



**SG**

**Geoinženýring** J. Hájovský, V. Vykydal, D. Dufka

**Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci  
porušeného skalního svahu**

# SG - Geoinženýring, s.r.o.

**Sídlo:** 28. října 150/2663  
702 00 Ostrava-Moravská Ostrava

**tel:** 59 7577377

**mobil:** 606 564 269

**fax:** 59 757 7677

**e-mail:** [geoinzenyring@geoinzenyring.cz](mailto:geoinzenyring@geoinzenyring.cz)

**IČO:** 258 23884

**DIČ:** CZ258 23884

**Odborné informace a konzultace: Ing. Jiří Hájovský, CSc.**



## ***Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu***

**SG Geoinženýring**

V předkládané prezentaci jsou stručně popsány bezpečnostní opatření, které mají za cíl stabilizovat silně poškozené horninové prostředí na silniční komunikaci vedoucí ke správnímu centru Přečerpávací vodní elektrárny Dlouhé Stráně. Zájmová lokalita se nachází v Jeseníkách mezi nejvyšší horou Pradědem a horou Dlouhé Stráně od které také pochází název elektrárny. Její situování v mapové dokumentaci je uvedeno na přiloženém obrázku.

Stabilizační práce se uskutečnily na strmém svahu, který se nachází v poměrně úzkém údolí, jejíž místní název je Plchova soutěska.

Komunikace zde vedoucí byla ohrožována uvolněnými kameny a existovalo zde značné riziko úrazu osob se zde nacházejících.

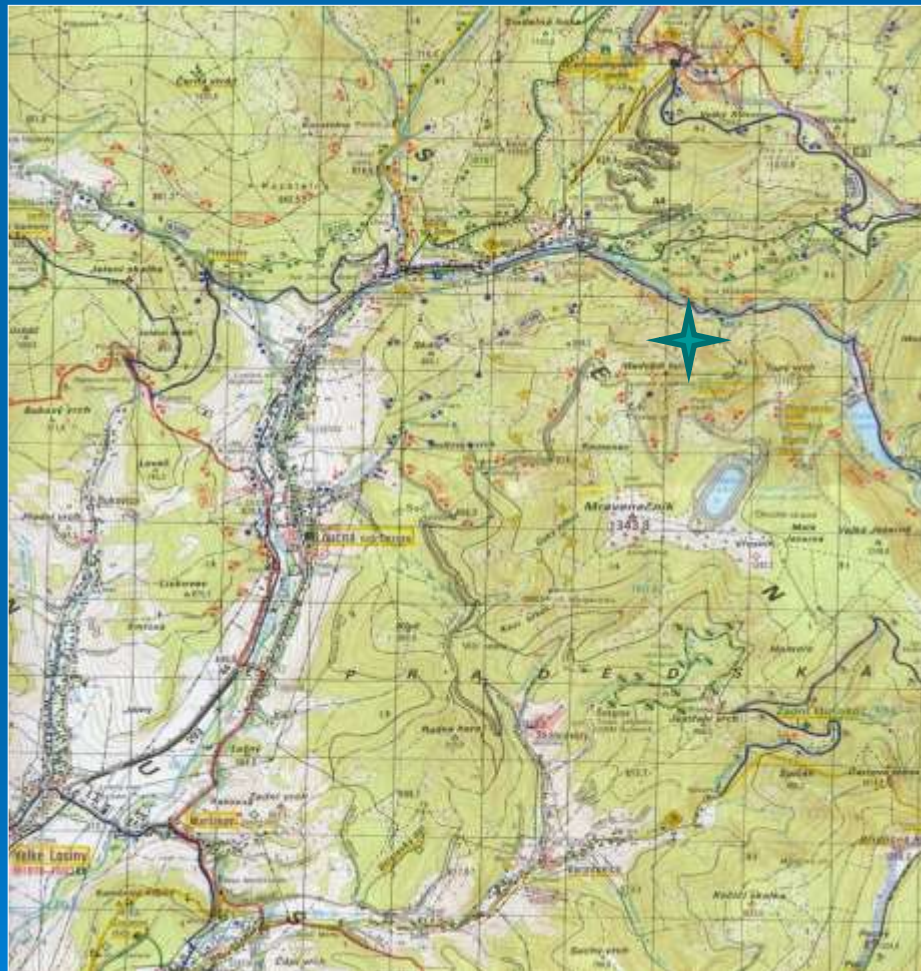
Nejzávažnější místa porušeného skalního masivu byly zajištěny v letech 2007 a 2014 a to jak trvale, tak provizorně. Vzhledem k pokračující destrukci svahu bylo nutno přistoupit k celkové stabilizaci skalního svahu a to včetně dočasně sanovaných míst.

