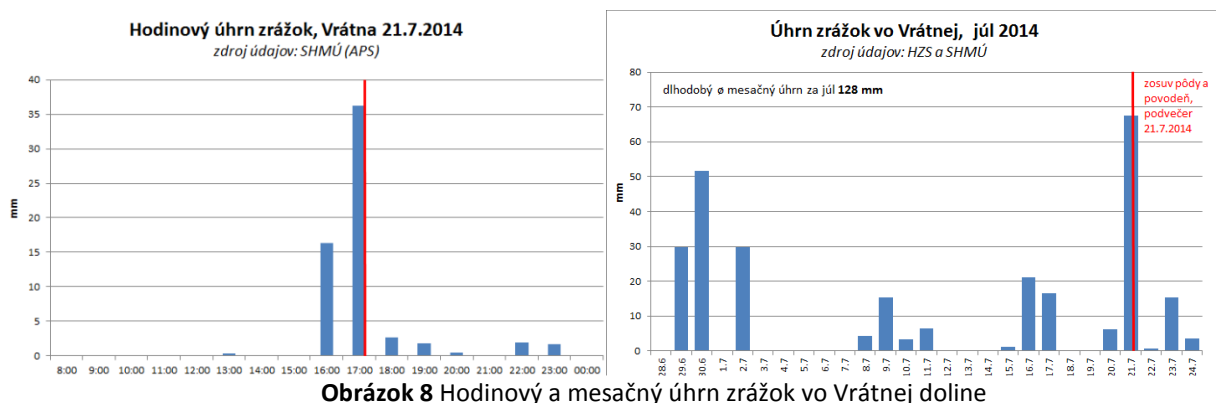
Obrázok 7 Porovnanie rokov 1950 a 2010 asi najlepšie ilustruje zmeny vegetácie. Okrem toho sú červenými štvorcami zobrazené miesta, ktoré boli v tom čase postihované podobnými udalosťami, ako došlo vo Vrátnej.

Celý proces našartovali intenzívne privalové dažde (obr. 8). Tie následne destabilizovali, už i tak v týchto miestach nestabilné horninové podložie (prítomnosť slieňov v odľučnej oblasti s vrstevnatosťou konformne so svahom, veľká zberná oblasť zbiehajúca sa do lievika nad dolnou stanicou lanovky). Silno podmočený materiál sa následne zosunul vo forme murových prúdov do údolia Vrátnej doliny. Odtrhy vznikli na geologickom rozhraní viacerých typov hornín. Táto časť územia Malej Fatry má hôľny charakter a na vznik podobnej udalosti vytvára dobré podmienky. Ak dôjde k extrémnej zrážkovej činnosti, horniny zastúpené vo vrchných vrstvách stratia súdržnosť a vodou nasýtený materiál sa vplyvom gravitácie dá do pohybu ako lavína. Sklon nad 30° spôsobuje, že tento pohyb je rýchly a materiál má veľkú zotrvačnosť pri následnej akumulácii.

Celé toto územie je veľmi náchylné na vznik takýchto procesov. Podobnú pripomína kaplnka v Tiesňavách z 11.6.1848, kedy pravdepodobne rovnaká udalosť pripravila o život 14 ľudí. Aj známy Chlebský kotel, v minulosti považovaný za ľadovcový, vznikol s najväčšou pravdepodobnosťou ako obrovský zosuv. Južný vrchol Stien sa nachádza na tektonickom

zlome a z jeho južnej strany sú prítomné gravitačné trhliny. To len dokresľuje významné geomorfologické procesy v tomto území.

