

**Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky**

**PROGRAM PREVENČIE A MANAŽMENTU  
ZOSUVNÝCH RIZÍK  
(2014 – 2020)**

**september 2013**

## OBSAH

1	ÚVOD.....	3
2	ZÁKLADNÉ ÚDAJE.....	4
2.1	Názov orgánu, ktorý program vypracoval.....	4
2.2	Účel dokumentu a doba platnosti.....	4
2.3	Základné pojmy a definície.....	5
2.4	Právne predpisy a iné dokumenty pre oblasť zosuvných rizík.....	8
3	CHARAKTERISTIKA SVAHOVÝCH DEFORMÁCIÍ NA ÚZEMÍ SLOVENSKA.....	9
3.1	Regionálny výskum, inžinierskogeologický prieskum a registrácia svahových deformácií.....	10
3.2	Analýza porušenosti územia SR svahovými deformáciami.....	13
3.2.1	Plošná porušenosť územia Slovenska.....	13
3.2.2	Porušenosť.....	16
3.2.3	Porušenosť územia Slovenska svahovými deformáciami z hľadiska územno-správneho členenia 20	
3.2.4	Porušenosť stavebných objektov, poľnohospodárskych a lesných pôd a inak využívaných plôch.....	22
3.3	Stav aktuálnych havarijných zosuvov.....	28
4	CIELE, AKTIVITY A OPATRENIA PROGRAMU.....	31
4.1	Cieľ 1 Prevencia zosuvných rizík na území Slovenskej republiky.....	31
4.1.1	Aktivita 1 Zlepšenie prevencie zosuvných rizík.....	31
4.1.2	Aktivita 2 Identifikácia, registrácia a inžinierskogeologické mapovanie svahových deformácií.....	32
4.2	Cieľ 2 Manažment zosuvných rizík v najohrozenejších oblastiach Slovenskej republiky.....	33
4.2.1	Aktivita 3 Inžinierskogeologický prieskum svahových deformácií.....	33
4.2.2	Aktivita 4 Sanácia svahových deformácií.....	33
4.2.3	Aktivita 5 Monitoring svahových deformácií.....	34
5	SPÔSOB REALIZÁCIE PROGRAMU (2014 - 2020).....	34
5.1	Aktivita 1 Zlepšenie prevencie zosuvných rizík.....	34
5.2	Aktivita 2 Identifikácia, registrácia a inžinierskogeologické mapovanie svahových deformácií.....	35
5.3	Aktivity 3 a 4 Inžinierskogeologický prieskum a sanácia svahových deformácií.....	36
5.4	Aktivita 5 Monitoring svahových deformácií.....	40
6	EKONOMICKÉ ASPEKTY PROGRAMU.....	44
6.1	Finančné prostriedky na prevenciu a manažment zosuvných rizík.....	44
6.2	Identifikácia zdrojov krytia finančných prostriedkov.....	44
7	ZÁVER.....	45

# 1 ÚVOD

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 21 192 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 k roku 2006 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 priťaženie 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 viac ako 100 ohrozuje životy, zdravie a majetok obyvateľov v postihnutých lokalitách, zvyšné devastujú poľnohospodársku a lesnú pôdu, životné prostredie a ľudské diela.

Účelom Programu prevencie a manažmentu zosuvných rizík (ďalej len „program“) na obdobie rokov 2014 – 2020 je zabezpečiť komplexné a systematické riešenie problematiky svahových pohybov a zosuvných rizík na území Slovenskej republiky s dôrazom na najohrozenejšie oblasti. Program určuje rámcové ciele a opatrenia na zlepšenie prevencie a manažmentu zosuvných rizík, na postupné znižovanie zosuvných rizík, najmä znižovanie ohrozenia životov obyvateľov a zabránenie vzniku škôd na majetku obyvateľov v postihnutých oblastiach do roku 2020.

Program vychádza z Koncepcie geologického výskumu a geologického prieskumu územia Slovenskej republiky na roky 2012 - 2016 (s výhľadom do roku 2020), ktorá bola schválená 7. marca 2012 uznesením vlády SR č. 73/2012 a je v súlade s Programovým vyhlásením vlády SR z mája 2012, v ktorom sa uvádza, že vláda podporí sanáciu havarijných zosuvov a prevenciu geologických hazardov.

Program predstavuje strategický dokument pre oblasť svahových deformácií a zároveň predstavuje jednu z ex-ante kondicionalít pre programové obdobie 2014 - 2020 pripravovaného operačného programu „Kvalita životného prostredia“. Jedným z cieľov uvedeného operačného programu je podpora prispôsobovania sa zmenám klímy a zmiernenie negatívnych dopadov týchto zmien podporou prevencie, prieskumu a sanácie havarijných zosuvov, ktoré bezprostredne súvisia s nadmernou zrážkovou činnosťou.

Program určuje ciele na zlepšenie prevencie a manažmentu zosuvných rizík, ale aj spôsob ich realizácie prostredníctvom aktivít a programových opatrení. Program definuje

nielen postup prác v oblasti riešenia zosuvov s cieľom postupnej minimalizácie ich negatívnych účinkov na životné prostredie a zdravie človeka, ale aj finančnú náročnosť a finančné zdroje potrebné na riešenie tejto problematiky.

## 2 ZÁKLADNÉ ÚDAJE

### 2.1 Názov orgánu, ktorý program vypracoval

Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík predkladá:

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR)  
Nám. Ľ. Štúra 1  
812 35 Bratislava

Program vznikol v spolupráci s organizáciou:  
Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ)  
Mlynská dolina 1  
817 04 Bratislava

### 2.2 Účel dokumentu a doba platnosti

Program predstavuje strategický plánovací dokument pre oblasť prevencie a manažmentu zosuvných rizík. Určuje rámcové úlohy, ktorých účelom je eliminovať negatívne vplyvy zosuvného rizika na životy a majetok obyvateľov a na životné prostredie, a tým prispieť k lepšej kvalite života a ochrane životného prostredia.

**Kľúčovým cieľom** programu do roku 2020 je:

**Znížiť zosuvné riziká na životy ľudí, majetok a životné prostredie a zamedziť degradáciu prírodného prostredia, ekosystémov a ich služieb.**

Nevyhnutným predpokladom pre dosiahnutie kľúčového cieľa do roku 2020 je integrácia navrhnutých opatrení do príslušných sektorových politík, najmä pre oblasť geológie, územného plánovania a výstavby, dopravy, pôdohospodárstva, lesného hospodárstva, vodného hospodárstva, odpadového hospodárstva a energetickej infraštruktúry.

Pre dosiahnutie kľúčového cieľa je nevyhnutné zlepšiť prevenciu a manažment zosuvných rizík.

Prevencia zosuvných rizík predstavuje najmä:

- a) registráciu a mapovanie svahových deformácií v najohrozenejších zosuvných územiach v severnej a severovýchodnej časti Slovenskej republiky (flyšové pásmo),

- b) analýzu podmienok a faktorov svahových pohybov vo vybraných oblastiach, ktoré boli postihnuté havarijnými zosuvmi, hlavne v zastavaných územiach intravilánov obcí,
- c) aktualizáciu zosuvných rizík vo vymedzených územiach podľa spoločensko-ekonomickej významnosti,
- d) informovanosť verejnosti a miestnych samospráv o rizikách vyplývajúcich z prítomnosti svahových deformácií,
- e) spoluprácu s orgánmi územného plánovania,
- f) dobudovanie Geologického informačného systému pre oblasť svahových deformácií.

Manažment zosuvných rizík predstavuje najmä:

- a) zabezpečenie inžinierskogeologického prieskumu a monitoringu havarijných lokalít,
- b) sanáciu a posačný monitoring,
- c) odborný geologický dohľad nad sanačnými prácami,
- d) zabezpečenie informačných tokov pri vzniku havarijných zosuvov,
- e) urýchlenú analýzu stavu pri vzniku havarijných zosuvov,
- f) spoluprácu s odborníkmi zo Štátneho geologického ústavu D. Štúra,
- g) spoluprácu s orgánmi civilnej ochrany a krízového riadenia.

Program sa vydáva na obdobie siedmich rokov, t. j. na roky 2014 – 2020.

V roku 2021 bude program vyhodnotený a do vlády Slovenskej republiky bude o jeho plnení predložená správa do 31. marca 2021.

V januári 2021 bude predložená aktualizácia Programu prevencie a manažmentu zosuvných rizík na obdobie rokov 2021 – 2027.

## 2.3 Základné pojmy a definície

- Horninové prostredie je priestor zaujatý horninami vrátane diskontinuit, pórov a dutín.
- Svahová deformácia je výsledná morfológická forma svahového pohybu vyvolaná pôsobením gravitácie, pri ktorom sa vytvorilo teleso odlišujúce sa od okolitého horninového prostredia zmenou vonkajšieho tvaru, plochy alebo objemu, resp. vnútornej štruktúry.
- Zosuv je typ svahovej poruchy, ktorá vznikla v dôsledku gravitačného pohybu horninových hmôt alebo iných partikulárnych látok po jednej alebo viacerých šmykových plochách. Zosuvný svah je svah s rozpoznateľnými prejavmi zosúvania v rámci jeho celej plochy alebo iba jej časti.
- Inžinierskogeologický prieskum svahových deformácií je komplex geologických a prieskumných prác zameraných na zistenie príčin vzniku a vývoja svahového pohybu a návrhu sanačných opatrení na stabilizáciu svahovej deformácie.
- Sanácia geologického prostredia sú práce vykonávané v horninovom prostredí, podzemnej vode a pôde, ktoré zahŕňajú špeciálne technologické postupy zamerané na odstránenie, zníženie alebo izoláciu vplyvov ľudskej činnosti a geodynamických javov na životné prostredie podľa § 3 písm. m) zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov.

- Monitoring svahovej deformácie je priebežné sledovanie aktivity konkrétnej svahovej deformácie a stabilného stavu zosuvného svahu a posúdenie sanačnej technológie z hľadiska jej vhodnosti, funkčnosti a účinnosti. Monitoring sa využíva na spresnenie hĺbky aktívnych šmykových plôch, na zistenie rýchlosti pohybov, zmien napätosti v horninovom masíve a na prognózovanie aktivity svahového pohybu. Súčasťou monitoringu svahových deformácií je aj monitoring podzemných vôd.
- Register svahových deformácií je register existujúcich svahových deformácií na území SR, ktorý obsahuje podrobnú charakteristiku svahovej deformácie v čase registrácie (lokalizáciu, aktivitu, existujúce sanačné opatrenia, resp. návrh sanačných opatrení).
- Geologické faktory životného prostredia sú vlastnosti geologického prostredia, resp. jeho jednotlivých zložiek, ktoré významnou mierou ovplyvňujú životné prostredie a možnosti využitia prostredia. Delia sa na geologické potenciály a geologické bariéry.
- Geologické bariéry (geobariéry) sú geologické faktory ohrozujúce krajinné/životné prostredie (katastrofálne zosuvy, záplavy a iné), alebo obmedzujúce až znemožňujúce istý spôsob využitia územia (nestabilné svahy, poklesy v poddolovanom území a pod.).
- Geologické potenciály (geopotenciály) sú geologické faktory životného prostredia umožňujúce istý spôsob využitia územia.
- Faktory svahových pohybov sú prírodné alebo antropogénne geologické procesy vyvolávajúce zmenu podmienok, v rámci ktorých sa vyvíjajú svahové pohyby. Faktory svahových pohybov sa prejavujú v zmene stupňa stability svahu.
- Geologický hazard je pravdepodobnosť výskytu potenciálne škodlivého prírodného javu súvisiaceho výlučne s endogénnymi alebo exogénnymi geologickými procesmi v danej oblasti v určitom časovom období.
- Zosuvný hazard je pravdepodobnosť výskytu potenciálne škodlivého prírodného javu typu zosúvania v danej oblasti v určitom čase.
- Geologické riziko je riziko spojené s pôsobením exogénnych alebo endogénnych geologických procesov, resp. s výskytom jedného alebo viacerých potenciálne škodlivých geologických javov (napr. erózie, zosuvov, zemetrasení, sopečných erupcií).
- Hodnotenie geologického rizika je postup, ktorý využíva syntézu všetkých dostupných údajov na určenie druhu a stupňa rizík plynúcich zo zosuvného hazardu.
- Hodnotenie zosuvného rizika stanovuje v akom rozsahu sú, alebo by v budúcnosti mohli byť rizikovým faktorom vystavené jednotlivé skupiny populácie alebo jednotlivé zložky životného prostredia.
- Prioritizácia zosuvných lokalít je účelová kategorizácia svahových deformácií podľa spoločensko-ekonomickej významnosti (ohrozenie života a majetku) a podľa vyplývajúceho zosuvného rizika (stupnica odporúčaná Európskou komisiou pre hodnotenie multirizika):
  - R1 – malá významnosť (okrajové sociálne a environmentálne škody),
  - R2 – stredná významnosť (malé poškodenie budov, infraštruktúry a životného prostredia, žiadne podstatné vplyvy na obyvateľstvo a funkčnosť budov),
  - R3 – vysoká významnosť (obavy o bezpečnosť obyvateľstva, možné poruchy funkčnosti stavieb a infraštruktúry, relevantné poškodenie životného prostredia),

R4 – veľmi vysoká významnosť (očakávané škody, vrátane obetí a zranení, vážne poškodenie budov a infraštruktúry, zničenie existujúceho stavu životného prostredia).

- Katastrofa je mimoriadna udalosť, pri ktorej dôjde k narastaniu ničivých faktorov a k ich následnej kumulácii v dôsledku živeľnej pohromy a havárie.
- Krízová situácia je obdobie, počas ktorého je bezprostredne ohrozená bezpečnosť štátu alebo niektorého regiónu.
- Manažment predstavuje komplexný systém predbežných a následných opatrení, týkajúcich sa mimoriadnych udalostí, pri ktorých vznikajú straty a škody v rozsahu vyžadujúcom pomoc pri zmierňovaní následkov mimoriadnych udalostí.
- Mimoriadna situácia je obdobie ohrozenia alebo pôsobenia následkov mimoriadnej udalosti na život, zdravie a majetok, ktorá je vyhlásená podľa zákona o bezpečnosti štátu. Počas mimoriadnej situácie sú vykonávané opatrenia na znižovanie rizík ohrozenia, alebo postupy a činnosti na odstránenie následkov mimoriadnej udalosti.
- Mimoriadna udalosť je udalosť, pri ktorej dôjde k pôsobeniu ničivých faktorov, ktoré majú vplyv na život, zdravie, majetok, alebo prírodné hodnoty. Mimoriadnu udalosť, ktorá má svoj pôvod v geologickom prostredí, je možné označiť ako mimoriadnu geologickú udalosť; pod mimoriadnou udalosťou sa rozumie živeľná pohroma, havária, alebo katastrofa.
- Pôda je prírodný útvar, ktorý vzniká bezprostredne na zemskom povrchu ako produkt vzájomného pôsobenia klimatických podmienok, organizmov, človeka, reliéfu a materských hornín (zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane pôdy v znení neskorších predpisov).
- Podzemné vody sú všetky vody nachádzajúce sa pod povrchom zeme v pásme nasýtenia a v bezprostrednom kontakte s pôdou alebo s pôdnym podložíom vrátane podzemných vôd slúžiacich ako médium na akumuláciu, transport a exploatáciu zemského tepla z horninového prostredia (geotermálna voda). Podzemnými vodami zostávajú podzemné vody aj po ich odkrytí prirodzeným prepadosť ich nadložia, banskou činnosťou, činnosťou vykonávanou banským spôsobom alebo vykonaním inej činnosti (zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov).
- Povrchovými vodami sú vnútrozemské vody okrem podzemných vôd, brakické vody a pobrežné vody. Povrchovými vodami sú aj vody, ktoré sa vyskytujú na území chránenom pred zaplavením pri povodni, ktoré nemôžu pri zvýšenom vodnom stave vo vodnom toku odtekať prirodzeným spôsobom, ďalej len "vnútorňá voda" (§ 3 ods. 2 vodného zákona).
- Geologický prieskum životného prostredia je prieskum, ktorým sa zisťujú a overujú geologické činitele ovplyvňujúce toto prostredie vrátane zisťovania znečistenia spôsobeného činnosťou človeka v horninovom prostredí, podzemnej vode a pôde a navrhujú sa sanačné opatrenia (§ 3 písm. d) geologického zákona).
- Odborný geologický dohľad je kontrola vykonávania geologických prác uvedených v § 2 ods. 5 písm. b) a c) geologického zákona treťou nezávislou fyzickou osobou podnikateľom alebo právnickou osobou, ktorá má geologické oprávnenie na vykonávanie geologických prác podľa § 2 ods. 5 písm. b) a c).

