

# Slovensko 2010: Rok havarijných zosuvov

Jeden z najvýznamnejších prejavov exogénnych geodynamických procesov nielen u nás, ale v celej strednej Európe predstavujú svahové deformácie. Na základe Atlasu máp stability svahov Slovenskej republiky sa na Slovensku nachádza 21 190 svahových deformácií. Porušujú územie s rozlohou 257,5 tis. ha, čo predstavuje 5,25 % rozlohy Slovenska. Najväčšie zastúpenie v rámci svahových deformácií majú zosuvy, ktorých bolo zaregistrovaných 19 104, a ktoré predstavujú celkovo 90,2 % všetkých registrovaných svahových deformácií. Svahové deformácie ohrozujú 98,8 km diaľnic a ciest I. triedy, 571 km ciest II. a III. triedy, 62 km železníc, 11 km nadzemných vedení, 3,5 km ropovodov, 101 km plynovodov, 291 km vodovodov a takmer 30 000 pozemných stavieb.

Hlavnými prírodnými príčinami svahových deformácií sú klimatické faktory v kombinácii s eróznou činnosťou vodných tokov, vývermi podzemných vôd a vztlakovými účinkami podzemných vôd. Z antropogénnych príčin sú to najmä nevhodné podkopanie alebo priráženie svahu, poddolovanie a nekontrolované odvádzanie povrchových a splaškových vôd.

V dôsledku mimoriadne výdatných zrážok v 1. polovici roka 2010 a povodňovej situácie v mesiacoch máj a jún sa predchádzajúci počet svahových deformácií zvýšil o 577 nových, prípadne reaktivizovaných zosuvov o ploche cca 293 ha. Z nich vyše sto ohrozuje životy, zdravie a majetok obyvateľov v postihnutých lokalitách, zvyšné devastujú poľnohospodársku a lesnú pôdu, životné prostredie a ľudské diela.

Hlavnou príčinou vzniku mimoriadne veľkého počtu zosuvov pôdy boli predovšetkým dlhotrvajúce dažde počas mája a začiatkom júna, keď sa denné úhrny zrážok pohybovali od 25 do 50 mm na celom území Slovenska, no na severe a východe krajiny dosahovali ojedinele až do 80 mm. Trvalý a výdatný dážď spôsobil výrazné vzostupy hladín takmer vo všetkých vodných tokoch na území Slovenska a následné povodne. Vztlakový účinok rozvodnených tokov a mimoriadne vysoká nasýtenosť pôdy vodou po predchádzajúcich dažďoch oslabili svahy horninových masívov náchylných na zosúvanie. Toto oslabenie malo za následok vznik a vývoj rozsiahlych zosuvov pôdy, ktoré spôsobili obrovské materiálne škody na majetku obyvateľov, miest a obcí, štátu a súkromných spoločností.

## Mimoriadna situácia

V nadväznosti na vzniknutú situáciu vyhlásili orgány samosprávy postihnutých obcí a orgány miestnej štátnej správy postihnutých obvodov mimoriadne situácie. Najviac postihnutými oblasťami Slovenska boli najmä okresy Prešovského a Košického kraja: Prešov, Stará Ľubovňa, Stropkov, Kežmarok, Bardejov, Svidník, Košice – okolie, Košice – mesto, Michalovce, Trebišov, Rožňava, Spišská Nová Ves a Michalovce. Ojedinele boli zosuvy zaznamenané aj v iných krajoch.

Okrem Nižnej Myšle, kde 4. júna 2010 vznikol najhorší zosuv za posledných 50 rokov, boli zaznamenané rozsiahle zosuvy napr. v Kapušanoch – zosuv Pod hradom, na dvoch lokalitách v Prešove – zosuv na Horárskej ulici a zosuv v štvrti Pod Wilec hôrkou, v Nižej



Svahové zosuvy v júni 2010 narušili statiku rodinných domov (na snímke rodinný dom v Kapušanoch)

a Vyšnej Hutke, vo Vyšnom Čaji, Varhaňovciach a inde. V dôsledku zosuvov bolo silno poškodených 136 rodinných domov, spomedzi ktorých muselo byť 38 zbúraných a 11 nútene opustených. V stave permanentného ohrozenia je v súčasnosti cca 400 pozemných stavieb. Kto to nezažil, ten si vie len sotva predstaviť, čo znamená slovo „ohrozenie“. No skúste si predstaviť, že spíte s deťmi v dome, v ktorom sa v noci ozýva strašidelné praskanie a vŕzganie, kde vám pri týchto podivných zvukoch naskakujú zimomriavky na celom tele, kde netušíte, či ráno budete môcť otvoriť dvere či okno, alebo či vám „neodpochodovala“ časť prízemnia. V stenách máte trhliny, cez ktoré takmer presvitá a pri pomyslení