Pohled na poškozené skalní útvary nad silnicí, které bylo nutno zajistit je uveden na následujících obrázcích.



**S&G**  
**Geoinženýring**

## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*



Situování zájmového místa v mapové dokumentaci

***Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu***



Ústí Plchové soutěsky



## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*

**SG** Geoinženýring



Vyčnívající porušené horninové bloky

## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*



Horninové bloky situované na svahu

## **Stručný popis úseku sanace**

Uvedená lokalita se nachází na přístupové cestě k PVE DS ve vzdálenosti 2,2 – 2,3 km od státní silnice č. 44 spojující města Šumperk a Jeseník. Jedná se o úsek dlouhý cca 100 m, kde se údolí řeky Divoká Desná zužuje a jejich svahy nabývají strmosti ve výši 70 – 80°. Úsek je vyznačen na mapové dokumentaci – viz předchozí obrázek.

Samotná silnice je ve vlastnictví společnosti ČEZ, a.s. a slouží jako hlavní obslužná komunikace pro zajištění provozu elektrárny PVE DS. Udržení bezproblémového provozu je pro činnost elektrárny naprostou nezbytností.

Mezi hranou silnice a vodotečí je umístěna kabeláž 22 kW, jejíž poškození padajícími horninovými úlomky by vedlo k výrazné havárii.



## ***Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu***

**SG Geoinženýring**

Horninový masiv ve sledovaném území je tvořen především porušenými pararulami středně až silně rozpukanými s příčným poškozením vyplněným jílem a drcenou horninou. Samotné vrstvy hornin se vyznačují deskovitou subhorizontální odlučností s nebezpečím vyjíždění rozrušených bloků do otevřeného prostoru.

Celkově je toto území součástí pradědské kry desenské skupiny silesika moravskoslezské oblasti.

Desenská skupina, ve které leží zájmová oblast, je porušena řadou zlomů, které v podstatě odpovídají hlavním tektonickým směrům Českého masívu, tj. směru krušnohorskému SV - JZ a směru sudetskému SZ - JV. Tyto směry se uplatňují i v porušení hornin, kde naprosto převládají. Nejdůležitějším ze zlomů je vlastní Desenský zlom.

S určitým zobecněním lze zde pozorovat dva hlavní systémy poruch, se složitou strukturou synklinorií a antiklinorií porušených soustavou podélných zlomů směru SV - JZ a příčných zlomů směru SZ - JV. V místech křížení poruch se nachází nestabilní prostředí.





## ***Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu***

**SG**  
**Geoinženýring**

### **Rozsah sanačních opatření**

Definitivní sanační opatření mající za cíl zajištění bezpečného provozu na silniční komunikaci spočívala v :

- a) Odstranění volných skalních bloků, které nebyly zlikvidovány resp. zajištěny v letech 2007 a 2014
- b) Demontáží dočasného zajištění na 2 vyčnívajících skalních útvarech a odstranění těchto části poškozených vyčnívajících skalních útvarů
- c) Vytvoření stabilizační opěrné konstrukce z kamene na povrchu svahu
- d) Položení bezpečnostních sítí na plochu poškozeného skalního masivu
- e) Výstavbě ochranného plotu na horní hraně svahu
- f) Povrchové odvodnění

## **Odstranění volných skalních bloků**

Prakticky na celé ploše se nacházely volně ležící skalní bloky, přičemž některé dosahovaly až velikosti 1 m<sup>3</sup>. Bylo je nutno rozbít na menší kusy, které se pak použily na výstavbu stabilizační opěrné konstrukce. Vzhledem k dané situaci nebylo možno použít trhací práce a na jejich rozbití se nasadilo hydraulické rozpojovací zařízení „DARDA“.