## 2.4 Právne predpisy a iné dokumenty pre oblasť zosuvných rizík

- Zákon č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov je základnou právnou úpravou upravujúcou podmienky projektovania, vykonávania, vyhodnocovania a kontroly geologických prác a pôsobnosť štátnej geologickej správy. Vo vzťahu k zosuvom zákon ustanovuje povinnosť ministerstva zabezpečiť geologické práce na odvrátenie, zmiernenie alebo odstránenie následkov živeľnej pohromy.
- Vyhláška č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov - podľa tohto zákona možno umiestňovať stavby, meniť využitie územia a chrániť dôležité záujmy v území len na základe územného rozhodnutia, ktorým je aj rozhodnutie o umiestnení stavby.
- Vyhláška MŽP SR č. 453/2000 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia stavebného zákona - k návrhu na vydanie rozhodnutia o umiestnení stavby podľa miesta, druhu, rozsahu a predpokladaných účinkov stavby sa prikladá dokumentácia pre územné rozhodnutie, z ktorej musí byť okrem iného dostatočne zrejmý návrh ochrany stavby pred škodlivými vplyvmi a účinkami vrátane údajov o vhodnosti geologických, inžinierskogeologických a hydrogeologických pomerov v území.
- Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení.
- Zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- Zákon Národnej rady SR č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 7/2010 Z. z. o ochrane pred povodňami.
- Konceptia trvalo udržateľného využívania zdrojov horninového prostredia, schválená uznesením vlády SR č. 907/2002 z 21. augusta 2002.
- Konceptia geologického výskumu a geologického prieskumu územia Slovenskej republiky na roky 2012 – 2016 (s výhľadom do roku 2020) schválená dňa 7. marca 2012 uznesením vlády SR č. 73/2012.
- Realizácia monitorovacieho systému životného prostredia Slovenskej republiky a integrovaného informačného systému o životnom prostredí územia Slovenskej republiky (dokument schválený uznesením vlády SR č. 620/1993).
- Odporúčané postupy na zabezpečenie činnosti obce pri ohrození alebo vzniku mimoriadnej udalosti v súvislosti so vznikom svahových deformácií, Č. p.: IZKM-CO-36-4/2011. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky je podľa geologického zákona povinné zabezpečiť vykonanie inžinierskogeologického prieskumu, monitorovanie geologických faktorov životného prostredia a sanáciu geologického prostredia na odvrátenie, zmiernenie alebo odstránenie následkov živeľných pohrôm, medzi ktoré patria aj havarijné zosuvy. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky v spolupráci s Ministerstvom vnútra Slovenskej



republiky vydalo odporúčané postupy na zabezpečenie činnosti obce pri ohrození alebo vzniku mimoriadnej udalosti v súvislosti so vznikom svahových deformácií v súlade so zákonom č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva v znení neskorších predpisov a v súlade s geologickým zákonom. Tieto odporúčané postupy obsahujú podrobnosti, základné činnosti a kompetencie obce, nevyhnutný rozsah opatrení na zabezpečenie záchranných prác a spôsob organizácie informačného toku pri ohrození alebo vzniku mimoriadnej udalosti v dôsledku aktivácie svahových deformácií, a tiež pri svahových deformáciách, ktoré nemajú povahu mimoriadnej udalosti.

- Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (návrh) - geologické práce vykonávané so zreteľom na adaptáciu spoločnosti na prebiehajúce klimatické zmeny sa budú zabezpečovať v pripravovanej Národnej adaptačnej stratégii Slovenskej republiky na zmenu klímy nasledovne:

sledovať, vyhodnocovať a analyzovať náchylnosť územia na svahové pohyby (zosuvy, erózia) z pohľadu potenciálnej náchylnosti na základe energie reliéfu, geologického podkladu, využitia krajiny (napr. vegetačný pokryv, osídlenie) a extrémnych zrážkových úhrnov,

pri podzemných vodách sledovať a vyhodnocovať ich množstvá v konkrétnych regiónoch z pohľadu ich možného vyčerpania v dôsledku zvyšujúcej sa priemernej teploty a ich možnú zraniteľnosť v dôsledku prínosu kontaminovaných prívalových alebo povodňových vôd,

registrovat' a vyhodnocovať údaje charakterizujúce podmienky klimatických zmien v geologických obdobiach tak pri oteplení, ako aj pri ochladení,

vytypovať územia s najväčším potenciálom rizika v prípade náhleho zamokrenia (prívalové zrážky, náhly odmäk) alebo odlesnenia (veterné smršte, lesné požiare) v kombinácii s geologickou stavbou, reliéfom, poddolovaním, alebo osídlením.

### **3 CHARAKTERISTIKA SVAHOVÝCH DEFORMÁCIÍ NA ÚZEMÍ SLOVENSKA**

Svahové deformácie predstavujú na Slovensku jeden z najvýznamnejších geodynamických javov ovplyvňujúcich využívanie územia. Porušenosť územia Slovenskej republiky svahovými deformáciami, predovšetkým zosuvmi, je podmienená existenciou priaznivých geologických štruktúr a pôsobením rôznych faktorov, zapríčiňujúcich ich bezprostrednú aktivizáciu. V poslednom období významnou mierou dominujú klimatické faktory, ale tiež nevhodné antropogénne zásahy. V ich dôsledku dochádza na Slovensku každoročne k aktivizácii nových svahových deformácií, predstavujúcich riziko najmä v oblastiach s existujúcou infraštruktúrou, ale tiež v oblastiach s plánovaným využitím územia pre výstavbu. Neraz ide o zosuvy s katastrofálnymi následkami. Príkladom mohutnej aktivizácie zosuvov z posledného obdobia môže byť rok 2010, kedy bolo zaregistrovaných 577 nových zosuvov a zemných prúdov, lokalizovaných prevažne v oblastiach východného Slovenska. Uvedená situácia bezprostredne súvisela s rekordnými zrážkovými úhrnmi v priebehu mesiacov apríl - máj.

Podľa Atlasu máp stability svahov SR v M 1 : 50 000, Šimeková, Martinčeková a kol., 2006 (Atlas, 2006) bola celková percentuálna porušenosť územia SR svahovými deformáciami k roku 2006 stanovená na cca 5,25 %. Každý rok však dochádza k aktivizácií ďalších zosuvov, zemných prúdov a iných svahových deformácií spôsobujúcich havarijné stavy a vyhlásenia mimoriadnych situácií.

Zosuvné riziko, podmienené primárnym výskytom svahových deformácií, v poslednej dobe narastá aj v dôsledku intenzívnejšieho smerovania stavebnej činnosti z rovinných a mierne uklonených území do svahovitých a viac exponovaných oblastí. Tento trend je pozorovateľný najmä v obciach hornatých oblastí Slovenska. Spôsobuje ho nedostatok vhodných stavebných pozemkov v rovinných územiach, ale často aj cieleňé umiestnenie stavieb na svahy v dôsledku atraktivity prostredia (expozícia terénu s výhľadom, súkromie, čistejšie prostredie...). Stále viac zosuvov vzniká nerešpektovaním zníženej stability zosuvných území a nepriaznivými zásahmi do prirodzených svahov.

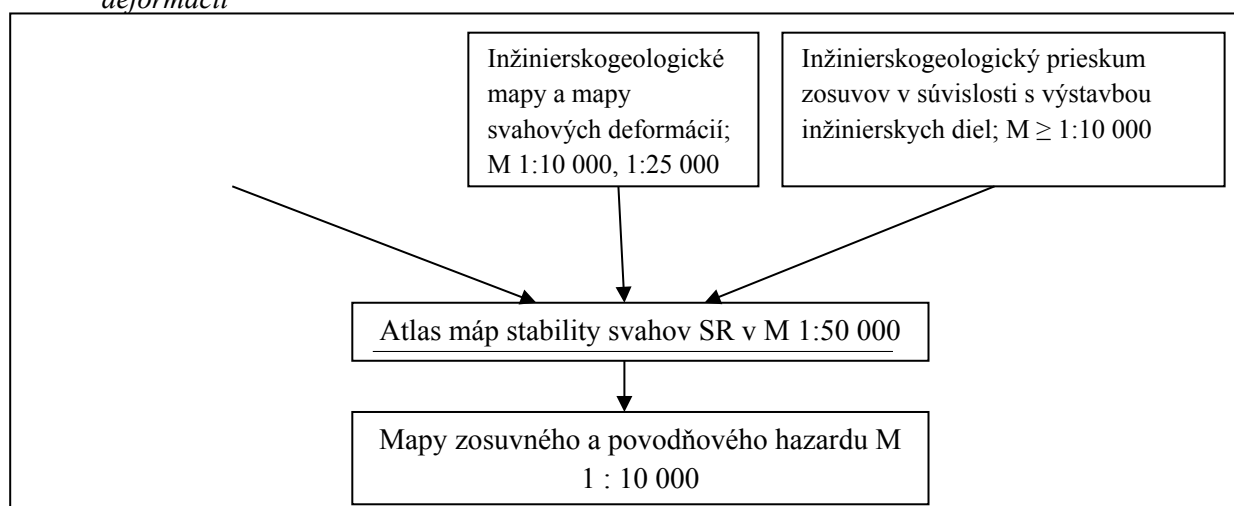
Vyhnúť sa nebezpečenstvu plynúcemu z negatívnych dôsledkov svahových pohybov znamená predovšetkým včasné rozpoznanie, identifikáciu, určenie rozsahu svahovej deformácie v teréne a jej spoľahlivé zaznamenanie do mapového podkladu. MŽP SR sa dlhodobo snaží o zabezpečenie dôkladného mapovania a registrácie svahových deformácií prostredníctvom finančnej a odbornej garancie geologických úloh realizovaných ŠGÚDŠ a odbornými geologickými firmami. V súčasnom období je MŽP SR kompetentnou organizáciou, ktorá prijíma hlásenia o havarijných stavoch a mimoriadnych situáciách v dôsledku aktivity svahových pohybov a ktorá zostavuje zoznam rizikových zosuvných lokalít, ako aj lokalít s potrebou okamžitého alebo prioritného zabezpečenia prieskumných a sanačných prác.

### 3.1 Regionálny výskum, inžinierskogeologický prieskum a registrácia svahových deformácií

Potreba skúmania a systematickej registrácie svahových deformácií na území Slovenska vyplynula z reálneho stavu porušenosti a negatívnych dôsledkov svahových pohybov.

Vývoj regionálneho výskumu, inžinierskogeologického prieskumu a registrácie svahových deformácií zobrazuje obr. 1.

Obr. 1 Schéma regionálneho výskumu, inžinierskogeologického prieskumu a registrácie svahových deformácií



V období rokov 1962 - 1988 sa uskutočnila prvá registrácia svahových deformácií rozdelená do troch etáp. Prehľadné informácie o jednotlivých etapách registrácie svahových deformácií uvádza tab. 1.

Tab. 1 Etapy registrácie svahových deformácií (Atlas, 2006)

Etapa registrácie	Obdobie	Zhotoviteľ	Forma výstupu	Oblasť registrácie
1. etapa	1962 - 1964	GÚDŠ Bratislava, SVŠT Bratislava, PriF UK Bratislava, ÚÚG Praha	Zákres zosuvov na mapách M 1:25 000; slovný popis na diernych štítkoch	Ohrozené územia v okolí komunikácií a obcí
2. etapa	1974 - 1978	Katedra geotechniky SVŠT Bratislava	Zákres svahových deformácií na mapách M 1:25 000; súborná publikácia (Nemčok, 1982)	Vysokohorské oblasti, čiastočne aj flyšové a vulkanické oblasti a vnútrohorské kotliny
3. etapa	1981 - 1988	GÚDŠ Bratislava	Zákres zosuvov na mapách M 1:10 000; záznamové listy pre počítačové spracovanie	Flyšové oblasti, vulkanické pohoria, vnútrohorské kotliny

Registrácia svahových deformácií pokračovala aj po roku 1988. V roku 1991 bola ukončená štátna úloha registrácie svahových deformácií zameraná na ochranu životného prostredia pred následkami zosúvania, vykonávaná ŠGÚDŠ v priebehu rokov 1985-1991.

V 90-tych rokoch minulého storočia MŽP SR v spolupráci s odbornými geologickými inštitúciami a organizáciami zabezpečilo mapovanie svahových deformácií v mierke 1:10 000 a ich pasportizáciu na území Blžsko-pokoradzskej tabule, Zvolenskej kotliny, Javorníkov, povodia Oravy a Kysuce, Ľubovnianskej vrchoviny a západných Nízkych Beskýd.

Významným projektom bola aj pasportizácia svahových deformácií vo vzťahu k cestnej a železničnej sieti a k trasám hlavných produktovodov Stredoslovenského kraja a vybraných okresov Východoslovenského kraja. Výsledky pasportizácie poukázali na aktuálny stav porušení, resp. ohrozenia dopravnej infraštruktúry a produktovodov svahovými pohybmi.

Nezávisle od registrácie svahových deformácií sa pre účely územného plánovania vo vybraných územiach mestských konglomerácií vykonávalo inžinierskogeologické mapovanie zosuvov a iných svahových deformácií v mierkach 1 : 10 000, resp. 1 : 25 000. V rovnakých mierkach boli pre vybrané oblasti Slovenska zostavované aj špeciálne mapy svahových deformácií. Zostavované inžinierskogeologické mapy, ako aj špeciálne mapy svahových deformácií pokrývajú veľkú časť územia SR a poskytujú dôležité informácie pre účely projektovania a výstavby.

Mapovanie a prieskum svahových porúch sa realizovali aj v rámci inžinierskogeologických prieskumov pre rôzne stavebné účely, napr. pre líniové, pozemné, vodohospodárske, podzemné a iné stavby.

V období rokov 1997 - 2006 MŽP SR s cieľom súborného spracovania a syntézy údajov z registrácie a mapovania svahových deformácií a prieskumov zameraných na svahové deformácie a ich mapovanie, zabezpečilo riešenie geologickej úlohy na zostavenie Atlasu máp stability svahov SR v M 1: 50 000 (Šimeková, Martinčeková a kol., 2006). Na riešení geologickej úlohy sa podieľalo niekoľko geologických spoločností (INGEO - ighp, s.r.o., Žilina, Geokonzult Košice) a odborných inštitúcií (ŠGÚDŠ Bratislava, PriF UK Bratislava, Katedra geotechniky SvF STU Bratislava).

Cieľom zostavenia atlasu máp stability svahov nebolo podrobnejšie celoplošné mapovanie nepreskúmaných oblastí, ale zosúladenie hodnotenia porušených území, overenie nedostatočných, resp. sporných údajov o svahových deformáciách prebratých z archívnych materiálov a rekognoskácia nepreskúmaných území za účelom zistenia nebezpečných svahových deformácií, najmä tých, ktoré v súčasnosti ohrozujú inžinierske diela.

Atlas podáva podrobnú regionálnu analýzu svahových deformácií na území Slovenska vo vzťahu k územným jednotkám inžinierskogeologických regiónov a oblastí. Pre potreby odbornej aj laickej verejnosti poskytuje prehľadné údaje o porušenosti územia svahovými deformáciami vo forme pasportov a sumárnych tabuliek.

Súčasne so spracovaním Atlasu máp stability svahov SR v mierke 1 : 50 000 MŽP SR iniciovalo projekt zostavenia máp geologických faktorov životného prostredia v mierke 1:50 000 pre vybrané regióny Slovenska. Mapy geofaktorov životného prostredia tvorí súbor inžinierskogeologických máp, súčasťou ktorého je mapa náchylnosti územia na svahové pohyby. V tejto mape je záujmové územie hodnotené z hľadiska výskytu svahových deformácií a náchylnosti územia na rozvoj svahových pohybov a je členené na stabilné, potenciálne nestabilné a nestabilné územia. Mapy náchylnosti územia na svahové pohyby sú vypracované na základe existujúcich máp svahových deformácií a mapovania doteraz nepreskúmaných území v mierke 1:50 000. Mapy náchylnosti územia na svahové pohyby sú zhotovené na 73 % územia Slovenska.

Aktivizácia svahových deformácií spojených s extrémnymi zrážkami a povodňami na území Slovenska spôsobila v poslednom období v postihnutých územiach veľké škody. Aktívne svahové pohyby sa výrazne prejavili v najzraniteľnejších územiach flyšového pásma na severe a severovýchode Slovenska. Rozsiahle zosuvy poškodili a ohrozili rodinné a bytové domy, hospodárske budovy, výrobné prevádzky, inžinierske siete, štátne cesty a komunikácie, železničné úseky, ochranné hrádze a brehové opevnenia vodných tokov, poľnohospodársku a lesnú pôdu.

Z dôvodu akútnosti riešenia problematiky aktivizácie zosuvov MŽP SR zabezpečilo prehodnotenie svahových deformácií najzraniteľnejších území flyšového pásma a zhodnotenie zosuvného a povodňového rizika v týchto územiach. Vypracované analýzy boli základom výberu územia a metodiky geologickej úlohy „Inžinierskogeologické mapovanie svahových

deformácií v najohrozenejších územiach flyšového pásma v mierke 1 : 10 000“. Súčasťou geologickej úlohy bola aktualizácia pasportov svahových deformácií a riešenie konkrétnych zosuvných lokalít. V roku 2011 bola ukončená prvá etapa mapovania a zostavený bol súbor máp pozostávajúci z účelovej inžinierskogeologickej mapy a mapy zosuvného a povodňového rizika v mierke 1 : 10 000. Mapy zobrazujú zosuvmi porušené územia päťdesiatich obcí Žilinského a 310 obcí Prešovského kraja, t. j. územie o celkovej rozlohe 4 042 km<sup>2</sup>.

Inžinierskogeologické mapovanie svahových deformácií najohrozenejších území flyšového pásma by malo pokračovať druhou etapou mapovania území priľahlých k už zmapovaným územiám. Vznikne tak ucelený súbor mapových podkladov najohrozenejších území flyšového pásma, zobrazujúci aktuálny stav porušenia a ohrozenia svahovými pohybmi.

