

## **SYSTEMATIZACE PŘÍSTUPU V ŘEŠENÍ ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI LINIOVÝCH STAVEB VE VZTAHU K ŘEŠENÉ PROBLEMATICE SKALNÍCH SVAHŮ V ČESKÉ REPUBLICE**

### **THE APPROACH SYSTEMATIZATION OF THE ROCKFALL PROTECTION ANALYSIS FOR THE CIVIL ENGINEERING PROJECTS IN THE CZECH REPUBLIC**

**Stanislav Štábl<sup>1</sup>  
Ondřej Holý<sup>2</sup>**

#### **ABSTRAKT**

Zajištění bezpečnosti pod skalními svahy u líniových stavieb nabývá v současné době na významu. Dilem se na situaci podílí rozvoj výstavby nové infrastruktury a také nutnost údržby a zajištění stávající sítě dopravních stavieb a komunikací. Problematika je navíc pod vlivem výrazných klimatických změn a ekonomické situací v investorském sektoru. Díky nejednotnosti metodik, absenci publikací na dané téma a díky malé technické osvětě, není možné stávající přístupy jednotně a objektivně vzájemně porovnávat a hodnotit. Předkládáme stručný obsah výzkumného projektu, který hodlá vnést do stávajícího stavu jednotu a praktický řád.

#### **ABSTRACT**

The securing of rock slopes close to transport communication has been intensifying in present time. The main reason of this situation are on the other extent of new traffic infrastructures as well as the necessary of their maintenance and safety. This problems are likewise involved due to several weather and economic fluctuations. Very few thematic papers and low engineering practise caused nonuniformity in methods and approaches of rockfall protection analysis. This paper describes possible way of integration in form of interesting research project.

#### **1. ÚVOD**

Geologická stavba České republiky je velmi pestrá. Ačkoli některé teoretické výklady hovoří o pozůstatcích velmi starého impaktu velkého vesmírného tělesa, vědecké relevantní výzkumy, publikované práce a výsledky průzkumných prací však přímo dokládají dlouhou a hlavně velmi pestrou geologickou minulost České republiky. S nadsázkou lze konstatovat, že až na pár malých výjimek, nám bylo dopřáno všech geologických struktur od prekambria po antropogén.

Svou stavbou je Česká republika velmi členitá, i když kupříkladu na Slovensku byla příroda v tomto ohledu ještě štědřejší, tak během osídlování a rozvoje urbanizace a dopravní infrastruktury došlo a doposud dochází k silnému zásahu stavební lidské činnosti do horninového prostředí České republiky. Velmi často musí skála ustoupit. Skalní – horninové

---

<sup>1</sup>Ing. Stanislav Štábl, SG–Geoprojekt, spol. s r.o., Šumavská 33, 602 00, Brno; mob: +420 724111519, email: [stabl@geoprojekt.cz](mailto:stabl@geoprojekt.cz)

<sup>2</sup>Mgr. Ing. et Ing. Ondřej Holý, SG–Geoprojekt, spol. s r.o., Šumavská 33, 602 00, Brno; email: [holy@geoprojekt.cz](mailto:holy@geoprojekt.cz); VUT FAST Brno, ústav geotechniky

prostředí však není neživé, jak by se mohlo zdát. Vlivem exogenních a antropogenních vlivů, skála žije dál a hlásí se o pozornost.

Většina liniových – dopravních staveb v České republice, byla realizována v 19. a 20. století. Mnohé zásahy do horninového masívu nebyly realizovány s dlouhodobým zajištěním bezpečnosti provozu na dotčených liniových stavbách. V poslední době však je možné pozorovat, i s přispěním výraznějších klimatických výkyvů, rasantní rozvoj degradace skalních svahů a stěn, které jsou v přímé vazbě nejen na dopravní stavby, ale také na občanskou a průmyslovou výstavbu.

Přístup k zajištění bezpečnosti na dopravních stavbách, inženýrsko-geologických průzkumů, projektové přípravě, vlastní realizaci sanačních prací a také v přístupu legislativy a investorů, si v současné době důrazně žádá o přehodnocení a vytvoření praktické efektivní metodiky v systematickém přístupu řešení zajištění bezpečnosti ve vztahu ke stabilitě skalních stěn a svahů v České republice.

## 2. DOSAVADNÍ STAV V PŘÍSTUPU

Díky pestrosti geologické stavby se sice Česká republika nemůže rovnat typicky horským zemím, jako jsou např. Rakousko, Francie, Itálie, Norsko apod., avšak na nedostatek skalních říčení a aktuální problematiky zajištění bezpečnosti liniových – dopravních staveb, si rozhodně stěžovat nemůžeme. Stávající přístup je nutné posuzovat z několika hledisek:

- Geotechnická prozkoumanost problematiky na území České republiky,
- Metodika hodnocení stability a míry rizika skalních svahů,
- Akademický a projektantský přístup,
- Technologické aspekty,
- Enviromentální aspekty,
- Ekonomické aspekty při modernizaci a výstavbě liniových staveb,
- Legislativní stav a podmínky.

