



SESUV u obce Dneboh nastal 27. června 1926 mezi 8. a 14. hodinou. Nejvíce postihl osadu Kavčina, kde zničil deset domů a také roztrhl silnici z Dnebohu do Olšiny (na obálce, více na s. 562).

Negativní dopady sesuvů

Hlavním důvodem studia sesuvů jsou působené škody na majetku a v extrémních případech i ztráty na životech lidí. Přesto jsou objektivní a spolehlivé informace o jejich výši nedostupné nejen na území Česka, ale i jinde ve světě.

text a snímky **JAN KLIMEŠ**

Negativní dopady sesuvů 560

Hlavní důvody pro studium sesuvů

Prevence sesuvů v právu 564

Ochrana hodnot versus ochrana člověka před vlastní hloupostí

Sesuvy a společnost 568

Zaznamenávání zajímavých a mimořádných událostí v historii

Podmořské sesuvy 571

Průzkum nebezpečných dějů pod hladinou

více k tématu na www.vesmir.cz

Positivní aspekty sesuvů

Na některé jevy spojené se sesuvy se dá nahlížet pozitivně

Bydlet v krajině s hrozbou

Proč lidé neopouštějí místa, kde hrozí přírodní katastrofy?

Unikátní fotografie přírodních katastrof v Česku i zahraničí

Více než 6500 snímků je k dispozici na webu ÚSMH AV ČR, v. v. i.

Články tématu vznikly v rámci Strategie AV 21 – špičkový výzkum ve veřejném zájmu, výzkumný program Přírodní hrozby.

EVIDOVÁNÍ ŠKOD vzniklých v důsledku sesouvání se potýká s řadou problémů. Významný výskyt sesuvů bývá zpravidla spojen s dalšími přírodními katastrofami. V našich podmínkách jde o extrémní záplavy, například v roce 1997, během nichž vznikly tisíce sesuvů. V Itálii může být vznik velkého množství sesuvů spojen i se silným zemětřesením, jako bylo v srpnu 2016 s ohniskem severně od města Amatrice. Přestože otřesy zasáhly plošně poměrně malou oblast (do 40 km od epicentra), vzniklo během nich více než 100 sesuvů. V takových případech nejsou většinou škody podrobněji rozdělovány a všechny jsou zahrnuty do škod způsobených povodněmi či zemětřesením. Navíc prostředky na odstranění škod způsobených sesuvy jsou často vydávány postupně, během několika let, a to z různých soukromých (od občanů, pojišťoven) i veřejných rozpočtů, které jsou spravovány odlišnými úřady (např. samosprávami, ministerstvy, vládami, správci komunikací). To výrazně zhoršuje možnosti jejich přehledné a ucelené evidence. Kromě zničených domů a silnic způsobují sesuvy i nepřímé škody, které je velmi obtížné vyčíslit. Jde např. o zvýšené náklady spojené s přerušením dopravy, ušlý zisk v důsledku přerušené výroby nebo snížení kvality, a tedy i produkční schopnosti půdy. Tyto škody většinou nejsou hodnoceny, i když některé studie uvádějí, že jejich výše může být srovnatelná nebo vyšší v porovnání s přímými škodami. Problémy pro

hodnocení nebo předpověď budoucích škod způsobuje i velká rozmanitost typů sesuvů a jimi způsobených škod. Velikost škod, které mohou sesuvy vyvolat, totiž záleží na kombinaci objemu pohybujícího se materiálu a jeho rychlosti (obr. 1). Nicméně popis těchto charakteristik sesuvů je hlavně v regionálním měřítku velmi komplikovaný a časově náročný. A předpověď sesuvů, které mohou vzniknout, je ještě složitější.

I přes tyto problémy je důležité se o souhrnné hodnocení škod pokoušet. Česká geologická služba odhadla, že škody způsobené sesuvy během povodní na Moravě v roce 1997 byly 1 mld. Kč. [4] Objektivně

RNDr. JAN KLIMEŠ, Ph.D., (*1975) vystudoval Přírodovědeckou fakultu Univerzity Palackého v Olomouci a doktorát získal na katedře fyzické geografie a geoekologie Univerzity Karlovy v Praze. V Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i., se zabývá geomorfologií, a to hlavně mapováním a monitorováním sesuvů ve vybraných částech České republiky. V Peru se dnes věnuje především hodnocení nebezpečí sesuvů v pohorích Cordillera Blanca a Negra, včetně možných dopadů klimatických změn.