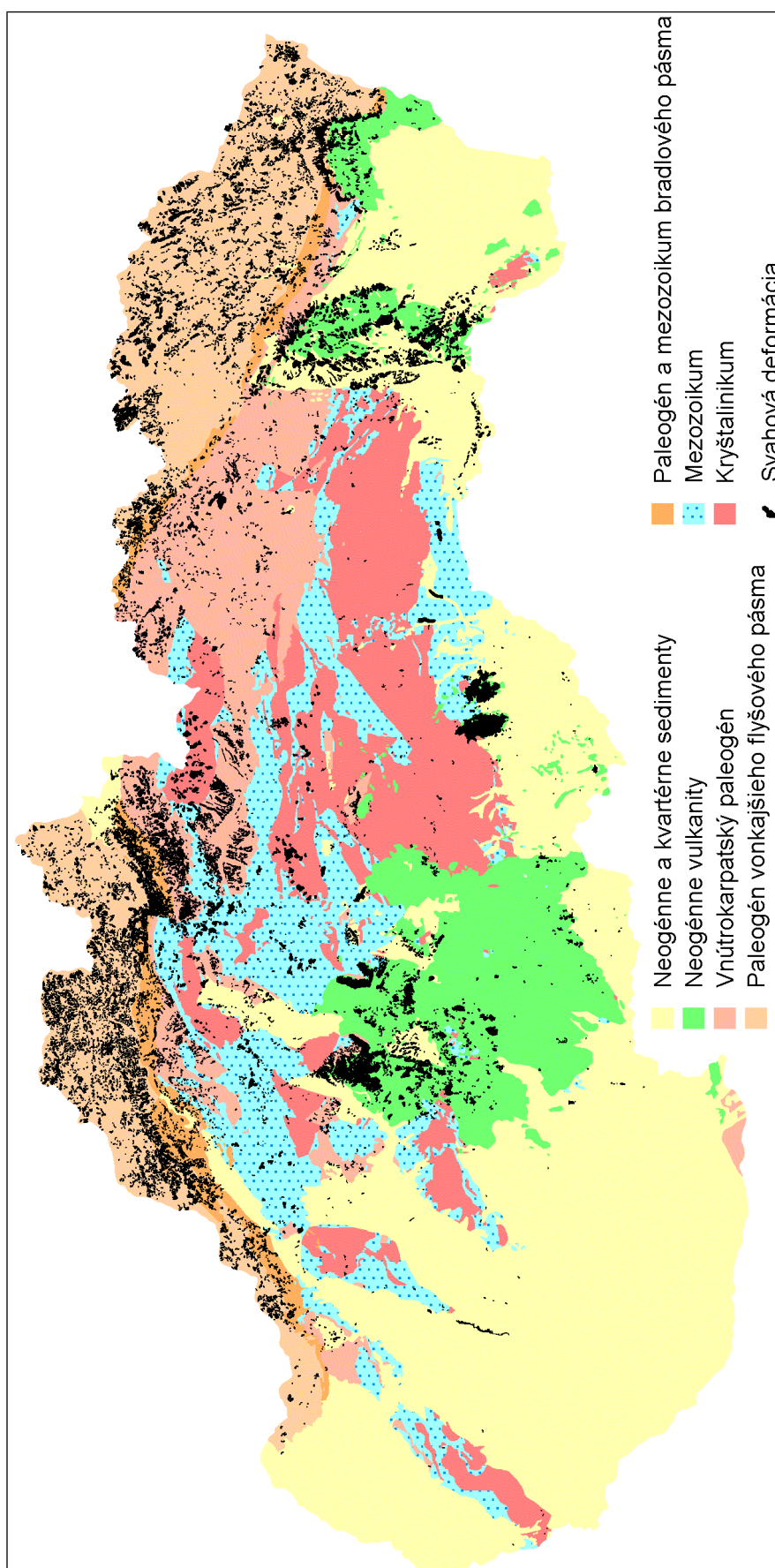
## **3.2 Analýza porušenosti územia SR svahovými deformáciami**

Analýza porušenosti územia SR svahovými deformáciami je vypracovaná na základe Atlasu máp stability svahov SR v M 1 : 50 000 (Šimeková, Martinčeková a kol., 2006). Súborné spracovanie porušenosti územia Slovenska svahovými deformáciami vychádza zo štatistických údajov získaných z pasportov svahových deformácií pre 132 mapových listov mierky 1: 50 000.

### **3.2.1 Plošná porušenosť územia Slovenska**

Na území Slovenskej republiky bolo k roku 2006 v rámci úlohy „Atlas máp stability svahov SR v M 1 : 50 000“ sumárne zaevidovaných 21 192 svahových deformácií, ktoré porušujú územie o celkovej rozlohe 257 591,2 ha, čo je 5,25 % celkovej rozlohy Slovenska (obr. 2).

Obr. 2 Schematická geologická mapa Slovenska s rozložením zaregistrovaných svahových deformácií



Reálnu predstavu o porušenosti územia Slovenska svahovými deformáciami podáva plošná porušenosť, ktorá je prehľadne znázornená v tab. 2, pričom sú vyčlenené porušené územia z hľadiska ich využívania ako poľnohospodárskej pôdy, lesnej pôdy a iných plôch (zastavané územia, ihriská, cintoríny...).

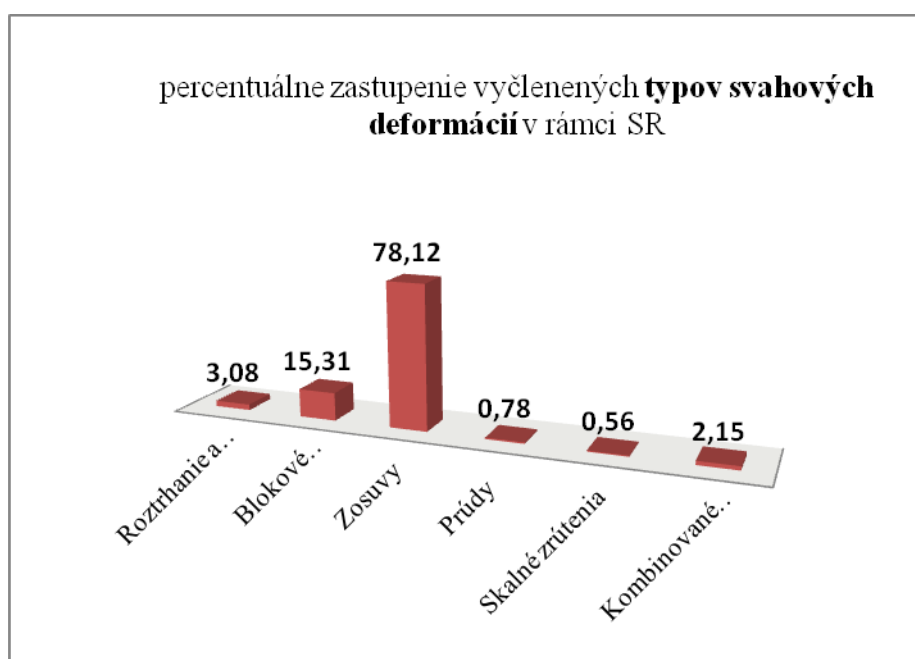
Z údajov v tabuľke vyplýva, že poľnohospodárska i lesná pôda sú porušené približne rovnakým dielom (50,6 % a 46,7 %) a podiel porušenosti inak využívaných plôch predstavuje 2,7 %. Niektoré územia poľnohospodárskej pôdy porušené svahovými deformáciami sa však vplyvom sťažných podmienok na obrábanie prestali poľnohospodársky využívať a v súčasnosti sú zarastené, resp. zarastajú divokým trávnatým, krovinatým, resp. až lesným porastom.

Tab. 2 Plošná porušenosť územia Slovenskej republiky zaregistrovanými svahovými deformáciami (Atlas, 2006)

Plocha	Celková plocha	Plocha svahových deformácií	Porušenosť svahovými deformáciami [%]	
	[ha]	[ha]	k celkovej ploche	k porušenej ploche
<b>celková plocha SR</b>	4 903 347	257 591,2	5,25	-
<b>poľnohos. pôda</b>	2 436 876	130 289,9	2,66	50,6
<b>lesná pôda</b>	2 004 100	120 243,3	2,45	46,7
<b>iná plocha</b>	462 371	7 058,1	0,14	2,7

Z celkového počtu zaregistrovaných svahových deformácií až 94,5 % tvoria zosuvy a svahové prúdy (tab. 3). Na ostatné typy svahových deformácií pripadá menej ako 5,5 %, pričom z tohto množstva je 95 (0,4 %) kombinovaných svahových deformácií. Z hľadiska hodnotenia porušených plôch, ktoré je reprezentatívnejšie ako početné hodnotenie, je taktiež výrazne najvyššie zastúpenie zosuvov (78,12 %) pred blokovými deformáciami (15,31 %) a ostatnými typmi svahových porúch, vrátane kombinovaných (spolu 6,57 %) – obr. 3.

Obr. 3 Graf zastúpenia typov svahových deformácií z hľadiska ich plošného rozsahu



Na devastácii svahovitých plôch s poľnohospodárskou pôdou sa až z 90 % podieľajú zosuvy, resp. ich kombinácie s inými typmi svahových deformácií. Na devastácii lesnej pôdy sa podieľajú nielen zosuvy (67,4 %), ale nezanedbateľnou mierou (32,6 %) aj svahové deformácie vznikajúce plazením, tečením a rútením. Iné plochy, predovšetkým zastavané územia (2,7 %), sú ohrozované najmä zosuvmi. Plochy nad hranicou lesa sú ohrozené najmä deformáciami zo skupiny plazenia, rútenia a tečenia.

Z hľadiska hodnotenia stupňa aktivity najväčší počet svahových deformácií je potenciálnych - 63 %. Stabilizovaných je 24,9 % a aktívnych 11,6 %. Ostatné svahové deformácie (0,5 %) sú kombinované. Aktívne formy sú typické najmä pre zosuvy (94,9 %) a prúdy (3,5 %), podobne aj pre potenciálne formy sú typické zosuvy (92,8 %) a prúdy (6 %). Stabilizované formy sú charakteristické pre svahové deformácie zo skupiny svahových pohybov typu plazenia, rútenia a zosúvania.

Výskyt svahových deformácií v geologických útvaroch je viazaný na súvrstvia paleogénu - 60,1 %, neogénu - 18,7 %, kriedy - 9,9 %, paleozoika - 4,2 % a triasu - 2,3 %. Ostatných 4,8 % pripadá na ďalšie geologické útvary (obr. 2).

Prehľad typov svahových deformácií najčastejšie sa vyskytujúcich v konkrétnych geologických útvaroch je uvedený v tab. 3. Zosuvy sa najčastejšie vyskytujú v paleogénnych súvrstviach. Blokované deformácie, skalné zrútenia, ako aj kombinované svahové deformácie sú najviac registrované v neogénnych štruktúrach. Plazivé deformácie charakteru roztrhania a rozvoľnenia masívu a svahové prúdy sú najpočetnejšie zaznamenané v paleozoických kryštalických horninách.

Tab. 3 Percentuálne zastúpenie jednotlivých typov svahových deformácií vzhľadom ku geologickým útvarom (Atlas, 2006)

Typ svahovej deformácie	Počet deformácií (% z celkového počtu)	Geologický útvar	Priemerný sklon svahu
roztrhanie a rozvoľnenie masívu	128 (0,6 %)	75,0 % - paleozoikum	26,7°
blokované deformácie (rozpadliny a polia)	804 (3,8 %)	65,9 % - neogén	(blokované polia) 15,2°
zosuvy	19 105 (90,2 %)	65,9 % - paleogén	13,3°
svahové prúdy	908 (4,3 %)	55,6 % - paleozoikum	25,2°
skalné zrútenia	152 (0,7 %)	40,7 % - neogén	27,6°
kombinované SD	95 (0,4%)	30,1 % - neogén	16,6°

### 3.2.2 Porušenosť územia Slovenska svahovými deformáciami z hľadiska inžinierskogeologickej rajonizácie

Pre regionálnu analýzu svahových pohybov je účelné použitie inžinierskogeologickej rajonizácie územia Slovenska podľa Matulu (Regionálna inžinierska geológia ČSSR, Matula, Pašek, 1986), ktoré berie do úvahy kritériá uniformity geologických štruktúr a makroreliéfu. V tomto zmysle je územie Slovenska rozčlenené na 4 inžinierskogeologické regióny a 8 inžinierskogeologických oblastí:



- |  |  |
|--|--|
| 1. <b>A</b> – región jadrových pohorí:                 | <b>Aa</b> – oblasť vysokých jadrových pohorí |
|  | <b>Ab</b> – oblasť jadrových stredohorí      |
| 2. <b>B</b> – región karpatského flyšu:                | <b>Bc</b> – oblasť flyšových hornatín        |
|  | <b>Bd</b> – oblasť flyšových vrchovín        |
| 3. <b>C</b> – región neogénnych vulkanitov:            | <b>Ce</b> – oblasť vulkanických hornatín     |
|  | <b>Cf</b> – oblasť vulkanických vrchovín     |
| 4. <b>D</b> – región neogénnych tektonických vkleslín: | <b>Dg</b> – oblasť vnútrokarpatských kotlín  |
|  | <b>Dh</b> – oblasť vnútrokarpatských nížin   |

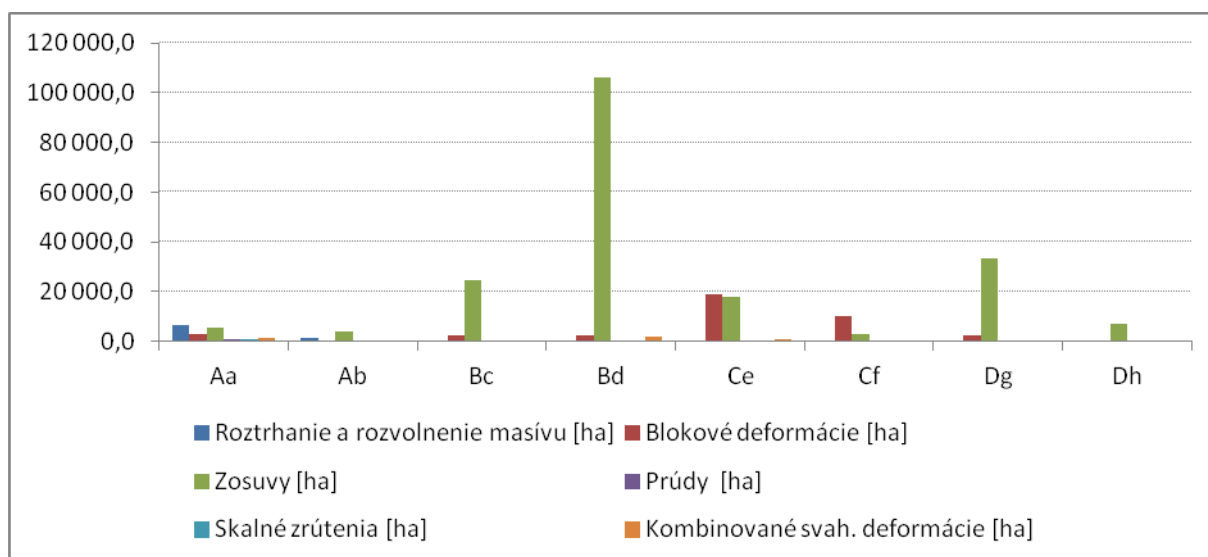
Na vyčlenené rajonizačné jednotky sa viažu svahové deformácie s charakteristickým vývojom aj formou. Porušenosť územia Slovenska základnými typmi svahových deformácií v plošnom i početnom vyjadrení, s rozčlenením podľa inžinierskogeologických regiónov a oblastí prehľadne zobrazujú tab. 4, 5 a 6 a obr. 4 a 5.

Z nižšie uvedených údajov vyplýva, že najnebezpečnejším a najviac sa vyskytujúcim typom svahovej deformácie na území Slovenska sú zosuvy, ktoré dominujú predovšetkým v regióne karpatského flyšu (B). V regióne jadrových pohorí (A) sa najčastejšie vyskytujú plazivé deformácie charakteru roztrhania a rozvoľnenia masívov, v regióne neogénnych vulkanitov (C) majú významné postavenie deformácie blokového typu a v regióne neogénnych tektonických vkleslín (D) prevládajú zosuvy nad blokovými deformáciami.