### *ad. Geotechnická prozkoumanost problematiky na území České republiky*

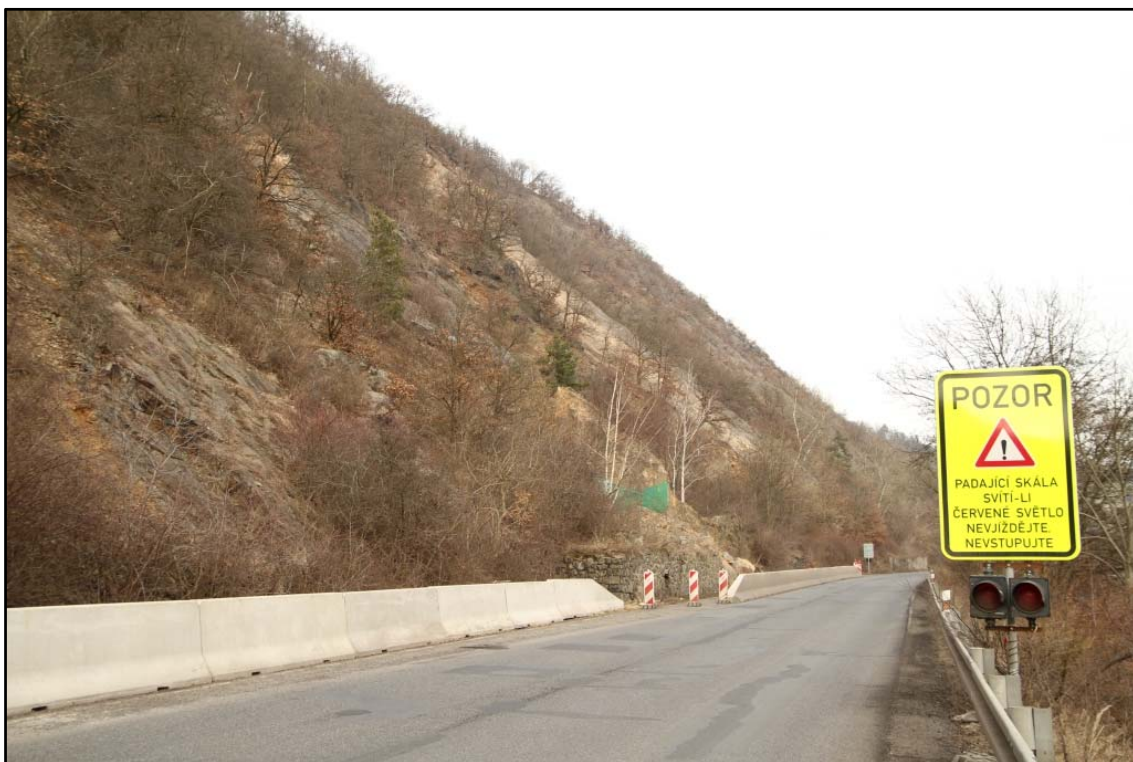
Z tohoto hlediska lze konstatovat, že díky rozsáhlému inženýrsko-geologickému rajónování, ložiskovým průzkumům, IG průzkumům a mapování, je území České republiky takto zpracováno na velmi vysoké úrovni, které umožňuje základní odrazový můstek pro řešení nového systematického přístupu. Hlavním pilířem se v této oblasti jeví činnost České geologické služby, která tuto problematiku řeší nejen z hlediska prosté dokumentace zemních sesuvů a skalních říčení, ale také definicí geohazardů pro oblast České republiky.

### *ad. Metodika hodnocení stability a míry rizika skalních svahů*

Skalní říčení lze charakterizovat jako skupinu svahových deformací, které se nejčastěji projevují v horninovém prostředí skalních až poloskalních hornin, u kterých se projevuje typický gravitační transport po predisponovaných plochách či volným pádem. Dosavadní přístupy využívají širokou škálu hodnocení stavu a rizikovosti – vědeckých či empirických. Ale žádná metodika není obdobně uznávána a není akademicky podpořena, tento přístup je v širším vztahu značně nejednotný. První „vlašťovkou“ v České republice, která se pokusila poukázat na možnosti vhodné metodiky, byl v pilotním projektu [2] Petr Olišar (2009). Ve své práci poukázal na výhody a nevýhody použití metodiky RHRS (Rockfall Hazard Rating System) s modifikací SMR (Slope Mass Rating). Tuto metodiku použil pro hodnocení skalních svahů nad sil II/102 v úseku Strnady – Štěchovice. Avšak ani tento nadějný pokus neznamenal obrat k jednotné metodice. Skalní svahy jsou posuzovány dle různých metodik, které nejsou vzájemně objektivně porovnatelné. Nežádka je možno se setkat s hodnocením

havarijního stavu skalní stěny či svahu, kdy hrozí bezprostřední zřícení, avšak je znám tento stav trvající déle než 5 a více let.

