

Zosuvy na Slovensku sa prebúdzajú

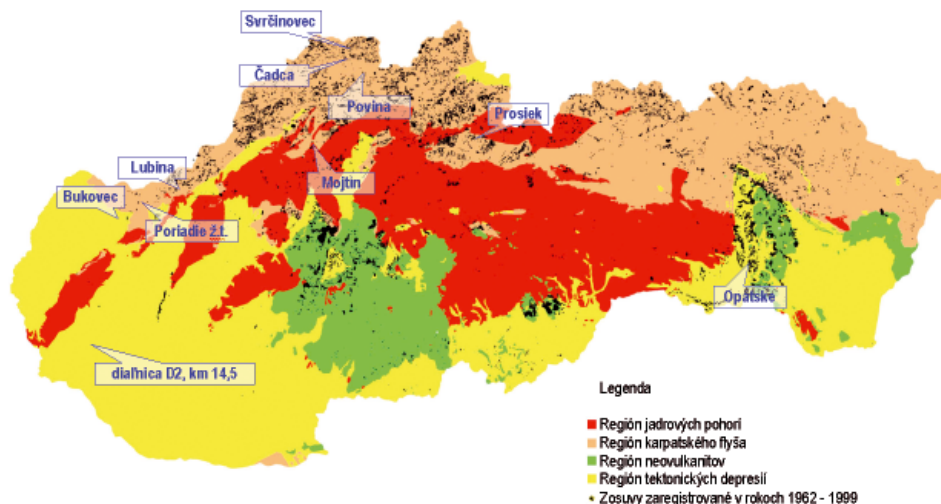
I keď je všeobecne známe, že svahové pohyby, z nich predovšetkým zosuvy, sú v našich geologických podmienkach najrozšírenejším geologickým faktorom nepriaznivo ovplyvňujúcim racionálne využívanie a ochranu geologického prostredia, často ohrozujúcim technické diela, majetok a v extrémnych prípadoch i životy ľudí, patričná pozornosť sa tomuto javu zvyčajne venuje iba v obdobiach jeho významných prejavov, sprevádzaných konkrétnymi havarijnými udalosťami. Stačí pripomenúť katastrofálny zosuv v Handlovej z prelomu rokov 1960 - 61, ktorý zničil časť mesta a pripravil stovky obyvateľov o strechu nad hlavou. Tento zosuv predstavoval určitý medzník nielen v odbornom výskume svahových pohybov, ale aj v prístupe spoločnosti a zodpovedných orgánov k eliminácii ich nepriaznivých účinkov. Ničivosť handlovského zosuvu a rozsah spôsobených škôd boli dostatočným varovaním pre spoločnosť, aby si prítomnosť tohto nebezpečného geologického faktora uvedomila a podnikala preventívne opatrenia na zamedzenie jeho nových prejavov. Od obdobia handlovského zosuvu začala systematická registrácia svahových pohybov na celom území bývalého Česko-Slovenska a vybrané oblasti sa postupne pokrývali rôznymi typmi špeciálnych máp, vrátane máp náchylnosti územia na svahové pohyby. Významný rozvoj bol zaznamenaný v oblasti vývoja a technického zdokonaľovania sanačných opatrení a informovanosť o príčinách a dôsledkoch svahových pohybov viedla vo väčšine prípadov i k väčšej opatrnosti pri navrhovaní technických diel v územiach náchylných na zosúvanie alebo vznik iných typov svahových pohybov.

Napriek podstatne väčšej informovanosti odborníkov i širokej verejnosti o príčinách vzniku, vývoji a spôsoboch sanácie svahových pohybov, ktorá postupne narastala, došlo i v nasledujúcich rokoch k viacerým zosuvným udalosťami, ktoré sa dostali do povedomia širokej verejnosti. Stačí spomenúť napríklad zosuv v obci Lubietová v roku 1977, ktorý spôsobil vážne škody v časti obce, súbor zosuvných udalostí na Hornej Nitre na jar roku 1995 (poškodenie domov a hospodárskych budov vo Veľkej Čausi a v Diviakoch nad Nitricou, poškodenie cesty pri Bojniciach), aktivizáciu starého zosuvu na okraji Handlovej nad Kunešovskou cestou v roku 1998 a rad ďalších udalostí. Ešte rozsiahlejší by bol prehľad stabilných problé-



Obr. 3: Detail širokej odľučnej oblasti zosuvu

Obr. 1: Lokalizácia niektorých svahových pohybov, ktoré vznikli alebo sa aktivizovali na jar roku 2006



mov, ktoré inicioval človek nevhodnými zásahmi do prírodného prostredia, predovšetkým pri realizácii stavebných diel – napríklad pri výstavbe sídlisk (Považská Bystrica, Košice a ďalšie),



Obr. 2: Odľučná oblasť zosuvu, v pozadí zrúcanina hradu Branč

pri realizácii zárezov ciest a železníc (Harmanec, Podkriváň, Podbiel, Veľké Straciny a veľa ďalších), pri výstavbe vodných diel (Dobšiná, Liptovská Mara) a pri mnohých ďalších aktivitách.