Tab. 4 Výskyt základných typov svahových deformácií v inžinierskogeologických regiónoch a oblastiach Slovenska (Atlas, 2006)

IG región	IG oblasť	Roztrhanie, rozvoľnenie masívu	Blokové deformácie	Zosuvy	Prúdy	Skalné zrútenia	Kombinované svahové deformácie	SPOLU IG oblasť	SPOLU IG región
		[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
A	Aa	6 355,5	2 726,7	5 291,1	862,9	975,0	1 442,2	17 653,4	23 741,9
	Ab	1 301,1	579,5	3 934,1	9,8	75,5	188,6	6 088,5	
B	Bc	134,8	2 266,8	24 732,2	153,8	9,1	231,8	27 528,5	138 169,7
	Bd	25,3	2 150,4	105 956,2	568,7	1,3	1 939,3	110 641,2	
C	Ce	61,0	19 085,4	17 737,7	263,1	373,3	1 045,6	38 566,1	52 214,3
	Cf		10 311,4	3 167,3	14,7	13,2	141,6	13 648,2	
D	Dg	50,6	2 207,0	33 449,7	97,5	3,9	538,8	36 347,5	43 465,5
	Dh		113,1	6 969,7	35,2			7 118,0	
SPOLU		7 928,3	39 440,3	201 238,0	2 005,7	1 451,3	5 527,9	257 591,4	257 591,4

Obr. 4 Grafické vyjadrenie plošného výskytu základných typov svahových deformácií v inžinierskogeologických regiónoch a oblastiach Slovenska



Tab. 5 Početný a plošný výskyt základných typov svahových deformácií v inžinierskogeologických regiónoch Slovenska (Atlas, 2006)

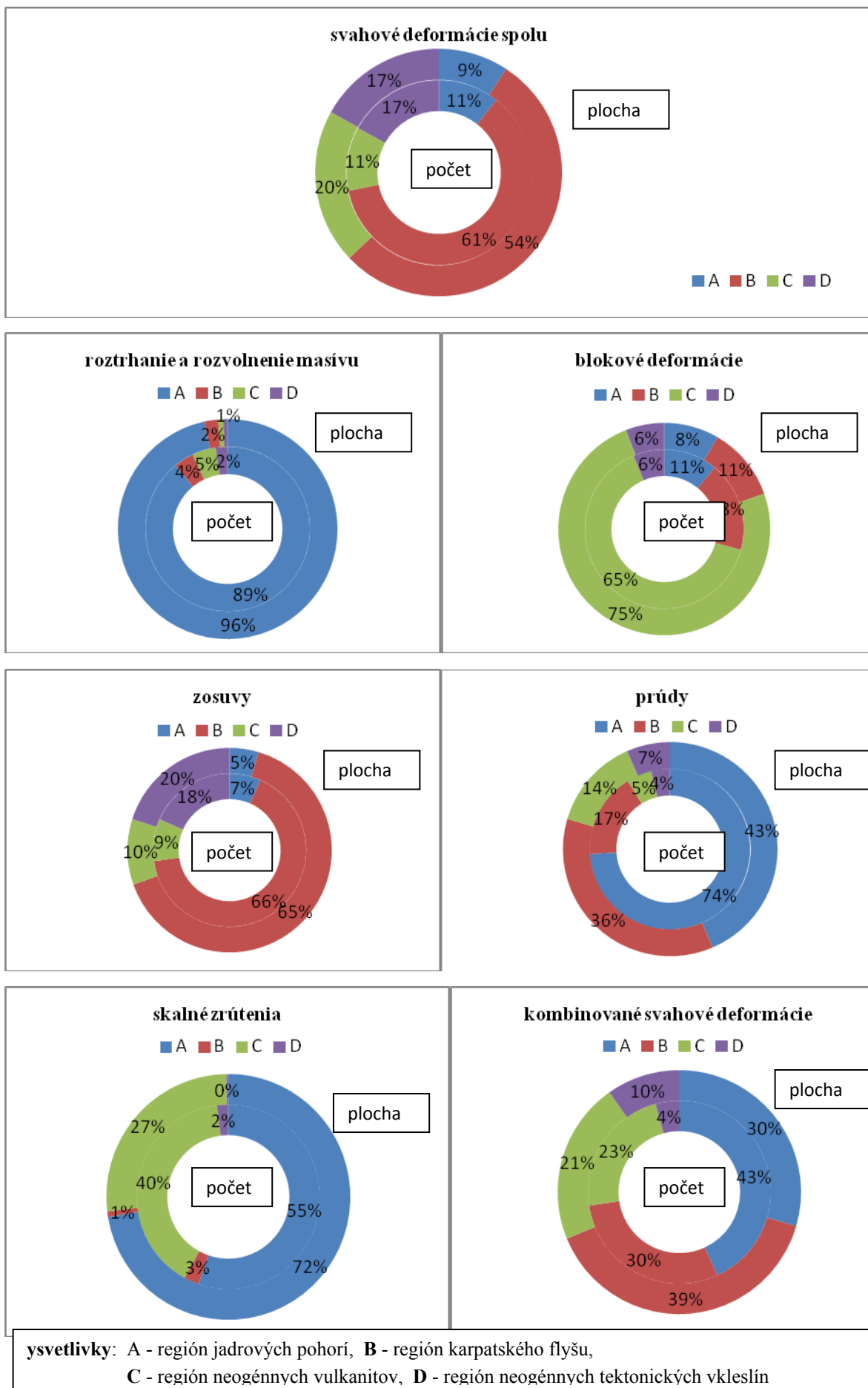
IG región	Roztrhanie, rozvolnenie masívu		Blokové deformácie		Zosuvy		Prúdy		Skalné zrútenia		Kombinované svahové deformácie		SPOLU	
	počet	plocha [ha]	počet	plocha [ha]	počet	plocha [ha]	počet	plocha [ha]	počet	plocha [ha]	počet	plocha [ha]	počet	plocha [ha]
<b>A</b>	114	7 656,6	88	3 306,2	1 260	9 225,2	672	872,7	84	1 050,5	41	1 630,8	2 259	23 741,9
<b>B</b>	5	160,1	147	4 417,2	12 624	130 688,4	156	722,5	4	10,4	28	2 171,1	12 964	138 169,7
<b>C</b>	6	61,0	518	29 396,8	1 708	20 905,0	46	277,8	61	386,5	22	1 187,2	2 361	52 214,3
<b>D</b>	3	50,6	51	2 320,1	3 513	40 419,4	34	132,7	3	3,9	4	538,8	3 608	43 465,5
<b>SPOLU</b>	<b>128</b>	<b>7 928,3</b>	<b>804</b>	<b>39 440,3</b>	<b>19 105</b>	<b>201 238,0</b>	<b>908</b>	<b>2 005,7</b>	<b>152</b>	<b>1 451,3</b>	<b>95</b>	<b>5 527,9</b>	<b>21 192</b>	<b>257 591,4</b>

Tab. 6 Sumarizácia porušenia inžinierskogeologických oblastí Slovenska (Atlas, 2006)

IG oblasť	podiel IG oblasti na ploche SR	plocha IG oblasti porušená svahovými deformáciami		podiel svahových deformácií IG oblasti k celkovej ploche SR	podiel svahových deformácií IG oblasti k porušenej ploche SR
	%	[ha]	%	%	%
<b>Aa</b>	7,70	176,53	4,79	0,36	6,85
<b>Ab</b>	17,90	60,89	0,71	0,12	2,36
<b>Bc</b>	5,40	275,28	10,58	0,56	10,69
<b>Bd</b>	15,30	1 106,41	15,13	2,26	42,95
<b>Ce</b>	6,90	385,66	11,78	0,79	14,97
<b>Cf</b>	4,00	136,48	7,19	0,28	5,30
<b>Dg</b>	14,40	363,48	5,27	0,74	14,11
<b>Dh</b>	28,40	71,18	0,52	0,15	2,76
<b>spolu</b>	<b>100,00</b>	<b>2 575,91</b>	<b>5,25</b>	<b>5,25</b>	<b>100,00</b>

IG – inžinierskogeologická

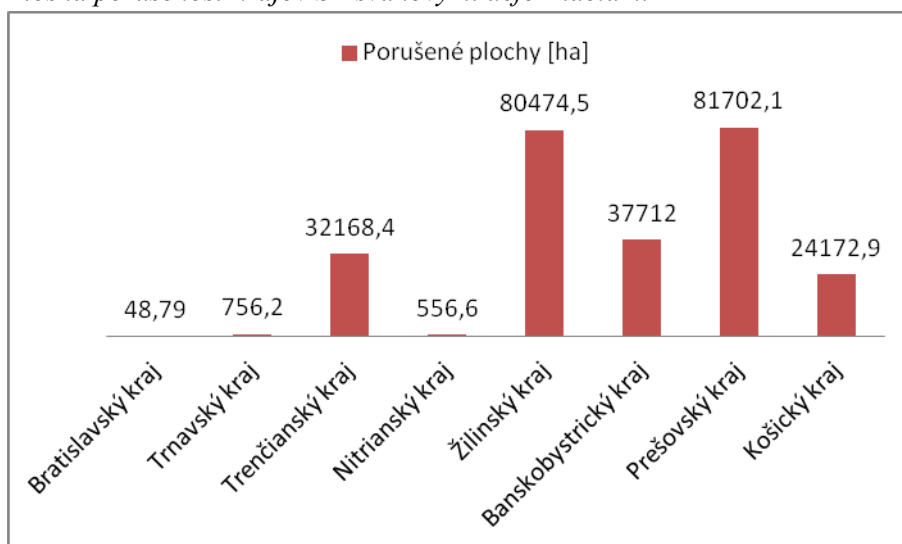
Obr. 5 Percentuálne vyjadrenie početnosti a plošného rozšírenia typovo odlišných svahových deformácií v inžinierskogeologických regiónoch



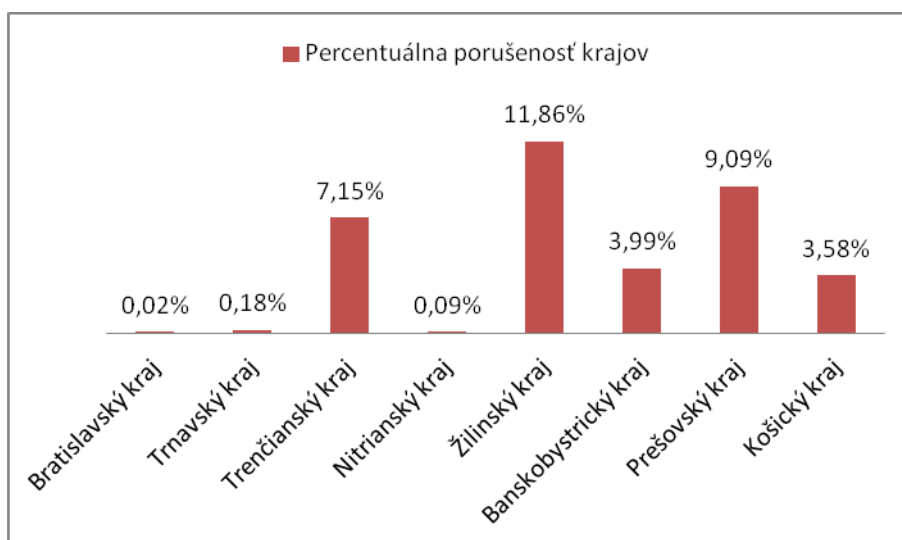
### 3.2.3 Porušenosť územia Slovenska svahovými deformáciami z hľadiska územno-správneho členenia

Z hľadiska územno-správneho členenia je Slovenská republika rozdelená na 8 krajov a 79 okresov. Porovnanie jednotlivých krajov z hľadiska ich porušenosť svahovými deformáciami znázorňujú obr. 6 a 7. Podrobnejšie je porušenosť svahovými deformáciami pre okresy a kraje súborne spracovaná v tab. 7.

Obr. 6 Plošná porušenosť krajov SR svahovými deformáciami



Obr. 7 Percentuálna porušenosť krajov SR svahovými deformáciami



Relatívne najvyššiu porušenosť svahovými deformáciami vykazuje Prešovský kraj pred Žilinským a Banskobystrickým krajom.

Z hľadiska percentuálnej porušenosť voči celkovej ploche príslušného kraja je najviac porušený Žilinský kraj pred Prešovským a Trenčianskym krajom. Menej problémov v súvislosti so svahovými pohybmi je v Bratislavskom, Nitrianskom a Trnavskom kraji.

Tab. 7 Porušenosť svahovými deformáciami pre okresy a kraje SR (Atlas, 2006)

Kraj	Okres	Počet deformácií	Rozloha okresu [ha]	Rozloha porušeného územia [ha]				Porušenosť [%]	
				celková	poľnoh. pôda	lesná pôda	iná plocha		
Bratislavský	Bratislava I.-V.	BA	18	36 800	11,1	1,0	0,4	9,8	0,03
	Malacky	MA	7	87 200	7,79	4,553	3,2	0,012	0,009
	Pezinok	PK	9	37 500	29,9	14,5	15,0	0,4	0,08
	Senec	SC	-	36 100	-	-	-	-	-
	<b>Spolu 8 okresov</b>		<b>34</b>	<b>197 600</b>	<b>48,79</b>	<b>20,053</b>	<b>18,6</b>	<b>10,212</b>	<b>0,02</b>
Trnavský	Trnava	TT	2	74 100	2,8	2,6	0,2	-	0,003
	Dunajská Streda	DS	-	107 500	-	-	-	-	-
	Galanta	GA	9	64 100	84,0	43,4	38,2	2,4	0,13
	Hlohovec	HC	36	26 700	505,6	381,4	116,9	7,3	1,89
	Piešťany	PN	8	38 100	32,4	18,0	12,9	1,5	0,09
	Senica	SE	5	76 100	19,9	14,3	5,6	-	0,03
	Skalica	SI	10	35 900	111,5	40,7	66,0	4,8	0,31
	<b>Spolu 7 okresov</b>		<b>70</b>	<b>422 500</b>	<b>756,2</b>	<b>500,4</b>	<b>239,8</b>	<b>16,0</b>	<b>0,18</b>
Trenčiansky	Trenčín	TN	364	67 500	4 048,3	2510,1	1480,3	57,9	5,60
	Bánovce n.Beb.	BN	69	46 200	351,7	181,7	164,8	5,2	0,76
	Ilava	IL	134	35 900	1913,7	1269,5	623,1	21,1	5,33
	Myjava	MY	50	32 600	538,6	431,6	84,8	22,2	1,65
	Nové Mesto n.V	NM	177	58 000	2021,0	1272,0	729,3	19,7	3,48
	Partizánske	PE	20	30 100	55,6	37,1	15,9	2,6	0,18
	Pov. Bystrica	PB	657	46 300	2755,0	2219,0	1439,5	96,5	8,11
	Prievidza	PD	857	96 000	12880,2	4322,5	8355,4	202,3	13,42
	Púchov	PU	768	37 500	6 604,3	3823,0	2703,1	78,2	17,61
	<b>Spolu 9 okresov</b>		<b>3096</b>	<b>450 100</b>	<b>32168,4</b>	<b>16066,5</b>	<b>15596,2</b>	<b>505,7</b>	<b>7,15</b>
Nitriansky	Nitra	NR	11	87 100	58,6	21,8	15,4	21,4	0,07
	Komárno	KN	-	110 000	-	-	-	-	-
	Levice	LV	54	155 100	449,8	347,4	94,2	8,2	0,29
	Nové Zámky	NZ	-	134 700	-	-	-	-	-
	Šaľa	SA	-	35 600	-	-	-	-	-
	Topoľčany	TO	7	59 700	25,5	19,7	5,8	-	0,04
	Zlaté Moravce	ZM	12	52 100	22,7	17,1	3,4	2,3	0,04
	<b>Spolu 7 okresov</b>		<b>84</b>	<b>634 300</b>	<b>556,6</b>	<b>406</b>	<b>118,8</b>	<b>31,9</b>	<b>0,09</b>
Žilinský	Žilina	ZA	1106	81 500	8530,8	5186,0	3085,4	259,4	10,45
	Bytča	BY	629	28 200	3901,4	1792,0	2010,4	99,0	13,83
	Čadca	CA	1864	76 000	14947,4	7127,9	7616,0	203,5	19,67
	Dolný Kubín	DK	1219	49 000	15082,1	7420,3	7544,8	117,0	30,78
	Kys. N. Mesto	KM	478	17 400	3803,0	1855,8	1894,6	52,5	21,86
	Lipt. Mikuláš	LM	1226	132 200	11570,4	6039,3	4266,2	1265,0	8,75
	Martin	MT	266	73 600	3598,4	1783,3	1500,5	314,7	4,89
	Námestovo	NO	662	69 000	5611,5	2732,6	2801,6	77,3	8,13
	Ružomberok	RK	380	64 700	5354,1	2578,4	2472,4	303,3	8,28
	Turč. Teplice	TR	49	39 300	332,2	161,2	158,1	12,9	0,85
	Tvrdošín	TS	660	47 900	7743,2	3368,7	4110,5	264,0	16,17
	<b>Spolu 11 okresov</b>		<b>8539</b>	<b>678 800</b>	<b>80474,5</b>	<b>40045,5</b>	<b>37460,5</b>	<b>2968,6</b>	<b>11,86</b>

