

## MANAGEMENT GEORIZIK - VČASNÁ VAROVÁNÍ PŘED SKALNÍM ŘÍZENÍ NA SILNICI I/62 VE HŘENSKU

Michaela Melicharová<sup>\*)</sup>

### ABSTRAKT

Cílem projektu je vývoj a implementace informačně-expertního, komunálně orientovaného systému, který by napomohl vyšší efektivitě v managementu rizik skalního řízení. Systému bude vzájemně integrovat nástroje sběru a přenosu dat s nástroji jejich rychlého zpracovávání a vyhodnocování. Zpracovávání zahrnuje maximálně automatizovanou analýzu a numerické modelování časových řad měřených veličin a na vzniklé modely navázanou tvorbu krizových scénářů a návrhů opatření. Na toto nutně naváže co nejrychlejší distribuce výsledků předchozích činností svou formou zaměřená na koncového, v krizovém řízení činného uživatele, ale i přímo na ohrožené občany.

### Klíčová slova:

Komplexní systémy; Integrovaný informační systém; Včasná varování; Online monitoring; Skalní řízení;

### ABSTRACT

The project is the development and implementation of IT-expert, local-oriented system that would assist greater efficiency in managing the risks of rock avalanches. System will integrate tools and data collection tools with the rapid processing and evaluation. The processing involves more than automated analysis and numerical modeling of time series of measured values and the resulting models of the linked creating crisis scenarios and proposals. This does not necessarily establish the fastest possible dissemination of the results of previous actions by focusing on its end, the crisis management of active users, but also directly to vulnerable citizens.

### Key words

Complex systems; Integrated information system; Early warning; Online monitoring; Rock fall

---

\*) Ing. Michaela Melicharová, T-SOFT a.s., Novodvorská 1010/14, Praha 4 Nechyba Miloslav, Ing., GEO-TOOLS, Zdiby

## 1 PŘÍSTUPY K MANAGEMENTU RIZIK

Moderní přístupy managementu přírodních rizik kladou velký důraz zejména na efektivní transfer a hodnocení dat včetně jejich sdílení, a to za podmínek nízké míry zranitelnosti a rychlé dostupnosti. Informační technologie a sítě tedy proto vstupují stále více do našich rozhodovacích procesů na různých úrovních a v různých oblastech. Velké objemy dat a jejich analyzování jsou pro nás důležité nejen z pohledu zjištění aktuálního stavu, ale i pro budoucí prognózování chování systémů. Jen to umožní pružně a efektivně reagovat na měnící se krizové stavy.

Pro efektivní management rizik v oblastech inženýrské geologie a geomechanice je třeba použít aplikaci nových, vysoce nestandardních metod analýz a modelování časových řad kontrolního sledování, které vycházejí z oblasti teorie Komplexních Dynamických Systémů, resp. nelineární dynamiky. Tyto metody umožňují jak popisně lepší, tak matematicky rigoróznější uchopení reálného vývoje porušování komplexního, vysoce interaktivního, nerovnovážného skalního svahu. Zároveň jsou schopny identifikace informace dosud před běžnými metodami skryté, nicméně diagnosticky a prognosticky velmi důležité, v těchto řadách měření obsažené. Toto vše se stává velmi důležitým prvkem pro fungování expertních a samo-rozhodovacích systémů.

## 2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Pro monitoring skalního řízení na mezinárodní silnici I/62 ve Hřensku bylo třeba nalézt efektivní nástroj pro sledování bezpečnostního hlediska nestability masívu a včasné informování před případným skalním řízením varovnými zprávami. Tento nástroj měl být plně automatizovaný, částečně s prvky samo-rozhodování. Silnice I/62 z Děčína na Hřensko a dále na Drážďany byla po povodních v létě 2010 několik týdnů uzavřena z důvodu nebezpečí skalního řízení. Požadavkem bylo tedy zajistit kontrolní sledování této silnici při zachování provozu, vyhodnocení dat v reálném čase a informování o možných rizicích včetně zajištění bezpečnosti aktivací varovných prvků (semafor, siréna).

K tomu, aby mohl být takto spuštěn systém, bylo třeba nejen nainstalovat potřebnou monitorovací technologii, ale zajistit i vyhodnocení dat v reálném čase prostřednictvím rigorózních matematických metod a zejména provést nastavení pravidel krizového řízení. Nezbytně nutné bylo dokázat přenést kompetence a rozhodování přímo na osoby podílející se na řízení této situace, tedy jakémusi krizovému týmu. Tento tým se však musel opírat o data a doporučení z informačního systému pro online monitoring, analýzy a hodnocení. Jedině tak mohl fungovat systém efektivně, pokud se podařilo sladit část technickou a část rozhodovací. Všichni členové týmu mají pomocí moderních technologií k dispozici v každém okamžiku aktuální data o vývoji možného nebezpečí. O něm jsou informováni prostřednictvím varovných zpráv (SMS, Email). Bylo tedy potom možné ve velmi krátké době týmově, tedy kolektivně, rozhodnout o další vývoji z pohledu řízení možných rizik. Je ovšem nutné mít složený tým jednak interdisciplinárně z pohledu odbornosti, tak i

kompetenčně z pohledu možnosti rozhodování o dané situaci. V prvním případě se jednalo o odborníky z pohledu inženýrské geologie, informačních technologií, informatiky, matematiky a krizového řízení, v druhém případě potom o zástupce správce území, správce komunikace a o osobu zodpovědnou za krizové řízení v daném katastru obce.