Foto: Katarína Házyová

Zdeformované múry suterénu rodinného domu na Horárskej ulici v Prešove po zosuve v júni 2010 znemožnili uzavretie objektu garážovými dverami

na plynových či vodovodných prípojku sa vám zatmie pred očami. Ak ste mladí, máte dom zaťažený hypotékou na desiatky rokov, ak ste starší, ste možno práve po infarkte, ku ktorému vám pomohla práve namáhavá práca pri svojpomocnej výstavbe domu. Toho domu, o ktorý možno onedlho prídete. Možno sa niektorým čitateľom bude zdať, že píšeme príliš emočne, no keď sa prejdete domami týchto ľudí, ani sa to inak nedá.

## Okamžitá reakcia ministerstva

Ministerstvo životného prostredia SR na vzniknutú situáciu okamžite zareagovalo mobilizáciou inžinierskych geológov zo Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra. Ich úlohou bolo plniť úlohy „štátnej geologickej služby“, t. j. služby pre obyvateľov v oblastiach postihnutých zosuvmi. Geológovia neúnavne a s nasadením všetkých síl mapovali postihnuté oblasti a poskytovali obyvateľom užitočné rady a návody na vykonanie svojpomocných okamžitých protihavarijných opatrení. Aj vďaka ich pohotovosti sa podarilo na niektorých miestach zmierniť havarijnú situáciu a zachrániť majetok ľudí. Výsledky prieskumných prác boli koncom roka zhodnotené v záverečnej správe *Registrácia, zhodnotenie a protihavarijné opatrenia na novovzniknutých svahových deformáciách v roku 2010 v Prešovskom a Košickom kraji* (Ličšák, 2010).

Významným krokom v riešení vzniknutej situácie bolo mimoriadne vyčlenenie finančných prostriedkov z Environmentálneho fondu na zabezpečenie inžinierskogeologického prieskumu vybraných havarijných zosuvov. Prieskumné práce sa zrealizovali v rekordne krátkom čase, t. j. za dva mesiace na 36 lokalitách. Na mnohých z týchto lokalít boli vykonané tiež okamžité protihavarijné opatrenia na zmiernenie zosuvného rizika. Na základe výsledkov týchto prieskumných prác môže v súčasnosti ministerstvo pristúpiť k samotnej sanácii uvedených zosuvov. Vzhľadom na nedostatok finančných prostriedkov sa, bohužiaľ, nebude môcť realizovať prieskum a sanácia na všetkých lokalitách ohrozujúcich životy a majetok ľudí tohto roku a potrebné geologické práce bude nevyhnutné vykonať postupne vo viacerých etapách.

## Fond pre živelné pohromy

Po posledných udalostiach v Japonsku, kde rozsah katastrofy po silnom zemetrasení mal úplne iné rozmery, by však stálo aj u nás za úvahu, či by vláda (alebo Environmentálny fond) nemala mať vo svojej rezerve stále vyčlenené dostatočné prostriedky na zvládnutie následkov živelných pohrôm. Lebo čo ak to nebudú len zosuvy? Čo ak aj Slovensko postihne napr. zemetrasenie neočakávanej intenzity? Budeme na to pripravení? Sme si istí, že Japonsko takúto rezervu má.

RNDr. Vlasta Jánová, PhD., Ministerstvo životného prostredia SR  
RNDr. Pavel Ličšák, PhD., Štátny geologický ústav D. Štúra

## Nižná Myšľa – katastrofálny zosuv

Zosuvy patria na Slovensku hneď po povodniach k najvýznamnejším geodynamickým javom. Viaceré z nich sa kvôli svojej veľkosti a škodám, ktoré spôsobili, dostali do učebníc inžinierskej geológie. Z minulosti sú známe predovšetkým zosuvy z Handlovej a z Riečnice. Zosuv v Handlovej vznikol koncom roka 1960. Mal dĺžku okolo 1 800 m a zosuvné hmoty mali objem viac než 20 mil. m<sup>3</sup>. Zničil 150 domov, štátnu cestu, vodovod, prehradil rieku Handlovku a ohrozil železničnú trať. Zosuv v obci Riečnica na Kysuciach vznikol v júli 1962. Mal dĺžku 950 m, objem zosuvných hmôt bol okolo 900 tis. m<sup>3</sup> a zničil tri osady. V oboch prípadoch boli hlavnou príčinou vzniku týchto svahových deformácií mimoriadne výdatné zrážky niekoľkonásobne prekračujúce dlhodobé priemery. V júli 2010 k nim pribudol ďalší „učebnicový“ prípad. Je ním katastrofálny zosuv v Nižnej Myšli.