Kraj	Okres		Počet deformácií	Rozloha okresu [ha]	Rozloha porušeného územia [ha]				Porušenosť [%]
					celková	poľnoh. pôda	lesná pôda	iná plocha	
Banskobystrický	Banská Bystrica	BB	385	80 900	5781,6	2409,7	3128,6	243,3	7,15
	Banská Štiavnica	BS	109	27 800	1959,5	981,1	973,8	4,7	7,05
	Brezno	BR	196	126 500	3161,2	725,9	1579,9	855,5	2,50
	Detva	DT	69	47 500	347,1	316,1	18,8	12,2	0,73
	Krupina	KA	48	58 500	220,5	131,6	73,7	15,2	0,38
	Lučenec	LC	36	77 100	416,8	77,2	333,6	6,0	0,54
	Poltár	PT	45	50 500	120,1	86,7	29,2	4,3	0,24
	Revúca	RA	68	73 000	1509,5	421,9	1076,7	10,9	2,07
	Rimavská Sobota	RS	261	147 100	9617,5	4303,4	5261,8	52,3	6,54
	Veľký Krtíš	VK	133	84 900	995,0	530,8	452,0	12,2	1,17
	Zvolen	ZV	243	75 900	2289,0	1366,3	810,5	112,2	3,02
	Žarnovica	ZC	303	42 600	3512,9	1846,5	1609,5	57,0	8,25
	Žiar nad Hronom	ZH	433	53 200	7781,3	4277,5	3431,3	72,5	14,63
	<b>Spolu 13 okresov</b>		<b>2329</b>	<b>945 500</b>	<b>37712</b>	<b>17474,7</b>	<b>18779,4</b>	<b>1458,3</b>	<b>3,99</b>
Prešovský	Prešov	PO	450	93 400	8167,9	4891,7	3123,0	153,2	8,75
	Bardejov	BJ	774	93 700	10095,5	6176,5	3840,7	78,3	10,77
	Humenné	HE	528	75 400	8619,9	4069,7	4416,1	134,1	11,43
	Kežmarok	KK	294	84 000	3695,2	2005,5	1667,0	22,7	4,40
	Levoča	LE	99	35 700	937,3	555,0	360,0	22,3	2,63
	Medzilaborce	ML	218	42 700	4650,7	2010,6	2597,6	42,5	10,89
	Poprad	PP	444	112 300	2874,8	676,6	1636,1	562,1	2,56
	Sabinov	SB	284	48 400	2839,5	2008,3	801,9	29,3	5,87
	Snina	SV	914	80 500	12374,7	3604,0	8694,3	76,4	15,37
	Stará Ľubovňa	SL	837	62 400	7161,0	4865,3	2199,5	96,3	11,48
	Stropkov	SP	203	38 900	3061,1	1903,2	1092,0	65,9	7,87
	Svidník	SK	438	55 000	7382,5	4827,9	2391,1	163,5	13,42
	Vranov n. Topľou	VT	520	76 900	9842,0	5158,7	4486,1	197,2	12,80
	<b>Spolu 13 okresov</b>		<b>6003</b>	<b>899 300</b>	<b>81702,1</b>	<b>42753,0</b>	<b>37305,4</b>	<b>1643,8</b>	<b>9,09</b>
Košícký	Košice I.-IV.	KE	104	24 500	793,0	432,7	253,8	106,5	3,24
	Košice - okolie	KS	502	153 300	14591,2	9427,0	4929,2	235,0	9,52
	Gelnica	GL	46	58 400	317,4	192,4	122,4	2,7	0,54
	Michalovce	MI	68	101 900	1300,2	412,7	857,9	29,6	1,28
	Rožňava	RV	29	117 300	1517,9	473,0	1038,7	6,2	1,28
	Sobrance	SO	133	53 800	3024,4	384,2	2629,1	11,1	5,15
	Spišská N. Ves	SN	25	58 700	93,3	68,2	16,8	8,3	0,17
	Trebišov	TV	128	107 400	2535,5	1633,8	877,1	24,6	2,36
	<b>Spolu 11 okresov</b>		<b>1035</b>	<b>675 300</b>	<b>24172,9</b>	<b>13024,0</b>	<b>10725,0</b>	<b>424,0</b>	<b>3,58</b>

K najporušenejším okresom patria okresy severného, severozápadného a severovýchodného Slovenska (okresy Žilina, Liptovský Mikuláš, Dolný Kubín, Kysucké Nové Mesto, Čadca, Prievidza, Brezno, Rimavská Sobota, Poprad, Prešov, Bardejov, Snina, Košice a ďalšie), patriace k flyšovým územia, neogénnym vulkanitom i sedimentárnym horninám.

### 3.2.4 Porušenosť stavebných objektov, poľnohospodárskych a lesných pôd a inak využívaných plôch

Z vysokej porušenosti územia SR svahovými pohybmi vyplýva aj vysoký stupeň ohrozenia stavebných objektov, poľnohospodárskych a lesných pôd a plôch iného využitia. Rozsah ohrozenia uvedený v tab. 8 vyplýva zo spracovania databáz svahových deformácií v rámci zostavovania „Atlasu máp stability svahov SR v mierke 1 : 50 000“. V číselnom

vyjadrení sú zahrnuté aj objekty, u ktorých došlo k porušeniu či znefunkčneniu, ale aj objekty, ktoré boli stabilizované sanačnými prácami.

Tab. 8 Kvantifikovanie objektov ohrozených zaregistrovanými svahovými deformáciami (Atlas, 2006)

Inžinierskogeologická oblasť	Aa - oblasť vysokých jadrových pohorí	Ab - oblasť jadrových stredohorí	Bc - oblasť flyšových hornatín	Bd - oblasť flyšových vrchovín	Ce - oblasť vulkanických hornatín	Cf - oblasť vulkanických vrchovín	Dg - oblasť vnútrohorských kotlín	Dh - oblasť vnútrokarpatských nížín	Celkom
Porušenie plôch, ohrozené objekty									
<b>Plocha porušená svahovými deformáciami (ha)</b>	17653,3	6088,5	289,1	70167,2	38566,1	13648,2	36347,5	7118,0	<b>257591,2</b>
<b>Poľnohospod. pôda (ha)</b>	2621,7	3147,4	170,6	38114,5	12331,5	5970,1	27232,9	5089,4	<b>130289,9</b>
<b>Lesná plocha (ha)</b>	11267,1	2832,5	118,5	31064,4	25882,3	7526,7	8321,4	1843,6	<b>120243,2</b>
<b>Iné plochy (ha)</b>	3764,6	108,7		988,3	351,3	152,4	793,3	185,0	<b>7058,1</b>
<b>Diaľnice a cesty I tr. (m)</b>	3697,0	300,0		26308,0	3830,0	2265,0	21995,0	1309,0	<b>98816,0</b>
<b>Cesty II a III tr. (m)</b>	7320,0	26584,0		235165,0	35592,0	14995,0	93674,0	24730,0	<b>571408,0</b>
<b>Železnice (m)</b>	3640,0	5667,0		7963,0	7895,0	315,0	13100,0	9850,0	<b>67210,0</b>
<b>Pozemné stavby (ks)</b>	401	1134		9646	2025	816	4436	713	<b>27920,0</b>
<b>Ostatné stavby (ks)</b>	21	19		212	47	14	135	28	<b>600,0</b>
<b>Lokality s ohrozením viac ako 50 objektov (ks)</b>	7	6		46	15	1	49	10	<b>168,0</b>
<b>Produktovody nadzemné (m)</b>	26630,0	31905,0		364565,0	95400,0	22490,0	238770,0	38510,0	<b>1116056,0</b>
<b>Plynovody (m)</b>	1435,0	2716,0		21224,0	13565,0	920,0	30600,0	4140,0	<b>101180,0</b>
<b>Ropovody (m)</b>					1300,0	250,0	480,0	1470,0	<b>3500,0</b>
<b>Vodovody (m)</b>	8100,0	11470,0		39905,0	45630,0	7560,0	96850,0	15670,0	<b>290925,0</b>

Zaznamenaných bolo 168 lokalít s počtom ohrozených stavebných objektov vyšším ako 50 (pozemných stavieb - obytných, hospodárskych a iných budov). Ide o ohrozené obce, mestské časti, chatové a záhradkárске oblasti, ktoré úplne alebo čiastočne ležia na územiach postihnutých svahovými deformáciami. K najčastejšie ohrozeným ostatným stavbám patria vodojemy (38,5 %), cintoríny (32 %), vleky a lanovky (6,9 %), vodné nádrže, rybníky, hate (6,3 %), ihriská (3,8 %), skládky (1,8 %), mosty (6 %) a tunelové portály (0,6 %).

Líniové stavby, t. j. diaľnice, rýchlostné cesty, železnice a cesty I., II. a III. triedy sú najviac ohrozované a poškodzované zosuvmi (99 %). Z celkovej dĺžky diaľnic a ciest I. triedy až 12,9 % je ohrozovaných, resp. poškodzovaných aktívnymi zosuvmi. Aktívne zosuvy sa na ohrození a poškodení ciest II. a III. triedy podieľajú 11,2 %, na ohrození železníc 10,1 % a na ohrození, príp. poškodení pozemných stavieb 5,1 %. Podiel aktívnych zosuvov na ohrození a poškodení ostatných stavieb predstavuje 6,5 %, nadzemných produktovodov 3,7 %, plynovodov 6,8 % a vodovodov 4,2 %.

Z celkového počtu 21 192 zaregistrovaných svahových deformácií sanačné opatrenia boli zaevidované na 625 lokalitách (3 %). Z hľadiska použitia sanačných metód k najčastejšie používaným sanačným metódam patria odvodnenie (34,2 %), stabilizačné konštrukcie (22,5 %), kombinácie stabilizačných konštrukcií a odvodnenia (16,0 %), zemné úpravy tvaru

svahu (11,5 %), kombinácia zemných úprav svahu a odvodnenia (6,6 %), kombinácia zemných úprav a stabilizačných konštrukcií (3,5 %), zvyšných 5,7 % pripadá na ostatné sanačné metódy.

### **3.2.5 Rajonizácia územia SR z hľadiska stability svahov**

Atlas máp stability svahov SR zostavený pre celé územie Slovenska pozostáva zo 132 listov rajónových máp stability svahov mierky 1 : 50 000 (obr. 8). Každá svahová deformácia v mape je vyznačená číslom, obrysom, resp. bodovou značkou (svahové deformácie menších rozmerov). Predpokladaná aktivita svahových deformácií je vyjadrená farebne a typ svahovej deformácie zobrazujú značky.

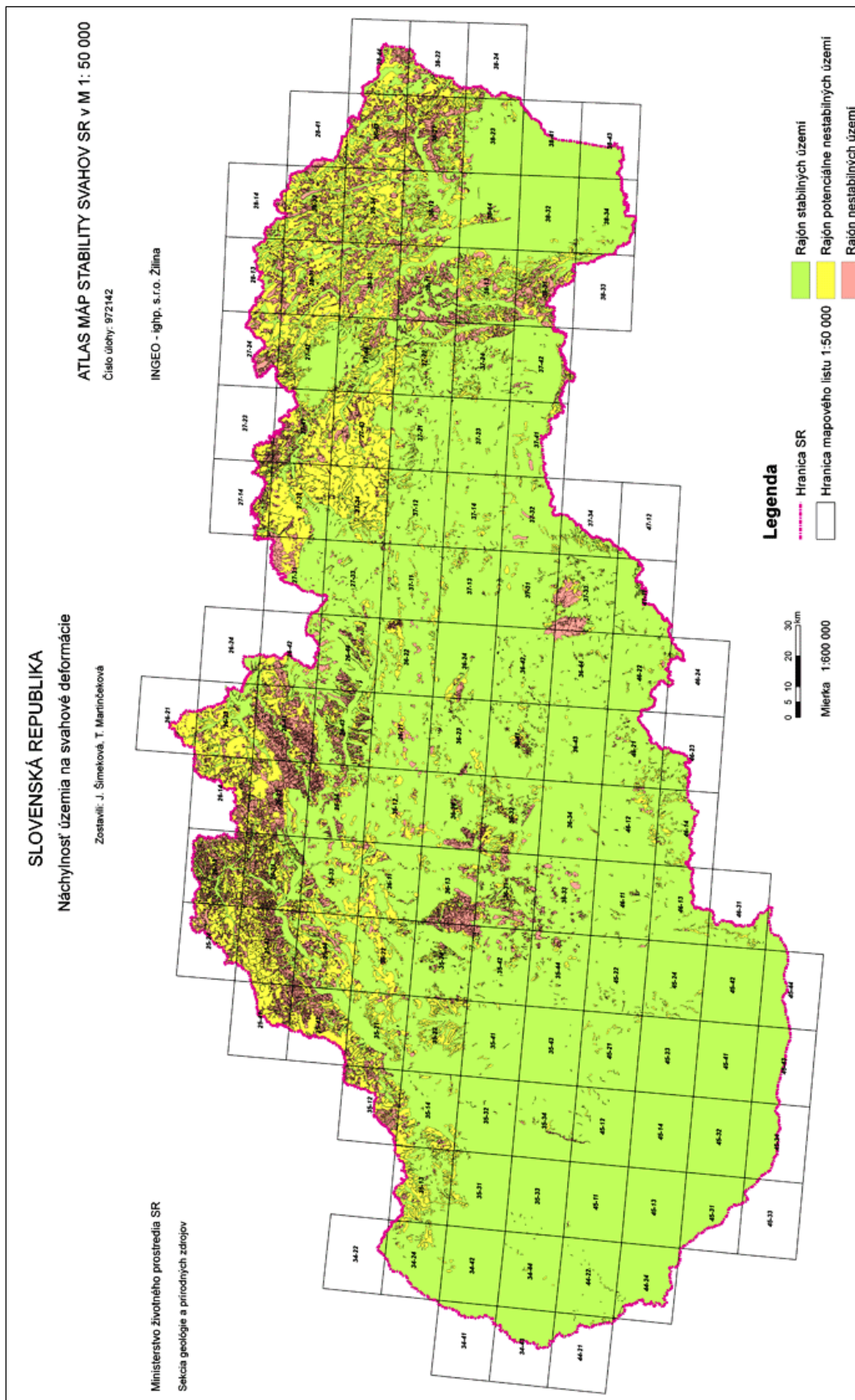
Náchylnosť územia k vzniku svahových pohybov je vyjadrená v mapách rozčlenením územia do troch rajónov:

- rajón nestabilných území (červené plochy),
- rajón potenciálne nestabilných území (žlté plochy),
- rajón stabilných území (zelené plochy).





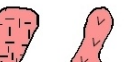
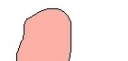



Uvedené rajóny sú stručne charakterizované vo vysvetlivkách k mapám (obr. 9).



*Obr. 8 Mapa stability svahov s vyznačením listokladu máp M 1 : 50 000*



Obr. 9 Charakteristika stabilných rajónov v mapách stability svahov

TYP STABILITNÉHO RAJONU	STUPEŇ NÁCHYLNOSTI ÚZEMIA K AKTIVIZÁCIÍ RESP. VZNIKU SVAHOVÝCH DEFORMÁCIÍ	ZNÁZORNENIE V MAPE	STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA
RAJÓN NESTABILNÝCH ÚZEMÍ	VYSOKÝ		- územie nestabilné
			- územia s vysokým rizikom aktivizácie svahových pohybov vplyvom prírodných podmienok - územia veľmi citlivé na negatívne antropogénne zásahy
	STREDNÝ		- územia s možným rizikom aktivizácie svahových pohybov vplyvom prírodných podmienok - územia citlivé na negatívne antropogénne zásahy
			- územia so zníženou možnosťou aktivizácie svahových pohybov vplyvom prírodných podmienok, diferencovanou v závislosti od geologickej stavby a morfológie konkrétneho územia - územie citlivé na väčšie antropogénne zásahy, napr. poddolovanie územia, výstavbu tunelov, priehrad ...
			- územia s možnosťou rozširovania existujúcich svahových deformácií - územia s priaznivou geologickou stavbou stavbou, podporujúcou reálnu možnosť vzniku svahových deformácií (najmä skupiny zosúvania a tečenia) vplyvom prírodných podmienok, v závislosti od morfológie územia - územia s predpokladom výskytu doteraz nezaregistrovaných svahových deformácií (platí pre územia s nedostatočnou preskúmanosťou) - územia citlivé na negatívne antropogénne zásahy
			- územia s možnosťou rozširovania existujúcich svahových deformácií - územia s priaznivou geologickou stavbou stavbou, podporujúcou reálnu možnosť vzniku svahových deformácií (najmä skupiny zosúvania a tečenia) vplyvom prírodných podmienok, v závislosti od morfológie územia - územia s predpokladom výskytu doteraz nezaregistrovaných svahových deformácií (platí pre územia s nedostatočnou preskúmanosťou) - územia citlivé na negatívne antropogénne zásahy
RAJÓN POTENCIÁLNE NESTABILNÝCH ÚZEMÍ	NÍZKY		- územia s minimálnym rizikom aktivizácie svahových pohybov vplyvom prírodných podmienok, diferencovanou v závislosti od geologickej stavby a morfológie konkrétneho územia - územia citlivé na väčšie antropogénne zásahy, napr. poddolovanie územia, výstavbu tunelov, priehrad ...
			- územia s priaznivou geologickou stavbou nevyklučujúcou občasný vznik svahových deformácií (najmä skupiny zosúvania a tečenia) vplyvom prírodných podmienok, v závislosti od morfológických pomerov - územia postihnuté intenzívnou výmolvou eróziou a územia ohrozené opadávaním úlomkov hornín - územia s predpokladom výskytu doteraz nezaregistrovaných svahových deformácií, zväčša menšieho rozsahu (platí pre územia s nedostatočnou preskúmanosťou) - územia citlivé na negatívne antropogénne zásahy
RAJÓN STABILNÝCH ÚZEMÍ			- územie prevažne stabilné (v územiach s nedostatočnou preskúmanosťou sa sporadická existencia svahových deformácií nedá vylúčiť)

Uvedenými rajónovými mapami je z celkovej rozlohy Slovenskej republiky (49 034 km<sup>2</sup>) stanovený podiel rajónu nestabilných území na 3 843 km<sup>2</sup>, rajónu potenciálne nestabilných území na 8 402 km<sup>2</sup> a rajónu stabilných území na 36 789 km<sup>2</sup> (tab. 9). Najväčší podiel má rajón nestabilných, ako aj rajón potenciálne nestabilných území v regióne karpatského flyšu. Rajón stabilných území tvorí prevažnú časť území regiónu jadrových pohorí a regiónu neogénnych tektonických vkleslín. V regióne neogénnych tektonických vkleslín túto dominanciu ovplyvňuje najmä rozsah rovinatých území.