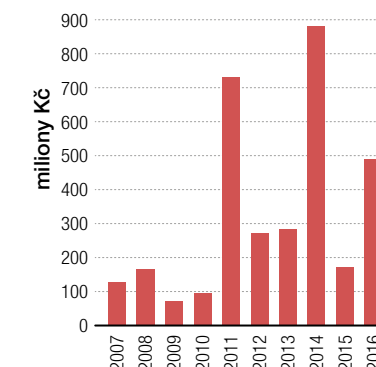
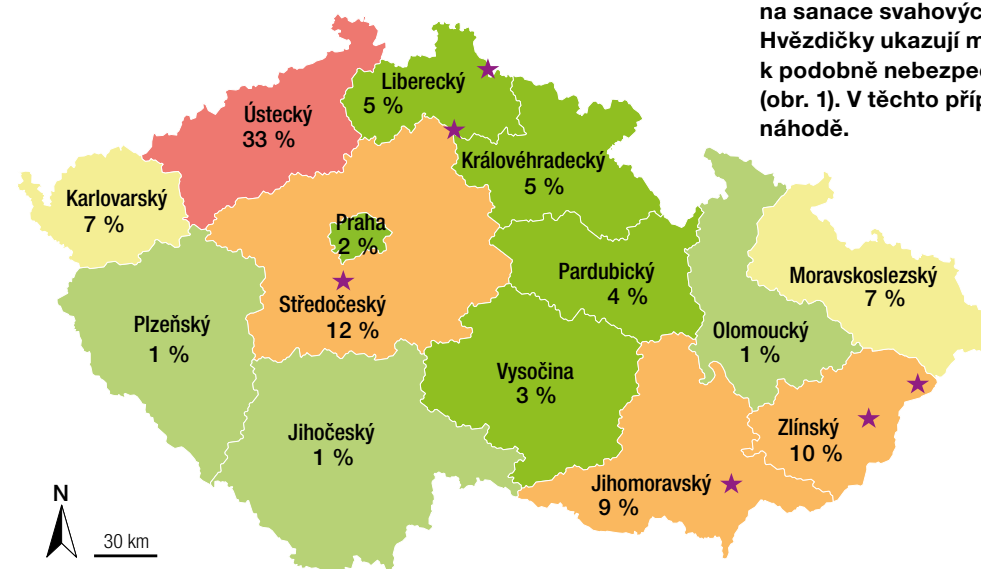
Hledá nejvhodnější způsoby předávání vědeckých informací lidem ohroženým sesuvy jak v Peru, tak v České republice.



1. OBĚ FOTOGRAFIE zachycují dřevěné domky zcela zničené sesuvy. **U LEVÉHO SNÍMKU** šlo o sesuv s objemem asi 90 000 m³, který se pohyboval rychlostí do 1 m za hodinu (Hluboče u Brumova-Bylnice, Vnější Západní Karpaty, 2006, [3]), kdežto **V PRAVO** byla rekreační

chatka zničená přívalovým proudem o zanedbatelném objemu 54 m³, který se ovšem pohyboval rychlostí kolem 5 m za sekundu [2]. Pohyb byl tak rychlý a nečekaný, že dva obyvatelé chaty v ní zahynuli (Třeбенice u obce Slapy, Jílovská vrchovina, 2013).

2. PROCENTUÁLNÍ ROZLOŽENÍ výdajů státního rozpočtu na sanace svahových deformací na území jednotlivých krajů. Hvězdičky ukazují místa, kde v letech 2003–2013 došlo k podobně nebezpečným událostem jako u přehrad Slapy (obr. 1). V těchto případech nikdo nepřišel o život jen díky náhodě.



je možné zhodnotit část prostředků, které byly vynaloženy ze státního rozpočtu na sanační opatření u vybraných sesuvů. Jde o opatření, která mají zabránit budoucím škodám v místech, kde vznikl sesuv, tedy o náklady na preventivní opatření, nikoliv o nahrazování přímých škod vyvolaných sesouváním. Budování těchto opatření (např. stavba opěrných zdí, záchytných sítí proti skalnímu říčení, odvodnění svahů) je většinou spojeno s významnými investicemi ze státního rozpočtu a ty lze najít ve veřejně dostupných databázích. Údaje jsou ve Věstníku veřejných zakázek a přehledy čerpání z operačního programu Ministerstva životního prostředí (obr. 2). Analýza těchto zdrojů ukázala, že v období 2007–2016 stát vydal na opatření pro lepší stabilitu svahů téměř 3 mld. Kč. Největší podíl těchto investic směřoval do Ústeckého kraje (33 %), a to i přesto, že většina sanačních nákladů na sesuv dálnice D8

u Dobkoviček není v těchto databázích zachycena. Časové rozložení výdajů státního rozpočtu na sanace sesuvů ovlivňují spíše administrativní postupy než jejich výskyt.