Na obr. 1 je celkový pohled na rizikovou lokalitu, kterou hodnotil nejen Petr Olišar [2] a [3], ale také ČVUT, ČGS a jako první akademik Quido Záruba [4]. Při výstavbě nové silnice došlo v daném úseku v průběhu 3 let k planárnímu řízení celkem cca 20 000 m<sup>3</sup>. K posledním skalním řízení došlo v 06/2010, 12/2010 a 01/2011. Během těchto událostí byla komunikace zavalena sutí ze zřícených mas o objemu cca 180 m<sup>3</sup>. Na komunikaci stále (12/2010 – 05/2011) platí částečně omezený provoz. V místě je osazen monitorovací systém a nezbytná ochranná opatření, který v případě inicializace skalního řízení okamžitě vyloučí provoz na komunikaci. Lokalita je pod neustálým dohledem odborných firem a pro daný úsek byla zpracována podrobná dokumentace pro trvalé zajištění bezpečnosti na pozemní komunikaci. Znalecké posudky uvádějí možnost velkého planárního řízení v řádu 6 000 – 25 000 m<sup>3</sup> ve sledované lokalitě „u přehrady“.



Obr. 1. Celkový pohled na kritické místo sil II/102 – úsek Strnady – Štěchovice  
Fig. 1. Panoramic view to a critical place on road II/102 – section Strnady – Štěchovice

#### *ad. Akademický a projektantský přístup*

Problematice řešení bezpečnosti u liniových staveb se soustavně věnovali mnozí akademici a také dnes již doceněné kapacity geotechnického oboru, které působily či působí ve vysokém školství. Avšak i na akademické půdě shodou okolností, je pozorovatelná absence přípravy budoucích projektantů pro řádné hodnocení problematiky skalních svahů. Do vysoké míry chybí i řádná příprava na povolání ve vztahu k respektování horninového prostředí. Všeobecně se tato problematika okrajově slučuje se zemními sesuvy a chybí tak důležitý článek pro akademickou osvětu a výchovu v tomto úzkém oboru. Pravdou také je, že v České republice je až zarážející nedostatek původních publikací v daném oboru. Pro projektanty tak chybí vhodný podklad pro efektivní a ekonomické řešení zajištění bezpečnosti provozu u liniových staveb ve vazbě na skalní svahy. Prosazování nových technologických přístupů a řešení je tak mnohdy obtížné. Projektantům chybí dostupné informace takřka v celém spektru

možností návrhů. Řešitelé jsou tak odkázáni na zahraniční literaturu či na dostupnou literaturu, která se této problematice věnovala v 60. a 70. letech minulého století. Ti projektanti, kteří se tomuto oboru dlouhodobě a zodpovědně věnují, si své postupy a zkušenosti chrání – jelikož se jedná o jejich „know – how“. Smutný trend, kdy získané zkušenosti jsou jen složitě a pomalu předávány mladší generaci, mnohdy způsobuje závažné navýšení nákladů sanačních opatření a podcenění řešení problematiky skalních svahů.

#### *ad. Technologické aspekty*

Současný rychlý rozvoj technologií a materiálů umožňuje výrazně širší, efektivnější a mnohdy ekonomičtější přístup pro řešení sanace skalních svahů ve vazbě na liniové stavby a nejen na tyto strategické stavby. Projektantům však z nejrůznějších důvodů chybí řádné podklady pro informaci o dostupných materiálech, jejich použití a cenových relacích. Některým dodavatelům sanačních materiálů a technologií také činí problém získat veškerá legislativní oprávnění a tím se výrazně snižuje flexibilita možností v sanačních opatřeních. Zajištění bezpečnosti provozu u nově budovaných liniových staveb či modernizaci resp. rekonstrukci stávající sítě infrastruktury v České republice, jak bylo zmíněno v předchozím bodě i z hlediska publikační a akademické činnosti je tento specifický obor velmi ochuzen a je doposud závislý na jiných stavebních trendech.