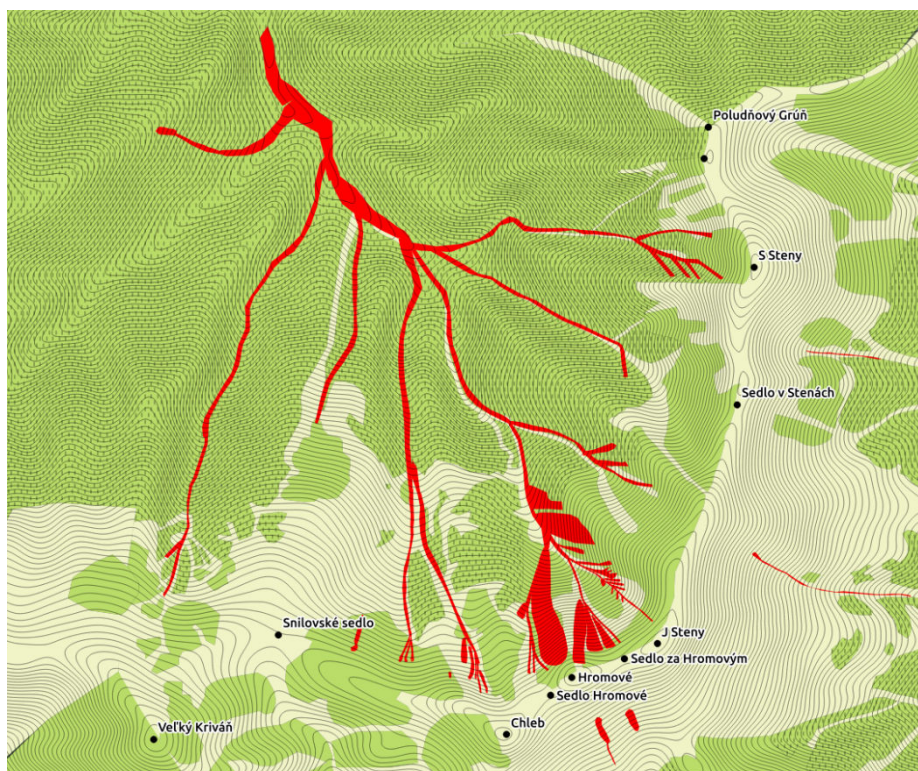
Na svahoch, ktoré boli postihnuté súčasnou katastrofou, vznikali aj v minulosti veľké snehové lavíny, ktorých akumulčné zóny siahali až k Chate Vrátna. Je potrebné si uvedomiť, že sedimenty, ktoré zasiahli dolnú stanicu lanovky a okolitú infraštruktúru sa nachádzajú na nive potoka. V súčasnosti sa tomuto toku len vrátila jeho podoba takzvaného vysokohorského divočenia. To, čoho sa momentálne treba asi najviac obávať je, že narušené svahy budú ďalej erodovať a spôsobovať ďalšie murové prúdy a v zimnom období zvýšený výskyt lavín. Aké budú dosahovať rozmery bude najviac závisieť od meteorologickej situácie.



Podľa SHMÚ trval intenzívny dážď vo Vrátnej doline od 15:15 do 16:30. A intenzita bola takmer 70 mm/hod. Čo by podľa priloženej mapky (obr. 3) znamenalo, že napršalo za hodinu asi 5-8% zrážok ako bežne za celý rok!

K samotnej udalosti došlo o 16:30, čo sa zistilo na základe prerušenia elektrického vedenia na dolnej stanici lanovky. V odtrhovej časti boli najviac postihnuté svahy Hromového (obr. 9). Výška odtrhov sa pohybovala od 25 cm do 140 cm. Odtrhy pôdy vznikali na strmých trávnatých svahoch, kde sa následne kĺzali po mokrom trávnom povrchu do nižšie položených miest. Transportné zóny zbíhali do Vrátnej doliny siedmimi hlavnými dráhami. Následná blesková povodeň erodovala koryto a materiál transportovala do doliny. Akumulčná časť sa nachádzala v blízkosti dolnej stanice lanovky, ktorá tvorila nárazníkovú zónu balvanom, suti a hliny (obr. 10).

Samostatný priebeh tejto udalosti bol v strednej časti Vrátnej doliny a v obciach v povodí Varínky. Tam vznikla prívalová vlna, ktorá bola príčinou bleskovej povodne. Našťastie nedošlo k žiadnym úmrtiam, ale spôsobila rozsiahle materiálne škody.



Obrázok 9 Zasiahnuté územie murovými prúdmi 21.7.2014. Autor: Miroslav Žiak



Obrázok 10 Odtrhové, transportné a akumulčné zóny erodovaného materiálu s následkami v oblasti dolnej stanice lanovky. Zdroj: HZS

Použitá literatúra

KRIPPEL, E., 1986. *Postglaciálny vývoj vegetácie Slovenska*. Bratislava : SAV, 1986.

TROLL, C., 1973. High mountain belts between the polar caps and the equator: their definition and lower limit. *Arct. Alp. Res.*, 5(3, Part 2), A19-A27, 1973.

BARKA, I. 2005. *Niektoré metodické postupy pri mapovaní vybraných geomorfologických procesov*. Bratislava : Univerzita Komenského, 2005.

KVETÁK, Š. 1981. Klimatické pomery Grúňa vo Vrátnej doline. In JANÍK, M., ŠTOLLMANN, A. *Rozsutec*. Martin : Osveta, 1981.

PAGÁČ, J., VOLOŠČUK, I. 1983. *Chránená krajinná oblasť Malá Fatra*. Bratislava : Príroda, 1983.

POLÁK, M. 1981. Geologická stavba centrálnej časti Malej Fatry so zreteľom na ŠPR Rozsutec. In JANÍK, M., ŠTOLLMANN, A. *Rozsutec : Štátna prírodná rezervácia*. Martin : Osveta, 1981.

Kontakt: miroziak@gmail.com