Napriek pribúdajúcim praktickým i odborným poznatkom a skúsenostiam v oblasti výskumu, prieskumu a sanácie svahových pohybov, stále dochádza k ich vzniku, resp. aktivizácii, zvyčajne v oblastiach starších zosuvných území, ale niekedy i na málo očakávaných miestach. Jediným, trvalo platným a rokmi overeným pravidlom je, že najviac zosuvov vzniká v jarných mesiacoch pri topení snehu, intenzívnych zrážkach, nízkom

výpारे a z toho vyplývajúcom nasýtení horninového prostredia vodou, ktorá predstavuje hlavný spúšťací mechanizmus svahového pohybu. Takýto, pre vznik zosuvov priaznivý stav nastal i na jar roku 2006 – po veľmi tuhej a na sneh bohatej zime došlo na prelome mesiacov marec a apríl na väčšine územia Slovenska k pomerne prudkému otepleniu sprevádzanému výdatnými atmosférickými zrážkami, výsledkom čoho bola aktivizácia viacerých svahových pohybov. Tie, ktoré ohrozili alebo poškodili ľudské obydlia, resp. technické objekty, sa prirodzene stali objektom pozornosti odbornej, ale aj laickej verejnosti a informácie o nich sa dostali i do masmédií. O mnohých zosuvných pohyboch, neohrozujúcich priamo technosféru, vedia iba miestni obyvatelia, alebo budú identifikované až niekedy v budúcnosti pri mapovacích prácach alebo projektovaní rôznych stavebných diel.

Niektoré lokality svahových pohybov, o ktorých sa objavili informácie v masmédiách prevažne začiatkom apríla 2006, sú znázornené na obr. 1. Ako z mapky vyplýva, prevažná väčšina zosuvov vznikla i v tomto roku v regióne karpatského flyša, v ktorom sú veľmi priaz-

nivé podmienky na vznik svahových pohybov (o čom svedčí i množstvo zaznamenaných zosuvov v minulých rokoch). Na jar 2006 upútal pozornosť predovšetkým vodičov zosuv vodou nasýtenej zeminy, ktorý vznikol pri jednom z prvých jarných oteplení a prerušil premávku na diaľnici D2 v kilometri 14,5 v smere do Bratislavy. V období prelomu mesiacov marec a apríl 2006 zosuv prerušil železničnú trať v úseku Poradie – Myjava v kilometri 31,700 až 31,900. Vzniknutá situácia si vyžiadala poskytnutie náhradnej autobusovej dopravy. V Lubine zosuv poškodil rodinný dom a zničil príľahlú záhradu. V Čadci bol zosuvom poškodený 100 metrov dlhý úsek cesty a ohrozená bola železničná trať v čadčianskej stanici. V neďalekom Svrčinovci zosuv ohrozil miestnu komunikáciu. V Povine 30 m široký zosuv ohrozil rodinný dom a obecný vodovod. Morfológicky výrazný zosuv v obci Prosiek dĺžky 200 m a šírky 30 m ohrozil tri rodinné domy so 14 obyvateľmi, pričom jeho pohyb sa zastavil vo vzdialenosti cca 3 m od domov. V Opátskom na okraji Košíc sa opätovne aktivizoval zosuvný pohyb, ktorý poškodil viacero rekreačných chatiek. Vážne problémy vznikli s dopravou obyvateľov do obce Mojtín – štátnu cestu z Púchova do Mojtína

ohrozovali opadávajúce skaly až skalné bloky priemeru do 2 m. Zdôrazňujeme, že uvedený výpočet príkladov nepovažujeme ani zďaleka za úplný – ide iba o súhrn informácií, prebratých z denného spravodajstva rôznych masmédií.