#### *ad. Enviromentální aspekty*

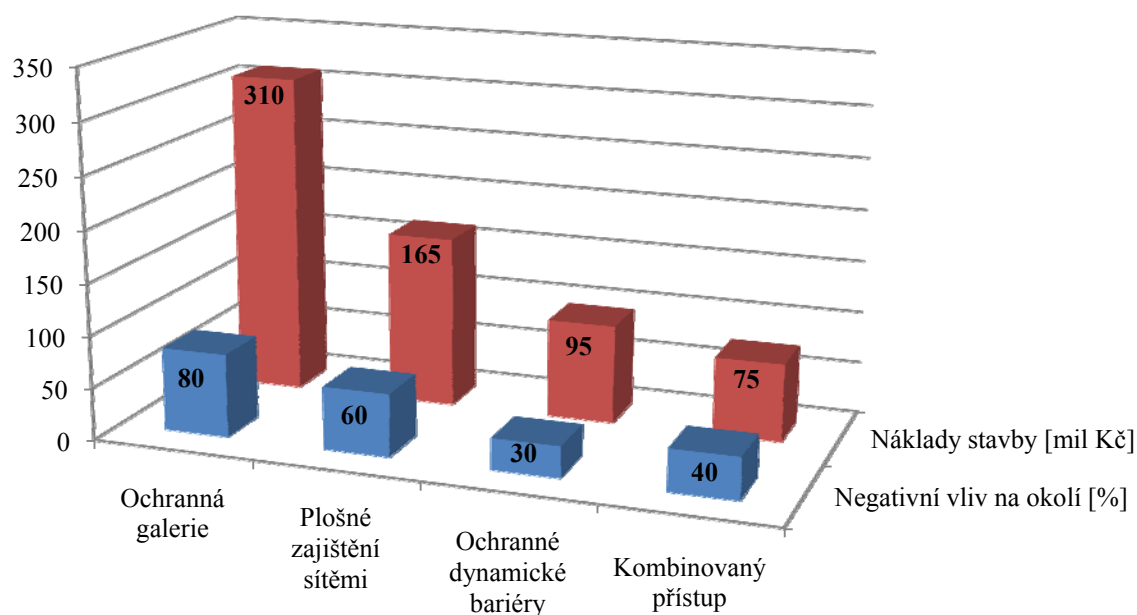
Ochrana životního prostředí se v současné době stává jedním z hlavních a také oprávněných aspektů při návrhu staveb a také při sanačních opatřeních liniových staveb. Tyto stavby velmi často prochází hned několika chráněnými územními celky, které jsou nově i ve velmi přísném režimu ochrany přírodního dědictví. Některé doposud používané metody a postupy jsou v daném prostředí prakticky nepoužitelné. Dopad na chráněné druhy fauny a flóry může být mnohdy fatální. Nové přístupy a technologie umožňují zajištění bezpečnosti liniových staveb při minimálním dopadu pro ohrožené druhy a pro ochranu přírodního dědictví. Všem zúčastněným stranám na přípravě a realizaci takových opatření však chybí celistvá legislativní a projektová příručka, která by byla v daném tvůrčím procesu hlavním rádcem všem stranám procesu. Ochrana přírodního dědictví se nesmí ani přeceňovat – tzv „ekoterorismus“ ale také ani podceňovat či zcela ignorovat.

#### *ad. Ekonomické aspekty při modernizaci a výstavbě liniových staveb*

V současné době, kdy globální ekonomika prochází dalším ze svých vývojových období, se tento stav odráží i na sledování finanční nákladovosti opatření pro zajištění bezpečnosti u liniových staveb. Hlavní investorské složky – Správa železniční dopravní cesty, státní organizace; Ředitelství silnic a dálnic České republiky a v neposlední řadě také krajské úřady, kladou zvýšený důraz právě na tento faktor.

Činitelé, které významnou měrou ovlivňují ekonomické hodnocení zajištění bezpečnosti, jsou především velikost sanovaného území, souhrn geotechnických podmínek, vazba na majetkoprávní vztahy, environmentální vlivy a také zajišťovaná míra rizika pro provoz na dopravní stavbě. Ačkoli mohou být ekonomické aspekty do jisté míry ovlivněny politickým rozhodnutím ať z toho, či onoho důvodu, je hlavně v rukou odpovědného projektanta celková skladba ekonomických nákladů. Pokud nemá projektant možnost zhodnocení všech možných dostupných alternativ, je velké riziko dílčího, ale i několika násobného navýšení nákladů.

V grafu 1. je provedeno hypotetické porovnání nákladovosti sanačních možností při zajištění 95% míry rizika u liniové stavby příkladového železničního koridoru pro úsek délky cca 300 m, kdy plocha řešeného území je cca 25 000 m<sup>2</sup>. Jsou porovnány alternativy realizace zabezpečení pomocí souvislé železobetonové ochranné galerie, přístupu v plošné sanaci pomocí speciálních ocelových sítí s kotvícími prvky, zajištění bezpečnosti instalací ochranných dynamických bariér a v poslední řadě vhodnou optimální kombinací zmíněných opatření vyjma ochranné galerie. Dále je v grafu zohledněn vliv sanačních opatření na okolí – krajinný ráz, životní prostředí a přírodní dědictví. Hodnocení vlivu je zpracováno rámcově v alternativní hodnotové škále v % předpokládané míry dopadu, kdy 100 % představuje drastický a nevratný zásah a poškození okolí. Většinu těchto návrhových opatření musí řešit a obhájit odpovědný projektant.