Při tvorbě optimálního návrhu řešení bezpečnostních opatření v důsledku skalního řícení je třeba zohlednit následující skutečnosti a předpoklady:

- Dislokace sledovaných lokalit
- Postavení, trendy a pojetí v oblasti:
  - Bezpečnosti
  - Ochrany životního prostředí
- Kompetenční působnosti (výkonu práv a povinnosti zainteresovaných subjektů)
- Územně správního členění a odpovědnosti
- Historické i současné aspekty a poznatky zkoumané problematiky
- Stávající zvyklosti



*Obrázok 1 Spadlý skalní blok na silnici I/62 Hřensko - Děčín*

Z dostupných pramenů byla identifikována značná míra nejasnosti, v určitých případech eskalující dokonce v protichůdnost jednání jednotlivých dotčených aktérů při řešení bezpečnostních otázek spojených se skalním řícením. Tento nesoulad působí značné potíže, které velmi často způsobují přímé omezení či dokonce ohrožení

chráněných hodnot a zájmů, pro společnost vyskytující se v blízkosti sledovaných lokalit. Proto bude v budoucnu nezbytné pokračovat v iniciaci zvýšení zájmu odborné, bezpečnostní, ale i ostatní dotčené komunity o aktivnější přístup v řešení zkoumané problematiky. V opačném případě mohou totiž svojí lhostejností a pasivitou způsobit řadu nepříznivých následků s mnohdy trvalými až nevratnými dopady. Od lokálního nebezpečí v podobě ohrožení života osob pohybující se v okolí nestabilních skalních masivů, přerušení provozu po nosné komunikaci mezinárodního charakteru až po ekonomicko-sociální chátrání a devastaci celého území v důsledky zastavení turismu (stěžejního ekonomického faktoru v předmětných oblastech) či dalších životně důležitých aktivit pro danou oblast.

Samotný soubor opatření je systematicky rozdělen do dvou základních částí, neboli modelů. Jedná se o model:

- Prevence a přípravy
- Řízení a řešení

První část zaměřená na oblast prevence a přípravy zahrnuje především proaktivní činnosti a aktivity vedoucí k předcházení potenciálního nebezpečí v podobě skalního řízení, ještě před jeho samotným uvolněním. Zatímco druhá část se již zabývá otázkami vlastního řízení a řešení situace, kdy k uvolnění a následnému pádu horninového útvaru může bezprostředně dojít anebo již došlo či dochází. Společným jádrem obou uvedených modelů bezpečnostních opatření bude vždy včasný, dostatečný a správně nastavený tok informací na jedné straně a na druhé jednoznačné rozdělení práv a povinností (kompetencí a vztahů jednotlivých dotčených subjektů) včetně potřebné míry odpovědnosti za konečné rozhodnutí.

Pro nadefinování bezpečnostních opatření je třeba velmi důkladně znát výchozí situaci a z ní plynoucí možná rizika. Zde se jedná zejména o znalost skalního masívu a možné důsledky potencionálního skalního řízení. Proto je třeba tato rizika důkladně popsat a charakterizovat možné důsledky, které mohou nastat. Primárním problémem je zde nebezpečí skalního řízení a z něho pramenící rizika týkající se ohrožení života, zdraví osob a majetku. Tato rizika je třeba proto monitorovat kontinuálně 7 dní v týdnu, 24 hodin denně, a to v online režimu s aktuální dostupností dat. S takto nastavenými pravidly týkající se monitoringu mohou nastat určité problémy spojené s dostupností či nedostupností aktuálních dat či plnou funkčností všech technologií, pomocí kterých je monitorování a hodnocení prováděno. Tyto problémy můžeme obecně zařadit do kategorie technických rizik.





Obrázok 2 Uzavírka silnice I62 Děčín-Hřensko

V těchto případech, kdy nastane incident spojení s jakoukoliv technickou poruchou, je nutné rozhodnout, jaký postoj bude k situaci zaujat. Zde můžeme uplatnit dva přístupy. Jeden přístup vychází z toho, že v momentě technické poruchy nejsou známa aktuální data a je tedy nutné brát v potaz to, že se odchylky masívu mohou nacházet na hranici či za hranici varovného prahu. Druhý přístup vychází z toho, že i přes krátkodobou neznalost aktuálních dat se nebudu přistupovat k situaci jako kritické. Zde je ovšem třeba zohlednit momentální aktuální podmínky a předešlý vývoj. Toto je čistě na rozhodnutí krizového týmu a stanovisku geologa.

### 3 ZÁVĚRY

Automatický monitoring skalních masívů se zpracováním a vyhodnocováním je plněn zajištěn prostřednictvím Integrovaného informačního systému pro monitoring, analýzy a predikce v geosystémech. Jeho aplikace je již v praxi několik let opakovaně vyzkoušena při kontrolním sledování rizikových lokalit v rámci ČR i v zahraničí. Současný vývoj je zaměřen na rozšíření tohoto systému o další prvky, zejména v oblastech včasného varování a vyrozumění, vedoucí ke kompetentnímu rozhodování. Ten by měl být plně postaven na novém, také plně automatizovaném systému s prvky samo-rozhodování. Samo-rozhodovací procesy probíhaly zatím více na pasivní úrovni nebo aktivně pasivní, kdy systém nabízel určitá řešení a doporučení. Samotné rozhodování však je dosud realizováno s významnou rolí konkrétních osob při

samotném rozhodovacím procesu. Nový systém by měl tuto roli stále více směřovat od pasivní role k roli aktivní, tedy plně automatizované.

*Výše uvedené aktivity jsou mimo jiné vyvíjeny i v rámci projektu „Informačně expertní systém včasného varování a vyrozumění v důsledku stanovení rizik skalního řízení“. Projekt je realizován za pomoci finanční podpory Ministerstva vnitra České republiky, Program bezpečnostního výzkumu České republiky 2010-2015, projekt VG20102014030.*

Článek recenzovali dva nezávislí recenzenti.