K dalšímu čtení...

- [1] Gariano S. L., Guzzetti F.: Landslides in a changing climate, Earth-Science Reviews 162, 227–252, 2016.
- [2] Klimeš J. et al.: Challenges for landslide hazard and risk management in 'low-risk' regions, Czech Republic – landslide occurrences and related costs (IPL project no. 197). Landslides 14, 771–780, 2017.
- [3] Klimeš J. et al.: Investigation of recent catastrophic landslides in the flysch belt of Outer Western Carpathians (Czech Republic): progress towards better hazard assessment. Int. Hazards and Earth Syst. Sci. 9, 119–128, 2009.
- [4] Krejčí O. et al.: Slope movements in the Flysch Carpathians of Eastern Czech Republic triggered by extreme rainfalls in 1997: a case study. Phys. Chem. Earth 27, 1567–1576, 2002.

Výrazný nárůst výdajů v letech 2011 a 2014 nesouvisí se sesuvnými událostmi, ke kterým v obou případech došlo v předchozích letech (2010 a 2013).

Neúplná znalost škod způsobených sesuvy v minulosti velmi komplikuje jakékoliv úvahy o jejich možném vývoji v budoucnu. Přesto na základě existujících dat a prací ze zahraničí lze velmi obecně nastínit některé trendy, které můžeme očekávat na našem území. Předpokladem lze předpokládat nárůst nebo nezměněnou míru škod. Tento trend podporuje více faktorů. Jedním z nich je rostoucí tlak na zástavbu svahů v okolí měst, aniž by respektoval existující přírodní poměry (obr. 3). S tím souvisí i zvýšená míra ovlivnění svahů lidskou činností, s čímž je spojený vznik nebezpečných sesuvů v těsné blízkosti staveb. Ke vzniku škod v budoucnu může paradoxně přispět i aktuální období podprůměrných srážek a sucha. To může vést ke snížené pozornosti a důrazu na

3. V LEVÉ A STŘEDNÍ ČÁSTI

snímku je čelo sesuvu, který vznikl r. 1997 v Horní Jasénce, Vsetín. Dům u pravého okraje snímku byl postaven o několik let později na místě nevhodném k zástavbě – v těsné blízkosti čela sesuvu v místě identifikovaného starého, dočasně uklidněného sesuvu. Čelo sesuvu z roku 1997 bylo reaktivováno extrémními srážkami v letech 2006 a 2010 a v současné době dům bezprostředně ohrožuje.

zachování nebo vylepšení stability svahů v okolí novostaveb během výstavby. Navíc některá opatření pro zadržení vody v krajině, např. upřednostňované odvádění dešťových srážek vsakováním, mohou velmi nepříznivě ovlivňovat stabilitu svahů v oblastech s nevhodnými geologickými podmínkami (např. přítomnost flyšových hornin ve Vnějších Západních Karpatech). V důsledku klimatických změn můžeme předpokládat více rychlých a velmi nebezpečných přívalových proudů (události vyznačené hvězdičkami na obr. 2), a to v důsledku předpokládané rostoucí frekvence krátkodobých extrémních srážek a změn ve využití půdy [1].