Špecifické miesto medzi svahovými pohybmi, ktoré vznikli na jar roku 2006, má bezpochyby zosuv medzi obcou Bukovec a zrúcaninou hradu Branč, neďaleko Brezovej pod Bradlom na západnom Slovensku (obr. 2). Jeho jedinečnosť spočíva predovšetkým v rozmeroch a impozantnosti morfológického tvaru odlučnej oblasti (obr. 3), ale i v skutočnosti, že vznikol náhle, bez predchádzajúcich varovných príznakov a v miestach, ktoré nepatria k tradičným zosuvným oblastiam. I keď sa vyskytol v málo obývanej oblasti a zničil iba spevnenú poľnú cestu do chatovej osady, porušil lesný porast a ornú pôdu, vďaka výraznosti prejavov sa informácia o ňom dostala do masmédií, pričom podstata toho, čo sa vlastne udialo, sa postupne vyvíjala z rôznorodých, často protirečivých informácií. Prvá zmienka v televíznych novinách hovorila o prepadaní stropu nad starými banskými priestormi, ktoré zostali po kutacích prácach. O niekoľko dní neskôr bola v dennej tlači publikovaná informácia, že na lokalite ide o sufóziu (stekutenie a vyplavovanie zemín) a následné prepadnutie nadložja do vyplavených podzemných priestorov. Zriedkavý prírodný jav a rozpornosť vysvetlení o jeho podstate začali priťahovať pozornosť nielen médií, ale aj odborníkov a širokej verejnosti. Z Bukovca sa postupne stávalo „pútnické“ miesto, na ktorom sa stretali geológovia, geomorfológovia, ale aj účastníci rodinných výletov a množstvo ďalších záujemcov. A s každým novým návštevníkom pribúdali otázky, ktoré vyúsťovali do jednej, základnej: Čo sa vlastne stalo v Bukovci?

Pokúsime sa o geologickú interpretáciu udalosti. Predmetná oblasť je geologicky budovaná neogénymi – miocénymi sedimentmi, v geologickej mape označovanými ako slieňovce,



Obr. 5 – Vývoj porušenia cesty zaznamenaný v dňoch 12. 4. 2006 (a) a 4. 5. 2006 (b). Z porovnania vyplýva pokračujúci pokles cesty o cca 20 až 30 cm v priebehu 3 týždňov

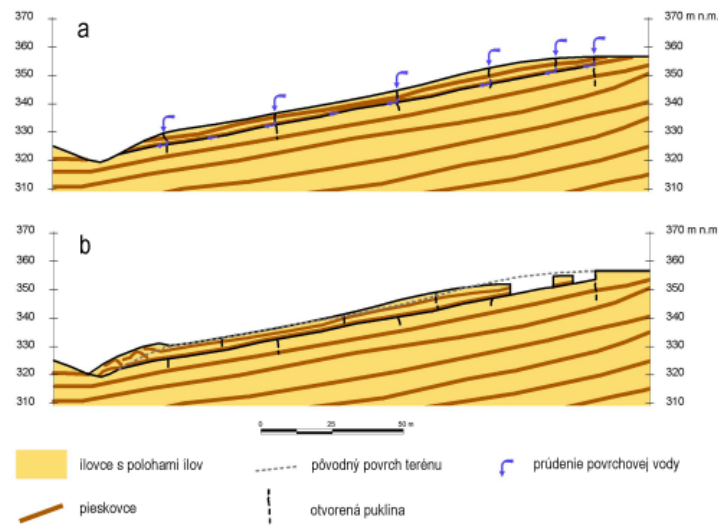
vápnité pieskovce a vápnité ílovec. Ako celok je súvrstvie pomerne kompaktné, no pri pôsobení vody sa ílovec rozmäčujú a stávajú sa plastickými. Plasticitu zvyšujú laminy a tenké šošovky sivých ílov, ktoré sú uložené nepravidelne v rôznych úrovniach súvrstvia. Predpokladáme, že predurčená šmyková plocha, po ktorej nastal pohyb, vznikla na kontakte ílovcov s vrstvou pieskovcov. V miestach terajšej odlučnej oblasti zosuvu do pôvodného, ešte neporušeného masívu vnikla po otvorených puklinách povrchová voda, ktorá postupne prenikala vrstvou pieskovcov a prevlčovala vrstvu

ílov a ílovcov, ležiacu pod pieskovcami (obr. 4a). V dôsledku toho sa postupne menila konzistencia a znižovala sa šmyková pevnosť ílov a ílovcov, horniny sa stávali „plastickejšími“ až nakoniec, po nasýtení masívu vodou a s tým súvisiacom zvýšení jeho hmotnosti v období náhleho oteplenia bola prekročená medzná šmyková pevnosť ílovcov a došlo k rýchlemu posuvu hmôt po predurčenej šmykovej ploche (obr. 4b).