Tab. 9 Podiel stabilných rajónov v rámci Slovenskej republiky, inžinierskogeologických regiónov a oblastí (Atlas, 2006)

IG región	celková plocha regiónu	rajón nestabilných území		rajón potenciálne nestabilných území		rajón stabilných území	
		[km <sup>2</sup> ]	[%]	[km <sup>2</sup> ]	[%]	[km <sup>2</sup> ]	[%]
<b>IG oblasť</b>	[km <sup>2</sup> ]	[km <sup>2</sup> ]	[%]	[km <sup>2</sup> ]	[%]	[km <sup>2</sup> ]	[%]
<b>A</b>	12 251	149	1,2	1 042	8,5	11 060	90,3
<b>Aa</b>	3 683	86	2,3	464	12,6	3 133	85,1
<b>Ab</b>	8 568	63	0,7	578	6,8	7 927	92,5
<b>B</b>	11 140	2 597	23,3	5 188	46,6	3 355	30,1
<b>Bc</b>	2 601	530	20,4	1 465	56,3	606	23,3
<b>Bd</b>	8 539	2 067	24,2	3 723	43,6	2 749	32,2
<b>C</b>	5 173	468	9,1	595	11,5	4 110	79,5
<b>Ce</b>	3 275	390	11,9	415	12,7	2 470	75,4
<b>Cf</b>	1 898	78	4,1	180	9,5	1 640	86,4
<b>D</b>	20 470	629	3,1	1 577	7,7	18 264	89,2
<b>Dg</b>	6 903	539	7,8	900	13,0	5 464	79,2
<b>Dh</b>	13 567	90	0,7	677	5,0	12 800	94,4
<b>SR spolu</b>	<b>49 034</b>	<b>3 843</b>	<b>7,8</b>	<b>8 402</b>	<b>17,1</b>	<b>36 789</b>	<b>75,0</b>

### 3.3 Stav aktuálnych havarijných zosuvov

Od roku 2010, kedy v dôsledku extrémnych zrážok vzniklo množstvo havarijných zosuvov, ministerstvo zabezpečuje evidenciu havarijných zosuvov a podľa ich akútности a disponibilných zdrojov aj geologické práce na odvrátenie, zmiernenie alebo odstránenie následkov živelných pohromy, zamerané na registráciu, inžinierskogeologický prieskum a sanáciu havarijných zosuvov na vybraných prioritných lokalitách.

#### 3.3.1 Registrácia aktuálnych havarijných zosuvov

Havarijnými zosuvmi sú postihnuté najmä územia Prešovského, Košického a Žilinského kraja. V súčasnosti ministerstvo eviduje 106 havarijných zosuvov, ktoré ohrozujú životy ľudí, majetok a životné prostredie. Celý súbor zaregistrovaných svahových deformácií bol rozdelený v súlade s účelovou kategorizáciou podľa spoločensko-ekonomickej významnosti (ohrozenie života a majetku) a z toho vyplývajúceho stupňa zosuvného rizika: R1- malá, R2 - stredná, R3 - vysoká a R4 - veľmi vysoká významnosť.

### **3.3.2 Inžinierskogeologický prieskum havarijných zosuvov**

Orientačný inžinierskogeologický prieskum bol od roku 2010 realizovaný na 43 havarijných lokalitách: Nižná Myšľa, Prešov – Horárska ulica, Petrovany, Chmiňany, Ondrášovce, Žipov, Prešov – Pod Wilec hôrkou, Varhaňovce, Čirč, Chmeľnica, Hraničné, Malý Lipník, Becherov, Lascov, Bardejovská Zábava, Kľušovská Zábava, Lenártov, Vyšný Kručov, Zlaté, Lukov, Brezovička, Ďačov, Pečovská Nová Ves, Krušinec, Lukavica, Košice – mesto, sídlisko Dargovských hrdinov, Krásna nad Hornádom, Košice – okolie, Družstevná pri Hornáde, Vyšná Hutka, Nižná Hutka, Hrhov, Vyšný Čaj, Šenkvice, Rudník, Gíraltovce, Spišské Hanušovce, Plavnica, Nová Baňa, Čadca, Handlová, Krupina a Vinohrady nad Váhom.

Hlavnými výsledkami geologických úloh boli inžinierskogeologické účelové mapy postihnutých území, výpočet stability svahov na zistených šmykových plochách, realizácia bezprostredných protihavarijných opatrení na jednotlivých zosuvoch a ideový návrh sanácie porušeného územia.

Od roku 2010 boli na inžinierskogeologický prieskum havarijných zosuvov vynaložené finančné prostriedky vo výške 1 438 826,50 €.

Inžinierskogeologický prieskum desiatok ďalších havarijných zosuvov zostal nedoriešený z dôvodu nedostatku finančných prostriedkov. Prioritne sa riešili hlavne zosuvy priamo ohrozujúce a poškodzujúce obydľia. Zosuvy v oblasti cestnej a železničnej infraštruktúry a ďalších líniových stavieb boli riešené len sporadicky. V budúcnosti bude potrebné zabezpečiť inžinierskogeologický prieskum aj pre tieto stavby.

### **3.3.3 Sanácia havarijných zosuvov**

Vzhľadom na nedostatok finančných prostriedkov zo štátneho rozpočtu ministerstvo od roku 2010 zabezpečilo len prvú etapu sanačných prác na lokalitách, kde bolo identifikované najväčšie riziko poškodenia a ohrozenia rodinných domov. Prvá etapa sanácie havarijných zosuvov bola realizovaná na 17 prioritných lokalitách: Nižná Myšľa, Šenkvice, Nižná Hutka, Petrovany, Čadca, Vinohrady nad Váhom, Krupina, Kojšov, Vyšný Čaj, Krajná Poľana, Ruská Nová Ves, Kapušany, Bardejovská Zábava, Vyšná Hutka, Chmeľnica, Čirč a Lukov.

Sanačné práce 1. etapy boli zamerané na zamedzenie vzniku ďalších svahových deformácií na porušených svahoch, na odstránenie príčin a následkov havarijných zosuvov a sanovanie najviac porušených území a objektov. Sanácia pozostávala zo súboru geologických, technických a stavebných prác. Súčasťou riešenia geologických úloh bolo monitorovanie zosuvných území počas sanácie. Na sanovanom území bola v nevyhnutnom rozsahu obnovená základná infraštruktúra územia porušená svahovými deformáciami. V rámci sanácie havarijných zosuvov bol na všetkých lokalitách vykonávaný odborný geologický dohľad. Vzhľadom na veľký rozsah porušenia územia havarijnými zosuvmi a obmedzený rozsah finančných prostriedkov nebolo možné na niektorých lokalitách realizovať sanáciu v potrebnom rozsahu a mnohé lokality zostali nesanovalé.

### 3.3.4 Monitoring svahových deformácií

Monitoring svahových deformácií sa realizuje v rámci geologickej úlohy „Čiastkový monitorovací systém - Geologické faktory“ (ČMS GF) v podsysteme „Zosuvy a iné svahové deformácie“. ČMS GF je súčasťou Monitorovacieho systému životného prostredia Slovenskej republiky, ktorý bol schválený uznesením vlády SR č. 620 zo dňa 7. septembra 1993. Monitoring geologických faktorov zabezpečuje Štátny geologický ústav Dionýza Štúra.

Koncepcia ČMS GF vychádza z celkovej koncepcie monitorovania životného prostredia a je zameraná na tzv. geologické hazardy, t. j. škodlivé prírodné alebo antropogénne geologické procesy, ktoré ohrozujú prírodné prostredie. Základom monitorovania svahových deformácií je pozorovanie a následné hodnotenie stavu aktivity alebo ukludnenia zosuvných území, prípadne kontrola svahových deformácií po realizácii sanačných opatrení. Monitoring zabezpečuje objektívne informácie nevyhnutné pre rozhodováciu, riadiacu, kontrolnú, vedecko-výskumnú činnosť a pre verejnosť. O závažných výsledkoch monitorovania sú ďalej priebežne informované orgány miestnej správy a samosprávy a dotknuté právnické a fyzické osoby.

V rámci podsystemu „Zosuvy a iné svahové deformácie“ sa vykonáva monitorovanie troch základných typov svahových pohybov – zosúvania, plazenia a náznakov aktivizácie rúťivých pohybov. Samostatnú špecifickú skupinu hodnotenia stability prostredia predstavuje lokalita Stabilizačného násypu v Handlovej.

Do roku 2010 bolo monitorovaných 39 lokalít. Svahové pohyby typu zosúvania boli monitorované v lokalitách: Veľká Čausa, Malá Čausa, Bojnice, Diviaky n. Nitricou, Handlová - zosuv z r. 1960, Dolná Mičiná, Ľubietová, Fintice, Slanec, Okoličné, Liptovská Mara, Žilina – Dubeň, Oravský Podzámok, Harvelka, Klieštiná, Hlohovec – Posádka, Vištuk, Handlová - Morovnianske sídlisko, Handlová - Kunešovská cesta, Slanec – TP, Kvašov.

Svahové pohyby typu plazenia boli monitorované v lokalitách: Veľká Izra, Sokol, Košický Klečenov, Ľubochna – Havran, Jaskyňa pod Spišskou.

Náznaky rúťivých pohybov boli monitorované v lokalitách: Banská Štiavnica, Demjata, Huty, Harmanec, Handlová – Baňa, Starina, Slovenský raj - Suchá Belá, Slovenský raj - Pod večným dažďom, Jakub, Bratislava - Železná studnička, Pezinská Baba, Lipovník.

Medzi špecifickú skupinu sú zaradené lokality: Ipeľ – PVE a Handlová - Stabilizačný násyp.

V roku 2011 bolo do monitoringu zaradených ďalších 12 lokalít s najvýznamnejšími svahovými deformáciami: Nižná Myšľa, Prešov, Varhaňovce, Bardejovská Zábava, Lukov, Lenartov, Ďačov, Pečovská Nová Ves, Košice, Nižná Hutka, Vyšná Hutka, Vyšný Čaj a Šenkvice.

V roku 2012 po realizácii sanácií prioritných havarijných zosuvov boli do monitoringu zaradené ďalšie lokality: Kapušany, Ruská Nová Ves a Petrovany.

## **4 CIELE, AKTIVITY A OPATRENIA PROGRAMU**

Ciele programu vychádzajú z poznania súčasného stavu svahových deformácií a zosuvných rizík na území Slovenska. Pre obdobie rokov 2014 - 2020 sú definované nasledovne:

- 1. Prevencia zosuvných rizík na území Slovenskej republiky,**
- 2. Manažment zosuvných rizík v najohrozenejších oblastiach Slovenskej republiky.**

Cieľ 1 „Prevencia zosuvných rizík na území Slovenskej republiky“ bude realizovaný aktivitami:

- Aktivita 1 Zlepšenie prevencie zosuvných rizík
- Aktivita 2 Identifikácia, registrácia a inžinierskogeologické mapovanie svahových deformácií

Cieľ 2 „Manažment zosuvných rizík v najohrozenejších oblastiach Slovenskej republiky“ bude realizovaný nasledovnými aktivitami:

- Aktivita 3 Inžinierskogeologický prieskum svahových deformácií
- Aktivita 4 Sanácia svahových deformácií
- Aktivita 5 Monitoring svahových deformácií

### **4.1 Cieľ 1 Prevencia zosuvných rizík na území Slovenskej republiky**

#### **4.1.1 Aktivita 1 Zlepšenie prevencie zosuvných rizík**

Programové opatrenia:

*Legislatívne (gestor MŽP SR)*

- vypracovať novelu vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon (na úseku sanácie geologického prostredia),
- kontrolovať akceptovanie stanoviska ministerstva pri prerokúvaní územnoplánovacej dokumentácie zabezpečovanej orgánmi územného plánovania,
- vypracovať a schváliť metodické pokyny a metodické príručky pre riešenie problematiky zosuvných rizík.

*Finančné (gestor MŽP SR)*

- navrhnúť finančné mechanizmy na riešenie problematiky svahových deformácií a zosuvných rizík,

- zabezpečiť zdroje krytia finančných prostriedkov potrebných na riešenie problematiky zosuvných rizík (využiť potenciál EÚ fondov v novom programovom období).

#### *Organizačné (gestor MŽP SR)*

- posilniť kapacity orgánu štátnej správy zodpovedného za riešenie problematiky zosuvných rizík,
- vytvoriť ad-hoc pracovnú skupinu špecialistov pre oblasť riešenia mimoriadne závažných svahových deformácií,
- zapojiť do riešenia problematiky zosuvných rizík príslušné rezorty a subjekty, ktoré sú zodpovedné za prípravu územných plánov miest a obcí a za výstavbu.

#### *Odborné (gestor MŽP SR)*

- aktualizovať existujúce metodické smernice pre oblasť svahových deformácií,
- aktualizovať odporúčané postupy na zabezpečenie činnosti obce pri ohrození alebo vzniku mimoriadnej udalosti v súvislosti so vznikom svahových deformácií,
- pripraviť odporúčania pre vypracovanie územných plánov obcí v zosuvných územiach a podľa potreby ich aktualizovať,
- zabezpečiť odbornú pomoc orgánom štátnej správy na úseku prevencie zosuvných rizík odbornými organizáciami,
- v pohraničných oblastiach postihnutých a ohrozených svahovými deformáciami podporiť a zabezpečiť vzájomnú spoluprácu odborníkov.

#### *Osvetovo-vzdelávacie (gestor MŽP SR)*

- zabezpečiť a realizovať odborné školenia, konferencie, semináre, exkurzie, odborné publikácie (napr. atlas svahových deformácií SR) a pod. zamerané na problematiku riešenia svahových deformácií,
- realizovať odborné školenia za účelom zlepšenia prevencie v oblasti riešenia svahových deformácií a zosuvných rizík,
- zabezpečiť osvetovú činnosť pre laickú verejnosť v oblastiach postihnutých svahovými deformáciami,
- poskytnúť obciam v oblastiach postihnutých svahovými deformáciami aktuálne informácie o zosuvnom riziku a súčinnosť pri riešení mimoriadnych situácií.

### **4.1.2 Aktivita 2 Identifikácia, registrácia a inžinierskogeologické mapovanie svahových deformácií**

#### Programové opatrenia:

#### *Odborné (gestor MŽP SR)*

- zabezpečiť registráciu nových svahových deformácií,
- aktualizovať a sprístupňovať register svahových deformácií,
- inovovať systém identifikácie a registrácie svahových deformácií,



- viesť a doplniť zoznam havarijných zosuvných lokalít na základe hlásení obcí,
- zabezpečiť inžinierskogeologické mapovanie svahových deformácií v najohrozenejších územiach,
- vypracovať metodický pokyn na klasifikáciu zosuvných rizík,
- zabezpečiť podmienky pre elektronický systém hlásenia svahových deformácií,
- zabezpečiť zlepšenie on-line prístupu k informáciám o stave problematiky zosuvných rizík,
- zabezpečiť využívanie registra svahových deformácií príslušnými orgánmi verejnej správy a odbornými organizáciami,
- zabezpečiť transformáciu záznamov o priestorovom rozšírení svahových deformácií do väčších mapových mierok (1 : 10 000) vhodných pre proces územnoplánovacieho rozhodovania,
- sprístupňovať mapy svahových deformácií.

## **4.2 Cieľ 2 Manažment zosuvných rizík v najohrozenejších oblastiach Slovenskej republiky**

### **4.2.1 Aktivita 3 Inžinierskogeologický prieskum svahových deformácií**

#### Programové opatrenia:

##### *Odborné (gestor MŽP SR)*

- zabezpečiť realizáciu inžinierskogeologického prieskumu na vybraných havarijných zosuvoch,
- zabezpečiť realizáciu okamžitých protihavarijných opatrení na havarijných zosuvoch,
- zabezpečiť kontrolu realizácie inžinierskogeologického prieskumu,
- podľa výsledkov inžinierskogeologických prieskumov vypracovať prioritizáciu zosuvných lokalít navrhnutých na sanáciu.

##### *Organizačné (gestor MŽP SR, spolupráca MV SR, ŠGÚDŠ)*

- zabezpečiť informačné toky pri vzniku havarijných zosuvov,
- zabezpečiť urýchlenú analýzu stavu pri vzniku havarijných zosuvov,
- zabezpečiť spoluprácu s odborníkmi zo ŠGÚDŠ,
- zabezpečiť spoluprácu s orgánmi civilnej ochrany a krízového riadenia.

### **4.2.2 Aktivita 4 Sanácia svahových deformácií**

#### Programové opatrenia:

##### *Odborné (gestor MŽP SR)*

- zabezpečiť realizáciu sanácie vybraných havarijných zosuvov,

- podporovať využívanie nových dostupných metód a technológií pri sanácií havarijných zosuvov,
- zabezpečiť odborný geologický dohľad pri sanácii havarijných zosuvov,
- vypracovať prioritizáciu sanovaných lokalít na monitoring,
- zabezpečiť kontrolu realizácie sanácie geologického prostredia a kontrolu odborného geologického dohľadu,
- poskytnúť súčinnosť pri vybavovaní vstupov na pozemky.

### **4.2.3 Aktivita 5 Monitoring svahových deformácií**

Programové opatrenia:

*Odborné (gestor MŽP SR)*

- vybudovať účelový monitorovací systém v lokalitách havarijných zosuvov,
- zabezpečiť monitoring svahových deformácií na vybraných havarijných zosuvoch,
- dobudovať informačný systém monitoringu svahových deformácií,
- zabezpečiť zverejňovanie a sprístupňovanie informácií z monitoringu,
- zabezpečiť včasné informovanie príslušných orgánov verejnej správy o zosuvnom riziku.

## **5 SPÔSOB REALIZÁCIE PROGRAMU (2014 - 2020)**

### **5.1 Aktivita 1 Zlepšenie prevencie zosuvných rizík**

Zlepšenie prevencie zosuvných rizík bude zamerané na aktualizáciu a tvorbu nových právnych a iných predpisov, na spoluprácu s orgánmi územného plánovania, na vytvorenie ad-hoc pracovnej skupiny špecialistov na svahové deformácie, na osvetovo-vzdelávacie činnosti, na poskytovanie aktuálnych informácií o zosuvnom riziku odbornej a laickej verejnosti a na poskytovanie súčinnosti pri riešení mimoriadnych situácií.