Součástí odstraňování nebezpečných skalních bloků byly i silně poškozené vyčnívající horninové útvary, které byly v roce 2007 dočasně zajištěny síťovými konstrukcemi.

Rozpojování a odstraňování kamenných bloků je uvedeno na následujícím obrázku.



## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*



Použití hydraulického rozpojovacího zařízení DARDA  
k rozbíjení bloků hornin

## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*



Odstraňování horninových bloků

### **Stabilizační opěrná konstrukce**

Nestabilní část horninového svahu byla stabilizována vytvořením šikmé kamenné konstrukce, která bezprostředně navázala na obdobnou konstrukce vytvořenou v roce 2007. Na její konstrukci se použily rozpojené horninové kusy z předchozí etapy realizace sanačních opatření.

Hloubka kamenné konstrukce se pohybovala v rozmezí 30-45 cm, přičemž jednotlivé kusy jsou spojeny betonem.

Stabilita uvedené opěrné konstrukce je dále zajištěna ukotvením do pevného podloží a to kotvami délky 1,5 m, přičemž bylo použito celkem 32 ks.

Celkově bylo tak zajištěno 200 m<sup>2</sup> poškozeného svahu.

Pohled na vytvořenou opěrnou konstrukci je uveden na následujícím obrázku.

## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*



Rozhraní mezi opěrnou konstrukcí a bezpečnostními sítěmi

## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*



Vytváření opěrné konstrukce

***Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci  
porušeného skalního svahu***



Ochranná kamenná konstrukce



## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*

### **Instalace bezpečnostních sítí**

Část plochy svahu s vystupujícími poškozenými horninovými výčnělky se zajistila pokrytím bezpečnostními sítěmi. Byly použity ocelové sítě STEELGRID s povrchovou ochranou. Tyto sítě byly kotveny do podloží ocelovými kotvami průměru 22 mm, délky 2 m s podložkou o rozměru 150x150 mm. K zajištění stability bylo použito 311 ks těchto kotev. Po obvodě jsou sítě zabezpečeny vodící lanem průměru 10 mm.

Celkově byla tímto způsobem zajištěna plocha svahu o rozloze 980 m<sup>2</sup>. V místech s výskytem drobných úlomků a zeminy se použila ochranná geotextilie s cílem eliminace erozivního působení přivalových dešťů. Tato geotextilie se použila na ploše 350 m<sup>2</sup>.

Realizace výše uvedených opatření je uvedena na následujících obrázcích.

## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*



Protierozivní geotextilie

## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*



Ochranná konstrukce z ocelových sítí

## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*



Zajištění svahu sítěmi

## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*

### **Výstavba ochranného plotu a povrchového odvodnění**

Součástí bezpečnostních opatření bylo vytvoření záchytného plotu na horní hraně svahu. Jeho funkce je zabránění splavování vegetace a menších úlomků hornin z prostoru nad definitivním zajištěním svahu.

Výška plotu činí 1,8 m s délkou 70 m. Na přiloženém obrázku je tento plot znázorněn.

Dalším sanačním opatřením bylo vytvoření povrchového odvodnění z betonových tvárnic TZB 39-50 uložených do betonového lože síly 50 mm.

## *Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci porušeného skalního svahu*



Ochranný plot

*Realizace geotechnických opatření pro stabilizaci  
porušeného skalního svahu*



Odvodňovací žlab

### **Závěr**

Předkládaný referát v určitém zjednodušení a stručnosti popisuje realizaci geotechnických opatření, jejichž cílem byla stabilizace porušeného skalního svahu a zajištění bezpečnosti provozu přilehlé silniční komunikace. Sanační práce realizovala společnost STRIX Chomutov, a.s.

Uvedené práce technicky bezprostředně navazovaly na sanační opatření realizované v letech 2007 a 2014.

V současné době po ukončení výše popsaných sanačních prací je bezpečný provoz na silniční komunikaci zcela zajištěn.

Tento předpoklad vychází ze zkušeností, že v místech dílčího zajištění realizovaného v letech 2007 nedošlo k žádnému pádu skalního úlomku a realizované opatření nejsou nijak porušena.