### Priebeh udalosti

Prvé náznaky porušenia svahu bolo možné pozorovať už v utorok 1. júna 2010, keď popraskali múry jedného rodinného domu do takej miery, že museli zasahovať hasiči. Intenzívnejší pohyb bol potom zaznamenaný o dva dni neskôr, keď sa otvorené trhliny objavili aj na ďalších domoch a na viacerých miestach v obci bolo cítiť unikajúci plyn. Ku katastrofálnemu porušeniu svahu došlo 4. júna 2010 okolo druhej hodiny v noci. Z domov zasiahnutých zosúvaním sa ozývalo silné praskanie a vrzganie, ľudia vystrašení vybiehali na ulicu, psy brechali. O pár minút bola na nohách celá dedina. Všetkým bolo ihneď jasné, že sú ohrozené životy ľudí a tiež ich ťažko nadobudnutý majetok. Dielo skazy bolo zreteľne vidieť až ráno. V priebehu niekoľkých hodín sa z 200 obyvateľov obce stali bezdomovci. Dvadsať domov bolo silno porušených a ďalších dvadsaťpäť celkom neobývatel'ných. Okrem domov boli porušené inžinierske siete, miestne komunikácie a mnohé hospodárske budovy. Hlavná odľučná hrana zosuvu sa nachádza v bezprostrednej blízkosti kostola. Jej výška kolíše od 0,5 m do 4 m. Kostol ako zázrakom nebol porušený. Celé teleso zosuvu je silno rozčlenené, terén je nápadne zvlínený a povydúvaný do neobvyklých tvarov. Na viacerých miestach sú vytvorené zamokrené miesta a bezodtokové depresie. Na svahu sú početné otvorené trhliny, v ktorých sa zhromažďuje voda, čo ešte viac zhoršuje nerovnovážne podmienky na svahu. V hornej časti porušeného svahu boli vytvorené zreteľné stupne s poklesom až niekoľko metrov. Šmykové plochy identifikované vrtnými prácami sa nachádzajú v hĺbkach 14 – 20 m. Sú dôkazom toho, že v minulosti tu boli zosuvy viacerých generácií a že katastrofálny zosuv nebol prvým, ktorý postihol svahy, na ktorých leží obec.

### Príčiny zosuvu

Zosuvné masy boli silno nasýtené vodou, čo bol dôsledok dlhotrvajúcich výdatných dažďov. Kým dlhodobá priemerná hodnota mesačných úhrnov zrážok za mesiac máj sa v oblasti Nižnej Myšle pohybuje na úrovni 60 mm, v máji 2010 bol tento mesačný úhrn zrážok až 229 mm, t. j. až 3,8-násobne vyšší ako po iné roky. Mimoriadne intenzívne zrážky boli identifikované ako hlavná príčina katastrofálneho zosuvu. Za tragickú je potrebné považovať najmä skutočnosť, že katastrofálny zosuv vznikol na mieste staršieho zosuvu, ktorý bol zmapovaný pred viac ako dvadsiatimi rokmi. Jeho časť pod miestnym cintorínom bola dokonca v minulosti sanovaná.

### Ministerstvo ihneď zasiahlo

Ministerstvo životného prostredia SR, ktoré je zodpovedné



Obec Nižná Myšľa po zničujúcom zosuve v júni 2010

Foto: Katarína Házyová

za prieskum, monitoring a sanáciu havarijných zosuvov, začalo bezprostredne po katastrofálnom zosuve so zabezpečovaním prieskumných prác. Cieľom realizácie orientovaného inžinierskogeologického prieskumu bolo spresniť inžinierskogeologické pomery porušeného územia, zhodnotiť intenzitu porušenia svahu, stanoviť príčiny vzniku svahových deformácií, realizovať technické a laboratórne práce za účelom zistenia priestorového usporiadania a hĺbky šmykových plôch, vypočítať stabilitu svahu vo viacerých profiloch, realizovať okamžité protihavarijné opatrenia a vypracovať ideový návrh sanačných prác zabezpečujúcich stabilitu územia.