Graf 1. Porovnání nákladů stavby a negativních enviromentálních dopadů u hypotetického příkladu zajištění bezpečnosti na železničním koridoru

Graph no. 1. The example of hypothetic securing of railway section – construction costs vs. enviromental impact factor

#### *ad. Legislativní stav a podmínky*

Zajištění bezpečnosti liniových staveb není legislativně sjednoceno – normativy, TP či TKP apod. Projektová příprava tak postrádá oporu pro specifikaci hodnocení rizikovosti a možností sanace, ale také nedefinuje okrajové podmínky možností sanačních opatření.

Legislativa, která stanovuje podmínky čerpání finančních prostředků z dotačních programů – OPŽP, případně fondy rozvoje EU, se naplňuje ze strany projektantů a zhotovitelů jen obtížně pro značné množství administrativních úkonů a mnohdy nevyjasněných vazeb.

Ani právní opora v zákoně neskýtá pro investory mnoho jistoty. Zákonné prostředky stanovené lesním zákonem, zákonem o pozemních komunikacích a občanským zákoníkem, jsou nejednoznačné a často staví strany předmětu zájmu sanace do rolí protistran. Předmětem soudních sporů se stává hlavně míra odpovědnosti za stav a také rozhodnutí, kdo ponese většinu nutných nákladů na zajištění bezpečnosti provozu.

### 3. FILOSOFIE SYSTEMATIZACE METODICKÉHO PŘÍSTUPU

S rozvojem modernizace a výstavby infrastruktury a také s nutností údržby stávající sítě komunikací nižších tříd, se s ohledem na předeslaný stav přístupu v předchozí kapitole, zvýšila nutnost na zavedení jednotné metodiky. Hlavním cílem většiny investorů jsou co nejnižší náklady na zajištění bezpečnosti při co možná nejvyšší míře zajištění rizik.

Aktivitou, který má ambice vnést do této problematiky alespoň základní řád a jednotné přístupy, je výzkumný projekt MPO - "Výzkum a vývoj - tvorby systematizace bezpečných, spolehlivých a ekonomicky optimálních opatření pro sanace skal a skalních svahů". Druhý název (lidštestější a více imaginární) tohoto výzkumného projektu je NEMETON 2013.

*Nemeton - magický prostor obvykle ve skalách, sloužící pro setkávání, meditaci, poznání a hledání odpovědí, jak postupovat při řešení důležitých otázek, využívaný předními intelektovými vůdci dávné keltské kultury. 2013 předesílá rok, kdy bude tento projekt uveden v působnost a širší využití jeho schopností a možností.*

Nemeton 2013 bude obsahovat rozsáhlé množství informací, které budou zařazeny do několika základních okruhů. Ke spolupráci byl přizván nejen široký okruh odborníků, ale i široké spektrum nezávislých odborných oponentů. Cílem řešitelského týmu je vytvořit co možná nejširší platformu spolutvůrců s tím, že každá informace bude předána k posouzení odborné konkurenci daného oboru a použité a vydávané informace budou auditovány a autorizovány.

Tento systém bude v oblasti zajištění bezpečnosti liniových staveb sloužit jako rádce a ukazatel v přístupu řešení této problematiky. Cílem tohoto systému není nahradit projektanta, geologa či geotechnika. Cílem je definice jednotného přístupu a podpora neoptimálnějších přístupů v zajištění bezpečnosti liniových staveb ve vztahu ke stabilitě skalních svahů v celém svém komplexním spektru činností, které se prolínají.

Systém je zaměřen na tři oborové skupiny INVESTOR – ZHOTOVITEL – PROJEKTANT. Těmto skupinám budou na základě vybraných vstupních kritérií podány široké informace legislativního, ekonomického, technického a technologického a v poslední řadě také geotechnického a environmentálního. Přístup a rozsah těchto informací bude rozveden v další kapitole.

Systém Nemeton 2013 sleduje dvě informativní a vývojové linie projektu. Hlavní část tohoto informačního systému bude tvořena informační softwarovou aplikací, která bude jako internetová aplikace volně dostupná široké odborné i laické veřejnosti. Podružná část tohoto systému bude vydána jako soubor publikací, podkladů pro technické a technologické podmínky a aplikační dokumenty.

Hlavní řešitelé tohoto projektu jsou specializované společnosti, které dlouhodobě působí na trhu – společnosti STRIX Chomutov, a.s.; SG – Geoprojekt, spol. s r.o.; ARCADIS Geotechnika, a.s. a Ústav struktury a mechaniky hornin Akademie věd ČR. Společnosti, které se odborně na tvorbě tohoto systému podílejí, jsou AZ Consult, s.r.o.; INFRAM, a.s.; INGUTIS, spol. s r.o.; MACCAFERRI CENTRAL EUROPE s.r.o., Ing. Jiří Petera a další. Dohledovou a konzultační činnost na tomto projektu provádí Česká geologická služba a ČVUT Fakulta stavební – katedra geotechniky.