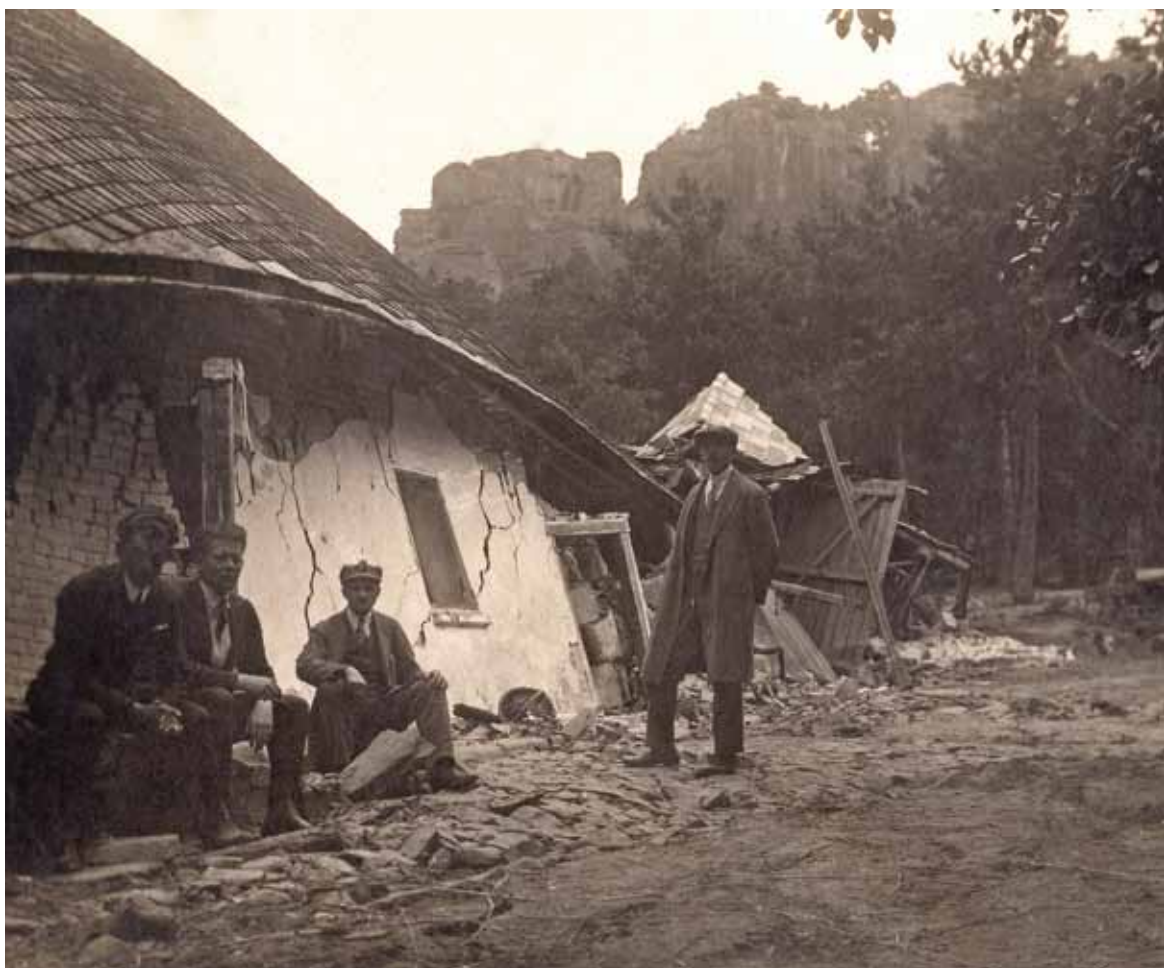


Přestože informace o škodách vzniklých v důsledku sesuvů nejsou kompletní, máme veškeré předpoklady pro jejich snižování. Existují kvalitní a dostupné informace o výskytu sesuvů, které shromažďuje a veřejnosti zpřístupňuje Česká geologická služba (https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/). Problematika sesuvů je zahrnuta v procesu územního plánování i v technických předpisech řídicích výstavbu. Překážkou pro efektivní uplatňování těchto nástrojů

je nedostatečná informovanost a hlavně ochota a motivace zainteresovaných subjektů (stavebníků, úředníků) tyto nástroje využívat. Uplatňování jednotlivých předpisů je často pouze formální bez reálného vlivu na možný vznik škod v budoucnosti. ●

Na sesuvy se však dá pohlížet i jinak – některé jejich projevy lze vnímat i kladně, viz článek *Pozitivní aspekty sesuvů na webu Vesmíru.*

SESUV u obce Dneboh zničil osadu Podskalí, která ležela pod pásmem skal Drábských světniček. Tento sesuv byl nejničivější v Českém ráji – do pohybu se v neděli 27. 6. 1926 na ploše asi 14 ha dalo okolo 3 000 000 m³ zeminy. Nikomu se naštěstí nic nestalo, dokonce se podařilo zachránit mnoho věcí z bortících se domů. Dnes osadu již připomíná jen balvan na parkovišti u obce. Příčinou byly vydatné dlouhotrvající deště. Pískovcové vrstvy leží na málo propustných slínovcových vrstvách. Váha sutí, která vzniká zvětráváním skal, uvedla podmáčený svah do pohybu. V Muzeu města Mnichovo Hradiště je sesuvu a Drábským světničkám věnována samostatná expozice včetně modelu samotného skalního masivu – Drábských světniček – v měřítku 1:17.



Snímek ze sbírky Muzea města Mnichovo Hradiště