### Výsledok prieskumných prác

Prieskumné práce boli v októbri 2010 ukončené záverečnou správou. Prieskum potvrdil prítomnosť veľmi priaznivej geologickej štruktúry pre vznik svahových deformácií v oblasti Nižnej Myšle. Štruktúra pozostáva z plastických ílovitých súvrství, v ktorých nadozví vystupujú polohy tufov a tufitov a tiež vložky štrkov a pieskov. V dôsledku geologicko-geomorfologického vývoja územia došlo k obnaženiu kontaktu vrchných priepustných a podložných nepriepustných hornín. Vplyvom zvetrávania hornín dochádzalo na svahoch k výraznej zmene pevnosťno-deformačných charakteristik ílovitých zemín (hlavne zníženiu

ni ich šmykovej pevnosti), k zmene vlhkosti zemín a zvýšeniu ich objemovej hmotnosti, čo viedlo k vytvoreniu vhodných geologických a hydrogeologických podmienok pre vznik zosuvu. Porušený svah je neustále monitorovaný, sledujú sa hlavne zmeny hladiny podzemnej vody vo vybraných monitorovacích vrtoch, výdatnosti subhorizontálnych odvodňovacích vrtoch a vykonávajú sa z merania na inklinometrických vrtoch. V záujme nezhoršovania súčasného stavu stability svahu bolo obci odporúčané vyhlásiť stavebnú uzáveru na celom území porušenom zosuvom.

### Návrh sanácie zosuvu

V rámci ideového návrhu sanácie zosuvu boli navrhnuté viaceré sanačné opatrenia zamerané predovšetkým na dôkladné odvodnenie územia. Ide hlavne o realizáciu vejárov subhorizontálnych odvodňovacích vrtoch, povrchového odvodnenia, drenážno-stabilizačných rebier a pod. K stabilizácii územia by mali prispieť aj kotvené pilótové steny a oporné múry, úprava terénu a ďalšie prvky, ktoré budú spresnené v podrobnom projekte sanácie zosuvu. MŽP SR začne s realizáciou prvej etapy sanačných prác v prvom polroku 2011. Ved' ohrozených je ešte stále vyše sto domov. Sto domov, sto ľudských osudov...

RNDr. Vlasta Jánová, PhD., RNDr. Katarína Házyová  
MŽP SR, sekcia geológie a prírodných zdrojov

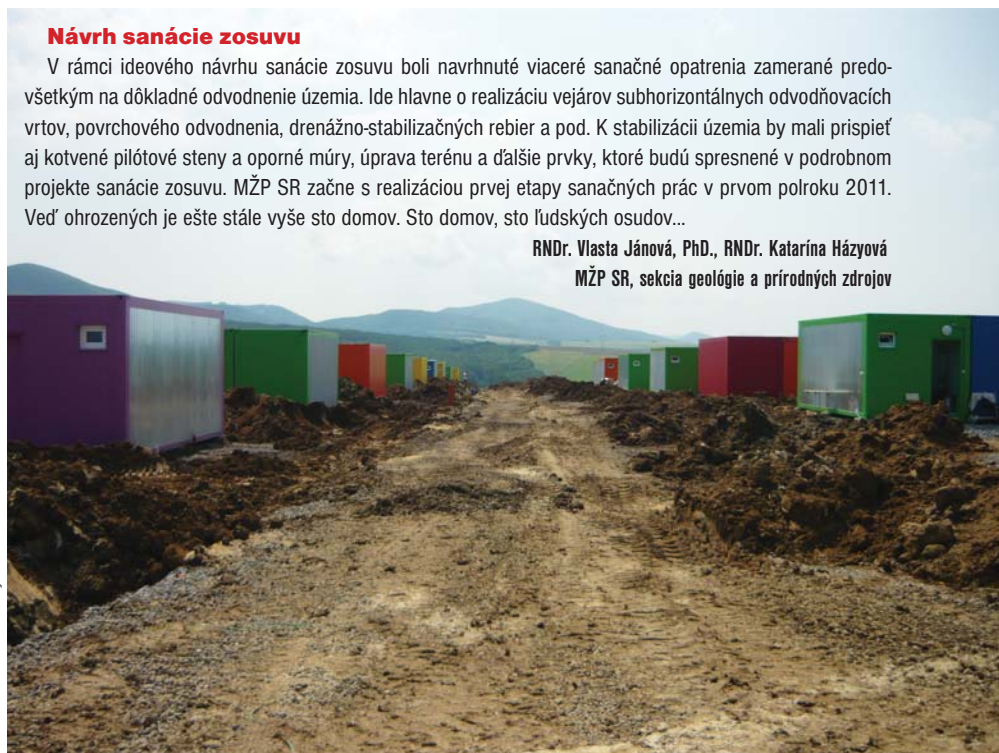


Foto: Katarína Házyová

Kontajnerové provizórium v Nižnej Myšli, v ktorom našlo útočisko asi 150 ľudí