#### 4. ZAMĚŘENÍ SYSTÉMU NA KLÍČOVÉ OBOROVÉ SKUPINY

Systém Nemeton 2013 je svou koncepcí úzce zaměřen na tři klíčové oborové skupiny v problematice zajištění bezpečnosti liniových staveb - INVESTOR – ZHOTOVITEL – PROJEKTANT. Systém bude na základě zadávaných vstupních informací a kritérií vyhodnocovat řešenou problematiku a z široké databáze dat následně poté modulárně provede vytvoření informativní sestavy, dle požadavku jednotlivých odborných skupin.

INVESTOR – je skupina právnických či fyzických osob, pro které řešení zákonné, podnikatelské či majetkové problematiky, může být díky systému Nemeton 2013 velmi přínosné s dopadem na snížení administrativních úkonů, snížení nákladů řešené problematiky a přímé a objektivní informace. Převažující poskytované informace pro tuto skupinu se budou týkat legislativních požadavků na výběrová řízení a veřejné soutěže, právních a administrativních úkonů. Nezbytné informace budou také z oblasti zpracování projektové přípravy pro zajištění bezpečnosti liniových staveb. Co vše je nutné pro řádné zadání projektové přípravy, jakou legislativu a odborné požadavky může vyžadovat na zpracovateli projektu. Dále budou podány informace jací odborní specialisté a soudní znalci mohou být přizváni k řešení a posouzení rizikovosti. V neposlední řadě budou podány taky nutné informace pro řízení stavební činnosti, definice odpovědnosti zhotovitele a legislativních požadavků na provádění stavby a kontrolní činnost. Ačkoli je systém připravován pro hlavní státní investorské organizace – Správa železniční dopravní cesty, s.o., Ředitelství silnic a dálnic ČR, krajské úřady, je tento systém také vytvářen pro všechny ostatní možné investory – starosty měst a obcí, soukromý a administrativní sektor.



Obr. 2. Příklad možných fatálních následků při podcenění rizika skalního řícení (zdroj foto: internet)

Fig. 2. The example of fatal risks due to rockfall underestimation (source: internet)

ZHOTOVITEL – představuje tu stranu v řešení vlastního zajištění bezpečnosti liniových staveb, která řeší tu nejviditelnější a také tu konečnou fázi v řešení problematiky. Systém Nemeton 2013 poskytne zhotoviteli potřebné informace o technologických požadavcích na stavební činnost, certifikovaných sanačních systémech, legislativních požadavcích na BOZP, nutném technickém vybavení pro řádnou realizaci prací. Zhotovitel získá informace o formě legislativní dokumentace a dalších předpisů, které budou sjednoceny do tří základních systémů řízení jakosti – ČSN EN ISO 9001:2009, ČSN OHSAS 18001 : 2008 a ČSN EN 14001 : 2005 ( tedy jakost, bezpečnost a environment ). Pro specializaci prací v kombinaci geotechnických, technických, stavebních a výškových prací nemá dnes tuto problematiku důkladně zpracováno až na výjimky téměř nikdo. Pro většinu realizačních firem je získání či zpracování komplexní takovéto dokumentace nedostupné či velmi obtížné. Tato sekce nejen že sníží náklady ZHOTOVITELE na vlastní administrativu, ale zvýší kvalitu jeho práce a tím jeho konkurenceschopnost. Při zadání vstupních dat o konkrétním případě řešení zvýšení bezpečnosti u liniových staveb bude zhotovitel informován o veškerých potřebných detailních postupech, tak aby byl na splnění předmětu prací plně připraven.



Obr. 3. Zajištění bezpečnosti u liniové stavby – I. tranzitní koridor – úsek v části Porta Bohemica - u Litochovic nad Labem – v pravé části snímku je vidět první dynamická bariéra instalovaná v ČR.

Fig. 3. The securing of I. transit corridor – a section in Porta Bohemica – Litochovice nad Labem – in the right side of this figure can be seen our first dynamic fence in CR

PROJEKTANT – odborná skupina, která má mnohdy hlavní vliv na koncepci a v nesporné míře také na celkové náklady stavby zajištění bezpečnosti liniových staveb. Zpracování řádné projektové přípravy opatření zajištění bezpečnosti u liniových staveb je úzce specializovaná činnost. Systém Nemeton 2013 zajistí skupině projektantů doposud chybějící informace o vhodných a optimálních opatřeních do uživatelem zadaných podmínek stavby. Odpovědný projektant dále modulově získá široké informace o technologických postupech, technických aplikacích, legislativních rámcích, environmentálních aspektech, rámcových cenových aplikacích a dalších nutných okruzích pro projektovou přípravu. Dále systém projektantům poskytne potřebné informace o nezbytném rozsahu inženýrsko-geologického průzkumu,