V uvedenej aktivite najvýznamnejšie postavenie majú programové opatrenia zamerané na aktualizáciu a tvorbu nových právnych a iných predpisov. Od 1. novembra 2013 vstupuje do platnosti novelizovaný geologický zákon, určujúci podľa § 11 ods. 3 geologického zákona povinnosť zabezpečenia odborného geologického dohľadu pre sanáciu geologického prostredia. V nadväznosti na túto povinnosť je potrebné novelizovať vyhlášku č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov. Náležitosti odborného geologického dohľadu ministerstvo musí rozpracovať nielen v novelizácii uvedenej vyhlášky, ale aj v návrhoch metodických pokynov, resp. v usmernení pre zhotoviteľov odborných geologických dohľadov, a tiež v aktualizácii existujúcich odporúčaných postupov na zabezpečenie činnosti obce pri ohrození alebo vzniku mimoriadnej udalosti v súvislosti so vznikom svahových deformácií.

Nezastupiteľná je úloha ministerstva v oblasti aktivity 1 pri zabezpečení finančných prostriedkov potrebných na riešenie zosuvných rizík, najmä využitím potenciálu EÚ fondov a skúseností, ktoré ministerstvo nadobudlo pri ich doterajšom využívaní.

Praktické skúsenosti získané z obdobia zvýšenej aktivizácie svahových deformácií v období rokov 2010 až 2013, ukazujú na potrebu existencie skupiny odborníkov bezprostredne reagujúcich na celý diapazón aktuálnych úloh vyplývajúcich zo situácie, ktorá ohrozuje životy a majetok občanov. Vytvorenie skupiny odborníkov s jasne stanovenými úlohami, kompetenciami a vzťahmi k verejnej správe je nevyhnutné.

Problematika zostavovania, resp. aktualizácie územných plánov pre obce a mestá je v súčasnosti aktuálna v súvislosti s prípravou nového stavebného zákona. Ministerstvo aktívne spolupracovalo a bude spolupracovať pri jeho tvorbe a pripomienkovaní. Ide o reálne úlohy ministerstva v procese vyjadrovania sa formou stanoviska pri prerokovaní územnoplánovacej dokumentácie a kontroly jeho akceptácie orgánmi územného plánovania. Praktické skúsenosti z procesu tvorby územných plánov ukazujú na ignorovanie poznatkov o rizikách spojených s prítomnosťou svahových deformácií. Ministerstvo formou aktualizácie svojich príslušných webových stránok, spracovaním usmernenia pre zhotoviteľov podkladov pre územné plány, školeniami zhotoviteľov príslušných geologických úloh prostredníctvom Slovenskej asociácie inžinierskych geológov a ďalšou osvetovou činnosťou v odborných časopisoch a médiách prispeje k zlepšeniu prevencie zosuvných rizík.

## **5.2 Aktivita 2 Identifikácia, registrácia a inžinierskogeologické mapovanie svahových deformácií**

Identifikácia, registrácia a inžinierskogeologické mapovanie svahových deformácií budú zamerané na územia, ktoré z hľadiska geologicko-tektonickej stavby a ostatných faktorov podmieňujúcich vznik svahových deformácií predstavujú stabilne najcitlivejšie územia Slovenska. K takým územiám patrí severná a severovýchodná časť krajiny, kde sa v poslednom desaťročí vplyvom klimatických zmien a extrémnych zrážok aktivizovalo množstvo zosuvov havarijného charakteru, ohrozujúcich životy a majetok ľudí.

Identifikácia, registrácia a mapovanie svahových deformácií budú zamerané hlavne na zastavané územia intravilánov a extravilánov miest a obcí a na územia s plánovanou výstavbou, kde zosuvné riziko predstavuje vysoký stupeň ohrozenia.

Opatrenia na zabezpečenie identifikácie, registrácie a inžinierskogeologického mapovania svahových deformácií:

- analýza podmienok a príčin vzniku svahových deformácií vo vybraných najohrozenejších územiach Slovenska,
- mapovanie svahových deformácií a ich hodnotenie, transformácia záznamov o priestorovom rozšírení svahových deformácií do podrobnejších mierok (1 : 10 000 a viac) vhodných pre proces územného plánovania,
- dopĺňanie existujúceho registra svahových deformácií na MŽP SR na základe hlásení a ich pravidelná aktualizácia,

- využívanie výsledkov mapovania a registrácie svahových deformácií pri realizácii investičných zámerov, pri procesoch územnoplánovacieho rozhodovania a manažmentu životného prostredia (v územiach s plánovanou výstavbou minimalizovanie, resp. vylúčenie kolízie stavieb so zosuvmi),

- zostavovanie špeciálnych máp zosuvného hazardu a rizika spôsobeného negatívnym vplyvom jednotlivých geodynamických javov, zohľadňujúce ich vzájomné pôsobenie,

- zosúladenie existujúcich databáz svahových deformácií, ich pravidelná aktualizácia a zverejňovanie na mapovom serveri v Geografickom informačnom systéme.

### **5.3 Aktivity 3 a 4 Inžinierskogeologický prieskum a sanácia svahových deformácií**

Inžinierskogeologický prieskum a sanácia havarijných zosuvov vychádzajú z hlásení o aktívnych zosuvoch od samospráv a jednotlivcov, z evidencie a monitoringu svahových deformácií, ktoré zabezpečuje ŠGÚDŠ a z výsledkov doteraz realizovaných inžinierskogeologických posudkov, prieskumov a sanačných opatrení v zosuvných územiach. Aktivity budú prioritne vykonané v lokalitách, kde bola vyhlásená mimoriadna situácia.

Sekcia geológie a prírodných zdrojov MŽP SR v súčasnosti eviduje 106 havarijných zosuvov, z ktorých až na 93 (tab. 10 až 12) lokalitách pretrváva riziko ohrozenia životov a majetku obyvateľov postihnutých oblastí, vrátane škôd na životnom prostredí.

V priebehu rokov 2014 - 2020 bude potrebné zabezpečiť inžinierskogeologický prieskum a sanáciu doteraz hlásených havarijných zosuvov, ale aj zosuvov, ktoré sa v priebehu nasledujúcich rokov môžu aktivizovať. Kritériami prioritného riešenia svahových deformácií je stupeň zosuvného rizika, vyhlásená mimoriadna situácia, pretrvávajúce nebezpečenstvo ohrozenia životov a majetku obyvateľov porušených území, opakovaná a zväčšujúca sa aktivita svahových deformácií a ich narastajúci vplyv na infraštruktúru obce a stupeň geologickej preskúmanosti porušeného územia.

Lokality doteraz hlásených aj riešených havarijných zosuvov sú podľa vyššie uvedených kritérií rozdelené do troch skupín:

1. Lokality havarijných zosuvov, kde doteraz nebol vykonaný inžinierskogeologický prieskum a stupeň zosuvného rizika vyžaduje realizáciu inžinierskogeologického prieskumu, podľa ktorého bude vypracovaný ideový návrh sanácie. Vyčlenených je 52 lokalít (tab. 10).
2. Lokality havarijných zosuvov, kde bol vykonaný inžinierskogeologický prieskum a vypracovaný návrh sanácie zosuvného územia, podľa ktorého je možné sanáciu vykonať. Sanáciu je možné realizovať vo viacerých etapách podľa množstva finančných prostriedkov. Vyčlenených je 28 lokalít (tab. 11).
3. Lokality havarijných zosuvov, kde v roku 2012 bola realizovaná prvá etapa sanačných prác, vyčlenené finančné prostriedky na sanáciu v roku 2012 však nepostačovali na definitívne vyriešenie stabilizácie porušených území. Ide o plošne rozsiahle zosuvné

územia s pretrvávajúcimi svahovými pohybmi, kde nebolo možné v plnom rozsahu vykonať sanáciu územia a kde čiastočne aj naďalej svahové pohyby ohrozujú životy a majetok obyvateľov. V týchto územiach je nevyhnutné čo najskôr dokončiť sanáciu a územie definitívne stabilizovať. Vyčlenených je 13 lokalít (tab. 12).

Zoznam zosuvných lokalít bude v priebehu rokov 2014 - 2020 aktualizovaný a dopĺňaný o nové hlásené svahové deformácie.

Na existujúcich a budúcich novovzniknutých havarijných zosuvoch bude realizovaný inžinierskogeologický prieskum a následná sanácia.

**Inžinierskogeologickým prieskumom** svahových deformácií budú skúmané inžinierskogeologické, hydrogeologické, geotechnické a stabilné pomery porušeného územia a zistené príčiny vzniku a vývoja svahových deformácií. V rámci prieskumu budú v zosuvných územiach realizované terénne technické práce - inžinierskogeologické, hydrogeologické a inklinometrické vrty, kopané a penetračné sondy na zistenie hĺbky a priebehu šmykovej plochy, resp. zóny, pozdĺž ktorej sa pohyb uskutočňuje. Súčasťou technických prieskumných prác budú vzorkovacie a laboratórne práce vykonávané na vzorkách zemín a hornín (resp. vôd odobratých z vrtov a sond), za účelom zistenia ich fyzikálno-mechanických vlastností, potrebných pre výpočty stability územia. Terénne technické práce budú dopĺňané ďalšími meraniami, napr. geofyzikálnymi na zistenie priebehu šmykových plôch, inklinometrickými meraniami na sledovanie podpovrchových deformácií, režimnými pozorovaniami hladín podzemných vôd, geodetickým zameraním územia a inžinierskogeologickým mapovaním zosuvov v podrobných mierkach od 1 : 10 000 do 1 : 500.

Výsledky inžinierskogeologického prieskumu budú spracované v záverečných správach spolu s návrhmi riešenia sanácie zosuvného územia.

**Sanácia geologického prostredia** bude zameraná na zníženie a odstránenie príčin zosúvania a na zabezpečenie stability porušeného územia. Vo väčšine prípadov sa sanačné práce vykonávajú podľa projektu, ktorý bol vypracovaný na základe výsledkov inžinierskogeologického prieskumu. Vo výnimočných situáciách, akými sú náhle havarijné zosuvy, sa vykonávajú okamžité protihavarijné opatrenia, ktorých cieľom je spomaliť, resp. zastaviť svahový pohyb a minimalizovať škody.

Okamžité protihavarijné opatrenia zahŕňajú terénne úpravy (napr. tesnenie otvorených odlučných trhlín ílom, resp. prekrytie trhlín fóliou na zamedzenie vsakovania povrchových vôd), znižovanie hladiny podzemnej vody čerpaním vôd zo studní, odvodnenie bezodtokových depresii, prítlačenie päty zosuvného svahu zaťažovacou lavicou a pod. Ak havarijný zosuv postihne rozsiahle územie, zabezpečuje sa tá časť územia, kde sú ohrozené životy ľudí a ich majetky.

Definitívne sanačné opatrenia sa realizujú po dôkladnej príprave s cieľom zabezpečiť trvalú stabilizáciu zosuvného územia. Zahŕňajú úpravu tvaru svahu, povrchové a hĺbkové odvodnenie zosuvného územia a často náročné technické stabilizačné opatrenia - gabiónové múry, kotvené pilótové a mikropilótové steny a iné špeciálne sanačné prvky. Povrchové

odvodnenie územia sa realizuje povrchovými odvodňovacími rigolmi a priekopami a hĺbkové odvodnenie zosuvného územia zabezpečujú subhorizontálne odvodňovacie vrty, niekedy v kombinácií so vsakovacími vrtmi alebo štrkovými stenami. Pre účel odvodnenia a stabilizácie niektorých častí zosuvného svahu sú budované aj stabilizačno-drenážne rebrá. Poslednú etapu sanačných prác tvorí rekultivácia porušeného územia a obnova porastu zatrávením, príp. zalesnením s použitím vhodných druhov rastlín, krovín a stromov.

Výsledky sanácie geologického prostredia budú spracované v záverečných správach spolu s návrhmi na ďalšie etapy sanácie zosuvného územia, resp. v prípade definitívnej sanácie s návrhom monitoringu svahovej deformácie (pred začatím ďalších etáp sanácie alebo po ukončení sanácie s cieľom sledovania účinnosti vykonaného sanačného zásahu).

Tab. 10 Zoznam lokalít havarijných zosuvov navrhnutých na inžinierskogeologický prieskum

Por. č.	Obec	Okres	Počet porušených objektov v čase vzniku zosuvu	Počet ohrozených objektov v čase vzniku zosuvu	Stupeň zosuvného rizika	Realizované práce
1.	Ruská Nová Ves	Prešov	viac RD, HB	RD	R3	hlásenie
2.	Lipovany	Lučenec	-	2RD, HB	R3	posudok
3.	Žilina - Vranie	Žilina	-	4RD, HB	R3	posudok
4.	Červený Kameň	Ilava	1 RD, múr pri št. ceste	2 RD cesta	R3	IGP
5.	Liptovská Štiavnica	Ružomberok	-	1 objekt PD, 1HB	R3	posudok
6.	Sulín	Stará Ľubovňa	1RD	2 RD	R4	posudok
7.	Vranov nad Topľou	Vranov nad Topľou	1RD	2 RD	R3	-
8.	Bardejov-Postajok,Gróner	Bardejov	-	1 RD, cesta	R3	posudok
9.	Vyškovce	Stropkov	1RD	3RD	R3	-
10.	Malá Lodina	Košice-okolie	2RD	2RD, cintorín	R3	-
11.	Rudňany	Spišská N. Ves	-	RD, objekt štátnej správy	R3	vyjadrenie
12.	Stredné Plachtince	Veľký Krtíš	pozemky v extraviláne	viac RD	R2-R3	posudok
13.	Stará Ľubovňa	Stará Ľubovňa	-	9 RD, 1 HB	R2-R3	posudok
14.	Zábiedovo	Tvrdošín	-	-	R2	posudok
15.	Švedlár	Gelnica	-	2RD, cesta	R2	posudok
16.	Lodno	Kys. N. Mesto	-	1 RD	R2	-
17.	Slivník	Trebišov	-	1 RD	R2	zápis
18.	Miňovce	Stropkov	-	1 RD	R2	posudok
19.	Skaroš	Košice - okolie	-	1 RD	R2-R3	posudok
20.	Žaškov	Dolný Kubín	-	1RD, cesta	R2	hlásenie
21.	Orav. Poruba - Zábrež	Dolný Kubín	-	cesta	R2	hlásenie
22.	Krivany	Sabinov	-	1 RD	R2	obhliadka
23.	Lipová-Kurima	Bardejov	-	1 RD	R2	-
24.	Hlinné	Vranov nad Topľou	-	1 RD	R2	posudok
25.	Stráňavy	Žilina	pozemky v extraviláne	viac RD	R2	IGP
26.	Mojšová Lúčka	Žilina	-	záhr. chaty	R2	posudok
27.	Železná Breznica	Zvolen	-	1 RD	R2	-
28.	Babín	Námestovo	-	4 nové RD	R2	posudok
29.	Mošovce	Turč. Teplice	-	fut. štadión	R2	-

30.	Skalité	Čadca	-	2 RD	R2	obhliadka
31.	Olešná	Čadca	-	2RD, cesta	R2	obhliadka
32.	Žalobín	Vranov nad Topľou	-	2 RD	R2	obhliadka
33.	Matysová	Stará Ľubovňa	-	2 RD	R2	obhliadka
34.	Dlhé Stráže	Levoča	-	9 RD	R2	obhliadka
35.	Tisinec	Stropkov	-	1RD	R2	obhliadka
36.	Jezerko (2 zosuvy)	Kežmarok	-	3RD	R2	obhliadka
37.	Červenica pri Sabinove	Sabinov	-	1RD	R2	obhliadka
38.	Milpoš	Sabinov	-	1RD	R2	obhliadka
39.	Hradisko	Kežmarok			R2	posudok
40.	Snina	Snina	-	skládka	R2	obhliadka
41.	Vinohrady nad Váhom - Paradič	Galanta	cesta	1 RD	R2	obhliadka
42.	Lipt. Sielnica	Lipt. Mikuláš	-	-	R2	-
43.	Orovnica	Žarnovica	1 múr za RD	trafostanica	R2	obhliadka
44.	Brehy 2 - Močarina	Žarnovica	1 oporný múr	1 RD	R3	obhliadka
45.	Kvakovce	Prešov	-	1RD	R2	hlásenie/MV
46.	Vršatecké Podhradie	Trenčín	1 chata	trafostanica	R3	hlásenie/MV
47.	Bajerovce	Sabinov	viac RD	viac RD , cesta	R2	hlásenie/MV
48.	Rožkovany	Sabinov	komunikácia, 1 el.stĺp, rigol	-	R2	hlásenie
49.	Tekovská Breznica	Žarnovica	-	2 RD	R3	obhliadka
50.	Trnavá Hora	Žiar nad Hronom	-	štátna cesta	R3	hlásenie Posudok ŠGÚDŠ
51.	Rudinka	Žilina	1 oporný múr	1 RD	R2	hlásenie
52.	Svätý Anton	Banská Štiavnica	-	cesta	R2	hlásenie
	<b>Spolu</b>		<b>21</b>	<b>88</b>		

IGP – inžinierskogeologický prieskum, RD – rodinný dom, HB – hospodárska budova, PD – pôdohospodárske družstvo