Zosuv vznikol 29. 3. 2006 na sz. svahu členitého hrebeňa Pláňové, cca 1 km sz. od Bukovca. Vzhľadom na to, že niet očítých svedkov udalosti, nemáme podrobnejšie informácie o jej priebehu i dobe trvania. S určitosťou však môžeme konštatovať, že pohyb trval maximálne jeden deň (pravdepodobne iba niekoľko hodín), čo je až prekvapivá rýchlosť svahového pohybu v danom geologickom prostredí. V dôsledku pohybu vznikla v odlučnej oblasti zosuvu 30 m široká a viac ako 5 m hlboká priepasť. Pohybová aktivita, resp. jej postupné doznievanie však pretrvávali i v ďalšom období – z obr. 5 vyplýva pokračujúce poklesávanie porušenej cesty. Konečnú formu svahového pohybu môžeme klasifikovať ako kryhový zosuv po predurčenej rovinnej (planárnej) šmykovej ploche.

Rôzne názory na podstatu a priebeh javu vyplývali z nezvyčajne výraznej odlučnej oblasti, ktorá vyvolávala dojem „prepadnutej zeme“, ako aj zo skutočnosti, že medzi odlučnou oblasťou, z ktorej sa „stratilo“ veľké množstvo materiálu a malou akumulačnou oblasťou zosuvu bol značný nepomer. Túto skutočnosť možno vysvetliť klinovým tvarom zosuvu, vymedzeným povrchom svahu so sklonom 12° až 14° a planárnou šmykovou plo-

Obr. 4: Schematický profil kryhový zosuvom po predurčenej šmykovej ploche pri Bukovci a/ stav pred vznikom zosuvu, b/ stav po zosunutí



chou na kontakte spomínanej vrstvy pieskovcov a ílovcov so sklonom 7° až 12°. Takto vymedzené teleso klinovitého tvaru sa zosunulo do širokej a hlbokaj eróznej ryhy, v ktorej sa prehradením jej pôvodného dna vytvorilo jazierko. Vyplnenie priestoru eróznej ryhy a menšia hrúbka telesa zosuvu v jeho dolnej, akumulačnej oblasti vytvorili zdanlivý nepomer medzi chýbajúcim materiálom v odlučnej oblasti a nahradeným materiálom v akumulačnej časti zosuvu.

I keď zosuv pri obci Bukovec vznikol v území, v ktorom v minulosti neboli zaregistrované zosuvy podobného rozsahu a charakteru, nemožno predpokladať, že ide o ojedinelý jav a že pravdepodobnosť vzniku ďalších zosuvov je v tomto prostredí malá. Geologická štruktúra, akú má zosuvné miesto, je vo všeobecnosti považovaná za priaznivú pre vznik zosuvov a to predovšetkým vtedy, ak ide o zvetrané ílovec a pieskovce, ktoré sú nasycované povrchovými alebo podzemnými vodami. Podobné geologické štruktúry (s analogickým sklonom vrstiev, sklonom svahu, frekvenciou výskytu otvorených puklín, ich hĺbkovým dosahom a prístupnosťou prieniku povrchovej vody) sa môžu nachádzať aj v iných častiach okolitého členitého územia, budovaného vápnitými ílovcami. K tejto skutočnosti môžeme prirátat postupné zmeny doteraz prevládajúcich klimatických podmienok Slovenska, keď čoraz častejšie sa stávajú extrémne prejavy počasia, ku ktorým patria dlhodobé suchá, striedajúce sa s intenzívnymi zrážkami, resp. horúce letá striedajúce sa s tuhými zimami, bohatými na snehovú pokrývku. Všetky tieto skutočnosti prispievajú ku konštatovaniu, že podmienky pre vznik a vývoj zosuvných javov i v doteraz zosuvmi málo postihnutých územiach môžu byť v budúcnosti čoraz vhodnejšie.

Zosuvu pri obci Bukovec sa napriek tomu, že neohrozil žiadne významné objekty, venovala pozornosť hlavne pre jeho výnimočnosť. Ďalším zosuvom, ako aj iným geodynamickým javom sa podobná pozornosť zvyčajne nevenuje. Vzhľadom na ich čoraz častejší výskyt by si tieto javy však zaslúžili systematickú pozornosť a objektívne štúdium zákonitosti vzniku a rozsahu prejavov v danom prostredí za zmenených klimatických podmienok. Vyriešila by sa tým nielen otázka, či ohrozuje Slovensko zvýšený výskyt zosuvov, ale objektívne by sa verejnosť informovala o geodynamických procesoch, vyskytujúcich sa v najbližšom okolí a v neposlednom rade by štátna správa a verejná samospráva získali objektívny zdroj informácií, významný v procese rozhodovania a preberania zodpovednosti.

Mgr. Martin Ondrášik, PhD., doc. RNDr. Peter Wagner, CSc.

Mgr. Peter Ondrájka

Štátny geologický ústav Dionýza Štúra