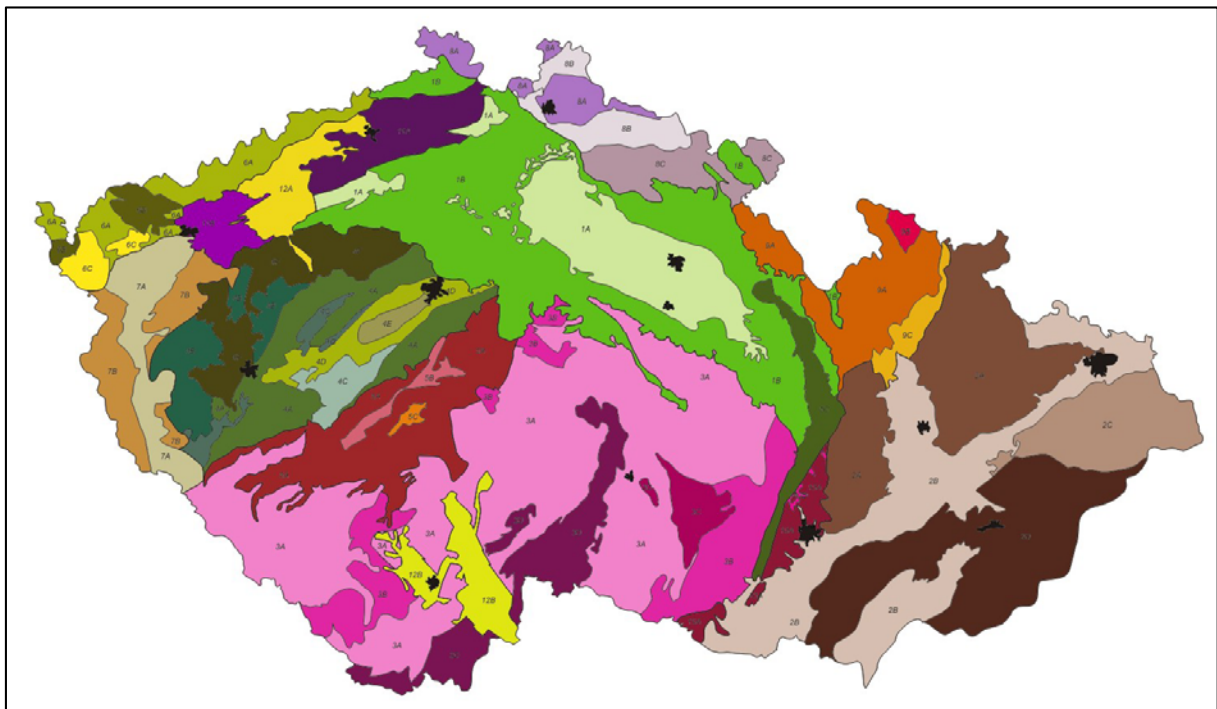


geotechnických výpočtech a metodikách posouzení stability skalního svahu a metodických postupech pro návrh. Dále bude pro projektanta doporučena nejvhodnější skladba a forma projektové dokumentace s ohledem na zadavatele – investorskou organizaci. Systém bude dbát také na osvětu a vzdělávání v geotechnickém oboru. Odborný a odpovědný přístup v problematice zajištění bezpečnosti liniových staveb.

## 5. VÝVOJ NOVÝCH METODICKÝCH PŘÍSTUPŮ

Naplnění cílů systému Nemeton 2013 si vyžaduje zpracování klíčových metodických okruhů pro sjednocenou metodiku hodnocení a popisu stavu a rizika skalních svahů ve vazbě na zajištění bezpečnosti nejen liniových staveb. Aby bylo možné splnit očekávání a předložit širší odborné veřejnosti plnohodnotný a objektivní systém, je nutné, aby byly vyřešeny a zpracovány následující okruhy:

- Definice základních popisných kritérií – *základní kritéria, na základě kterých budou zájmové skupiny moci zadat do systému řešenou problematiku skalních svahů. Kritéria pro systém Nemeton 2013 byla na základě odborné rozpravy a vyhodnocení vybrána a přijata. Nyní probíhá fáze definice specializovaných odborných kritérií a tvorby grafické vysvětlivky kritérií.*
- Definice základních sanačních přístupů – *na základě rešerší byly popsány všechny používané metody s vazbou na současné technické a technologické postupy a materiálové stavy na trhu. Typy sanačních přístupů bude na základě inferenčních pravidel systém Nemeton 2013 vyhodnocovat k doporučeným opatřením řešené problematiky.*
- Definice územních celků dle geotechnického typu horninového prostředí – *pro vyhodnocení zadávané problematiky bylo nutné zpracovat členění České republiky na územní celky dle geologického typu, geneze a geotechnického chování řešených typů skalních hornin.*



Obr. 4. Mapa územního členění České republiky na celky tzv. skajony a podskajony  
Fig. 4. The map of CR with so-called “rockzones” and “subrockzones”