Tab. 11 Zoznam lokalít havarijných zosuvov navrhnutých na sanáciu geologického prostredia

Por. č.	Obec	Okres	Počet porušených objektov v čase vzniku zosuvu	Počet ohrozených objektov v čase vzniku zosuvu	Stupeň zosuvného rizika	Realizované práce
1.	Prešov – Horárska ul.	Prešov	11 RD	7 RD, cesta	R4	IGP
2.	Prešov – Pod Wilec Hôrkou	Prešov	8 RD	10 RD, cesta	R4	IGP
3.	Varhaňovce	Prešov	15 RD	29 RD	R4	IGP
4.	Košice – 4 lokality	Košice	4 RD	12 RD, 10 chát	R4	IGP + posudok
5.	Ďačov	Sabinov	4 RD	60 RD	R4	IGP
6.	Žipov	Prešov	3 RD	4 RD	R4	IGP
7.	Ondrašovce	Prešov	1 RD	1RD, cesta	R4	-
8.	Veľká Lehôtka	Prievidza	7 RD	10 RD	R4	IGP
9.	Hradec	Prievidza	3 RD	5 RD	R4	IGP
10.	Vinohrady n/ Váhom	Galanta	1 RD, cesta	1 RD, cesta	R3	IGP
11.	Brezovička	Sabinov	1 HB	9 RD	R3	IGP
12.	Bardejovská Zábava	Bardejov	2 RD	3 RD	R3	IGP + 1. etap. sanácia
13.	Hraničné	Stará Ľubovňa	1 RD	2 RD	R3	IGP
14.	Becherov	Bardejov	1RD	1 RD	R3	posudok
15.	Lenartov	Bardejov	3 RD	3 RD	R3	-
16.	Krušinec	Stropkov	1 múr	2 RD	R3	IGP
17.	Brusno	Banská Bystrica	-	1 RD	R3	obhliadka

18.	Družstevná pri Hornáde	Košice - okolie	1RD	cintorín	R2-R3	posudok
19.	Pečovská Nová Ves	Sabinov	-	viac RD	R2	IGP
20.	Stránske	Žilina	-	5 RD	R2	IGP
21.	Malý Lipník	Stará Ľubovňa	-	6 RD	R2	IGP
22.	Plavnica	Stará Ľubovňa	1 HB	3 RD	R2	IGP
23.	Handlová-Žiarska ulica	Prievidza	-	1RD, cesta	R2	IGP
24.	Nová Baňa	Žarnovica	-	3 RD	R2	IGP
25.	Lukavica	Bardejov	-	3 RD	R2	IGP
26.	Vyšný Kručov	Bardejov	-	1 RD	R2	IGP
27.	Zlaté	Bardejov	-	2 RD	R2	IGP
28.	Valaská Belá	Prievidza	-	1RD	R2	obhliadka
	<b>Spolu</b>		<b>69</b>	<b>162</b>		

IGP – inžinierskogeologický prieskum, RD – rodinný dom, HB – hospodárska budova

Tab. 12 Zoznam lokalít navrhnutých na realizáciu definitívnej sanácie geologického prostredia

Por. č.	Obec	Okres	Počet porušených objektov v čase vzniku zosuvu	Počet ohrozených objektov v čase vzniku zosuvu	Pôvodný stupeň zosuvného rizika	Realizované práce v rokoch 2010-2012 IGP + 1. etapa sanácie
1.	Nižná Myšľa	Košice - okolie	42+32 RD	80 RD	R4	IGP + 1. etapa
2.	Kapušany	Prešov	6+6 RD	15 RD, cesta	R4	IGP + 1. etapa
3.	Šenkvice	Pezinok	1 RD	2 RD	R3	IGP + 1. etapa
4.	Nižná Hutka	Košice - okolie	9 RD	46 RD	R4	IGP + 1. etapa
5.	Vyšná Hutka	Košice - okolie	2 RD	14 RD	R3	IGP + 1. etapa
6.	Petrovany	Prešov	1 RD, 1HB	4 RD	R3	IGP + 1. etapa
7.	Vyšný Čaj	Košice - okolie	1 RD	4 RD, cintorín	R4	IGP + 1. etapa
8.	Krajná Poľana	Svidník	1 múr	2 RD	R3	IGP + 1. etapa
9.	Chmeľnica	Stará Ľubovňa	1 cintorín	8 RD	R3	IGP + 1. etapa
10.	Čirč	Stará Ľubovňa	2 RD, 1 HB	3 RD	R3	IGP + 1. etapa
11.	Lukov	Bardejov	1HB	1 RD	R3	IGP + 1. etapa
12.	Čadca	Čadca	-	3 RD, cesta	R3	IGP + 1. etapa
13.	Ruská Nová Ves	Prešov	2 RD, cesta	30 chát	R3	IGP + 1. etapa
	<b>Spolu</b>		<b>110</b>	<b>209</b>		

IGP – inžinierskogeologický prieskum, RD – rodinný dom, HB – hospodárska budova

## 5.4 Aktivita 5 Monitoring svahových deformácií

Základom monitorovacej činnosti v oblasti svahových deformácií je systematické zaznamenávanie pohybu hmôt na porušenom území určitými metódami (napr. geodetické, inklinometrické, fotogrametrické, dilatometricky) a následné hodnotenie stabilného stavu zosuvného územia. Za týmto účelom je zvyčajne vybudovaná v rámci inžinierskogeologického prieskumu monitorovacia sieť, ktorá pozostáva z pozorovacích



objektov, najčastejšie z inklinometrických vrtov, prípadne z geodetických bodov na pozorovanie zmien pohybu svahových deformácií a z hydrogeologických vrtov na režimové merania hladín podzemnej vody. V rámci sanácie sú vybudované subhorizontálne odvodňovacie vrty, kde sa merajú výdatnosti podzemnej vody. Rozsah metód a frekvencia monitorovania je závislá od charakteru svahovej deformácie a celospoločenskej významnosti lokality. Na vybudovaných sanačných prvkoch sa v ďalšom období monitoruje ich účinnosť. Na základe závažnosti výsledkov monitoringu z jednotlivých lokalít sa môžu navrhnúť ďalšie sanačné opatrenia.

Od roku 1993 bolo do monitorovacieho systému svahových deformácií zaradených celkovo 59 lokalít. Na 13 lokalitách boli monitorovacie práce pozastavené (tab. 13). V súčasnosti je monitorovaných 46 lokalít (tab. 13 a 14). V priebehu roka 2014 sa odporúča zaradiť ďalších 11 lokalít (tab. 15), kde už sú, alebo budú vybudované nové hydrogeologické a inklinometrické vrty, prípadne subhorizontálne vrty na sledovanie odvodnenia porušeného územia.

Obdobie rokov 2014 - 2020 bude zamerané na hlavne dlhodobé monitorovanie všetkých havarijných zosuvov vzniknutých v roku 2010 a neskôr v priebehu celého programového obdobia.

Výsledky monitoringu svahovej deformácie budú spracované v ročných záverečných správach, v ktorých bude podrobne vyhodnotené sledovanie účinnosti vykonaných sanačných opatrení.

Tab. 13 Prehľad svahových deformácií monitorovaných od roku 1993

Por. č.	Obec	Okres	Monitorovacie objekty a geodetické body			
			IN vrty	HG vrty	odvod. vrty	geodet. body
1.	Veľká Čausa	Prievidza	9	18	7	39
2.	Malá Čausa	Prievidza	monitoring pozastavený			
3.	Bojnice	Prievidza	2	8		25
4.	Diviaky nad Nitricou	Prievidza	monitoring pozastavený			
5.	Handlová – zosuv z roku 1960	Prievidza	1			
6.	Dolná Mičiná	Banská Bystrica	3	14	7	
7.	Ľubietová	Banská Bystrica		7	7	
8.	Fintice	Prešov	2	12		6
9.	Slanec	Košice-okolie		11	25	
10.	Okoličné	Liptovský Mikuláš	4	10	13	20
11.	Liptovská Mara	Liptovský Mikuláš	monitoring pozastavený			
12.	Žilina Dubeň	Žilina	monitoring pozastavený			
13.	Oravský Podzámok	Dolný Kubín	monitoring pozastavený			
14.	Harvelka	Čadca	monitoring pozastavený			
15.	Klieštiná	Považská Bystrica	monitoring pozastavený			
16.	Hlohovec – Posádka	Hlohovec	1		12 PEE	15
17.	Vištuk	Pezinok	monitoring pozastavený			
18.	Handlová-Morovnianske sídlisko	Prievidza		43	14	
19.	Handlová-Kunešovská cesta	Prievidza	5	14		
20.	Slanec – TP	Košice - okolie	monitoring pozastavený			
21.	Kvašov	Púchov	1	1		
22.	Veľká Izra	Košice - okolie	dilatometrické merania - 1 prístroj			
23.	Sokol'	Košice - okolie	dilatometrické merania - 1 prístroj			

24.	Košický Klečenov	Košice - okolie	dilatometrické merania - 2 prístroje			
25.	Ľubochňa-Havran	Ružomberok	monitoring pozastavený			
26.	Jaskyňa pod Spišskou	Sp. Nová Ves	dilatometrické merania - 1 prístroj			
27.	Banská Štiavnica	Banská Štiavnica	dilatometrické merania - 1 prístroj			
28.	Demjata	Prešov	digitálne fogrametria			
29.	Huty	Liptovský Mikuláš	monitoring pozastavený			
30.	Harmanec	Banská Bystrica	monitoring pozastavený			
31.	Handlová –Baňa	Prievidza	merania mikromorfologických zmien			
32.	Starina	Stará Ľubovňa	merania mikromorfologických zmien			
33.	Slovenský raj-Suchá Belá	Sp. Nová Ves	monitoring pozastavený			
34.	Slovenský raj-Pod večným dažďom	Sp. Nová Ves	DS merania – 5 bodov			
35.	Jakub	Banská Bystrica	MZ merania – 8 bodov			
36.	Bratislava - Železná studnička	Bratislava	MZ merania – 8 bodov			
37.	Pezinská Baba	Pezinok	MZ merania – 16 bodov			
38.	Lipovník	Rožňava	MZ merania – 8 bodov			
39.	Handlová-Stabilizačný prísyp	Prievidza	41	GD merania		
40.	Handlová – Žiarska ulica	Prievidza	1			1
	<b>Spolu</b>		<b>28</b>	<b>180</b>	<b>73</b>	<b>106</b>

IN – inklinometrický vrt, HG – hydrogeologický vrt, DS – dilatometer Somety, MZ – mikromorfologické zmeny, GD – geodetické merania, PEE – pulzné elektromagnetické meranie

Tab. 14 Prehľad havarijných zosuvov monitorovaných od roku 2010

Por. č.	Obec	Okres	Monitorovacie objekty		
			IN vrty	HG vrty	odvod. vrty
1.	Nižná Myšľa	Košice - okolie	21	5	3
2.	Kapušany	Prešov	10	7	-
3.	Šenkvice	Pezinok	2	3	-
4.	Nižná Hutka	Košice - okolie	3	2	3
5.	Vyšná Hutka	Košice - okolie	2	2	2
6.	Petrovany	Prešov	1	-	-
7.	Košice – Dargovských hrdinov	Košice	2	2	-
8.	Prešov – Horárska ul.	Prešov	4	1	-
9.	Prešov – Pod Wilec Hôrkou	Prešov	4	4	-
10.	Čadca	Čadca	0	4	4
11.	Ruská Nová Ves	Prešov	2	-	-
12.	Bardejovská Zábava	Bardejov	1	2	-
13.	Ďačov	Sabinov	5	3	-
14.	Pečovská Nová Ves	Sabinov	2	-	-
15.	Lukov	Bradejov	1	1	-
16.	Varhaňovce	Prešov	2	3	-
17.	Lenartov	Bardejov	1	1	-
18.	Košice – Krásna	Košice	1	2	6
19.	Vyšný Čaj	Košice - okolie	2	2	2
	<b>Spolu</b>		<b>66</b>	<b>44</b>	<b>20</b>

IN – inklinometrický vrt, HG – hydrogeologický vrt,

Tab. 15 Prehľad havarijných zosuvov navrhnutých na zaradenie do monitorovacieho systému v roku 2014

Por. č.	Obec	Okres
1.	Krajná Poľana	Svidník
2.	Chmeľnica	Stará Ľubovňa
3.	Čirč	Stará Ľubovňa
4.	Košice – 4 lokality	Košice
5.	Žipov	Prešov
6.	Ondrašovce	Prešov

7.	Veľká Lehôtka	Prievidza
8.	Hradec	Prievidza
9.	Vranie	Žilina
10.	Červený Kameň	Ilava
11.	Kraľovany – skalný zosuv	Dolný Kubín

## 6 EKONOMICKÉ ASPEKTY PROGRAMU

### 6.1 Finančné prostriedky na prevenciu a manažment zosuvných rizík

Na zlepšenie prevencie zosuvných rizík, identifikáciu, registráciu, mapovanie svahových deformácií, inžinierskogeologický prieskum, sanáciu a monitoring havarijných zosuvov, ktoré MŽP SR odporúča riešiť v období 2014 – 2020, sú odhadované finančné prostriedky vo výške **45 mil. Eur**.

Odhadované finančné prostriedky potrebné na realizáciu jednotlivých aktivít programu sú uvedené v tab. 16.

Tab. 16 Celkové odhadované finančné prostriedky na plnenie programu prevencie a manažmentu zosuvných rizík

Aktivity programu	Celkové odhadované finančné prostriedky na plnenie programu 2014 - 2020 (v tis. Eur)
Aktivita 1 Zlepšenie prevencie zosuvných rizík (vypracovanie metodických pokynov, zabezpečenie a realizovanie aktivít zameraných na problematiku zosuvov, školenia, konferencie, semináre)	5 000
Aktivita 2 Identifikácia, registrácia a inžinierskogeologické mapovanie svahových deformácií	8 000
Aktivita 3 Inžinierskogeologický prieskum svahových deformácií	7 000
Aktivita 4 Sanácia svahových deformácií	20 000
Aktivita 5 Monitoring svahových deformácií	5 000
<b>SPOLU</b>	<b>45 000</b>

### 6.2 Identifikácia zdrojov krytia finančných prostriedkov

#### *Fondy Európskej únie*

Členstvo Slovenskej republiky v Európskej únii umožňuje využitie európskych fondov na riešenie problematiky zosuvov. V návrhu Operačného programu Kvalita životného prostredia (2014 – 2020) (ďalej len „návrh OP KŽP“) je špecifický cieľ 3 zameraný

na „Zmiernenie negatívnych dopadov zmeny klímy realizáciou preventívnych opatrení a adaptačných opatrení v súvislosti so zosuvmi“. Uvedený špecifický cieľ bude napĺňaný prostredníctvom nasledujúcej aktivity: **Podpora prevencie, prieskumu a sanácie havarijných zosuvov bezprostredne súvisiacich s nadmernou zrážkovou činnosťou**. Realizáciou aktivity sa bude eliminovať, resp. znižovať riziko ohrozenia životov obyvateľov a hospodárskych škôd značného rozsahu v postihnutých oblastiach.

Na plnenie Programu prevencie a manažmentu zosuvných rizík je potrebných **45 mil. Eur**, ktoré by mali byť pokryté z prostriedkov nového OP KŽP, tzn. prostriedky poskytnuté EÚ (38 250 000 Eur), prostriedky národného spolufinancovania (štátny rozpočet 6 075 000 Eur) a spolufinancovania žiadateľa (obce, VÚC, atď.) (675 000 Eur), tak ako uvádza tabuľka 17.

Tab. 17 Zdroje krytia finančných prostriedkov potrebných na plnenie Programu

Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík	Roky	Odhadované finančné výdavky v tis. Eur	Zdroje krytia finančných prostriedkov (v tis. Eur)		
			Fondy EÚ <sup>1)</sup>	Štátny rozpočet	Súkromné zdroje (obce, VÚC)
Operačný program Kvalita životného prostredia (2014 – 2020)	2014 - 2020	45 000	38 250	6 075	675

**Poznámka:**

- 1) – návrh OP KŽP- špecifický cieľ 3 „Zmiernenie negatívnych dopadov zmeny klímy realizáciou preventívnych opatrení a adaptačných opatrení v súvislosti so zosuvmi“

## 7 ZÁVER

Program prevencie a manažmentu zosuvných rizík sa predkladá s cieľom znížiť ohrozenie obyvateľstva v dôsledku havarijných zosuvov a zlepšiť kvalitu života ľudí v takto ohrozených alebo postihnutých oblastiach Slovenska. Program účinne prispeje k prevencii a manažmentu zosuvných rizík, ktoré ohrozujú životy ľudí a spôsobujú veľké škody na majetku občanov, obcí a štátu.

Ciele vytýčené v Programe sú náročné z hľadiska financovania navrhovaných aktivít – identifikácie, registrácie a mapovania zosuvov, inžinierskogeologického prieskumu, sanácie a monitoringu svahových deformácií. K úspešnému zvládnutiu celého problému je nevyhnutná nielen aktivita MŽP SR, ale aj zainteresovanosť a spolupráca ostatných orgánov štátnej správy a samosprávy, a tiež podpora zo strany obyvateľstva.

Program je v súlade s Programovým vyhlásením vlády SR, v ktorom sa uvádza, že vláda podporí sanáciu havarijných zosuvov a prevenciu geologických hazardov.

Bez krytia finančných prostriedkov z fondov Európskej únie a štátneho rozpočtu nie je možné realizovať vytýčené ciele, vzhľadom na to, že sú finančne veľmi náročné.