- Definice metodiky hodnocení stavu a rizika skalních svahů – *sjednocení a stanovení jednotné použitelné metodiky pro hodnocení stavu rizika a stability skalních svahů. Objektivní oponentura zpracované metodiky. Prezentace pro širší veřejnost pro její aplikaci do praxe.*
- Definice jednotných dokumentačních listů – pasportizace stavu skal – *současné s řešením jednotné metodiky hodnocení skalních svahů jsou řešeny i tzv. dokumentační listy – formuláře pro pasportizaci stavu a rizik skalních svahů. Cílem je využití těchto listů pro pasportizaci rizik pro všechny typy investorů. Cílem je jednotná soustava vzájemně porovnatelná a hodnotitelná dle praktických zkušeností a potřeb.*
- Definice legislativních a technických podkladů – *zpracování legislativních rámců a technicko-technologických podkladů pro řešitele problematiky zajištění bezpečnosti liniových staveb pod skalními svahy, ale také i pro akademickou půdu. Stávající stav nutně volá po zvýšení důrazu na odbornou osvětu vzdělávání.*

## 6. NOVÉ MOŽNOSTI

Na první pohled se může jevit představení cílů a okruhů systému Nemeton 2013 jako poněkud utopistické a zavádějící. Faktem však je, že stávající stav je pro další vývoj modernizace, údržby a výstavby liniových staveb ve vztahu k zajištění bezpečnosti, zcela nevyhovující. Systém tak umožňuje mnohdy neobjektivní řešení a zavádějící hodnocení stavu skalních svahů. Různé projektové kanceláře řeší sanaci skalních svahů dle nevyhovující přístupů s vysokými investičními náklady a mnohdy drastickým zásahem do krajinného rázu a životního prostředí. Investor mnohdy nemá možnost objektivního přehodnocení zpracovaného projektového řešení. Chybí i ucelené informace o dostupných materiálech pro sanační postupy a technologie.

Nové možnosti systém Nemeton 2013 skýtá v povaze systémové optimalizace všech výše uvedených aspektů v nyní ožehavé problematice zajištění bezpečnosti liniových staveb ve vazbě na skalní svahy. Systém Nemeton 2013 také nabídne odbornou pomoc i dalším subjektům jako kupříkladu starostům obcí, krajské správě či soukromým osobám.

Informace ze systému budou zdarma k dispozici zadavatelským odborným skupinám INVESTOR – ZHOTOVITEL – PROJEKTANT do zájmových tiskových sestav. Data v systému Nemeton 2013 budou pravidelně aktualizována dle nových technicko-technologických trendů, změn v rámci legislativních a environmentálních aspektů a cenových úrovní sanačních postupů.

Dalším nezastupitelným přínosem bude mít systém Nemeton 2013 také na poli akademické. Předpokládáme bližší a otevřenější přístup k informacím na akademické půdě a celoživotním vzdělávání na poli stávajících praktiků.

## 7. ZÁVĚR

Cílem příspěvku bylo stručným, praktickým a přístupným způsobem představit řešený a připravovaný výzkumný projekt systematizace přístupu v řešení zajištění bezpečnosti liniových staveb ve vztahu k řešené problematice skalních svahů v České republice. Systém je nyní na počátku vývoje. Předpokládáme a očekáváme širokou diskusi nad širokým plénum řešené problematiky. Hodláme vytvořit objektivní a plnohodnotný systém, proto je vítána každá možnost zlepšení systému formou připomínkování a oponentních recenzí systému. Bližší informace o řešeném projektu jsou na oficiálních stránkách výzkumného projektu [www.nemeton2013.cz](http://www.nemeton2013.cz).

## 8. LITERATURA

- [1] Stanislav Štábl, Ondřej Holý, Dušan Dufka, Programový projekt NEMETON 2013 – MPO FR-TI1/546, Brno – Chomutov 2008 – 2011,
- [2] Petr Olišar ARCADIS Geotechnika, a.s., Aplikace klasifikace rizika Rockfall Hazard Rating Systém při posuzování stability skalních stěn na lokalitě Strnady ve středních Čechách časopis Geotechnika 3/2009, Praha 2009, strana 27 – 34,
- [3] SG-Geoprojekt, spol. s r.o., Typové projekty sanace skal a skalních svahů u liniových staveb v rámci projektu FR- TI1/546, SG-Geoprojekt, spol. s r.o., 2009 – 2011.
- [4] Záruba Q. O stabilitě svahů nad povltavskou silnicí u Štěchovic a Vraného. Technický obzor, r. 39, č. 16 – 18, Praha 1939, 15 str.

Autor fotografií: Ing. Stanislav Štábl, SG-Geoprojekt, spol. s r.o., 2002 – 2011.

*Tento článek byl realizován za finanční podpory z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu - v rámci projektu "Výzkum a vývoj - tvorby systematizace bezpečných, spolehlivých a ekonomicky optimálních opatření pro sanace skal a skalních svahů", ID projektu FR-TI1/546.*