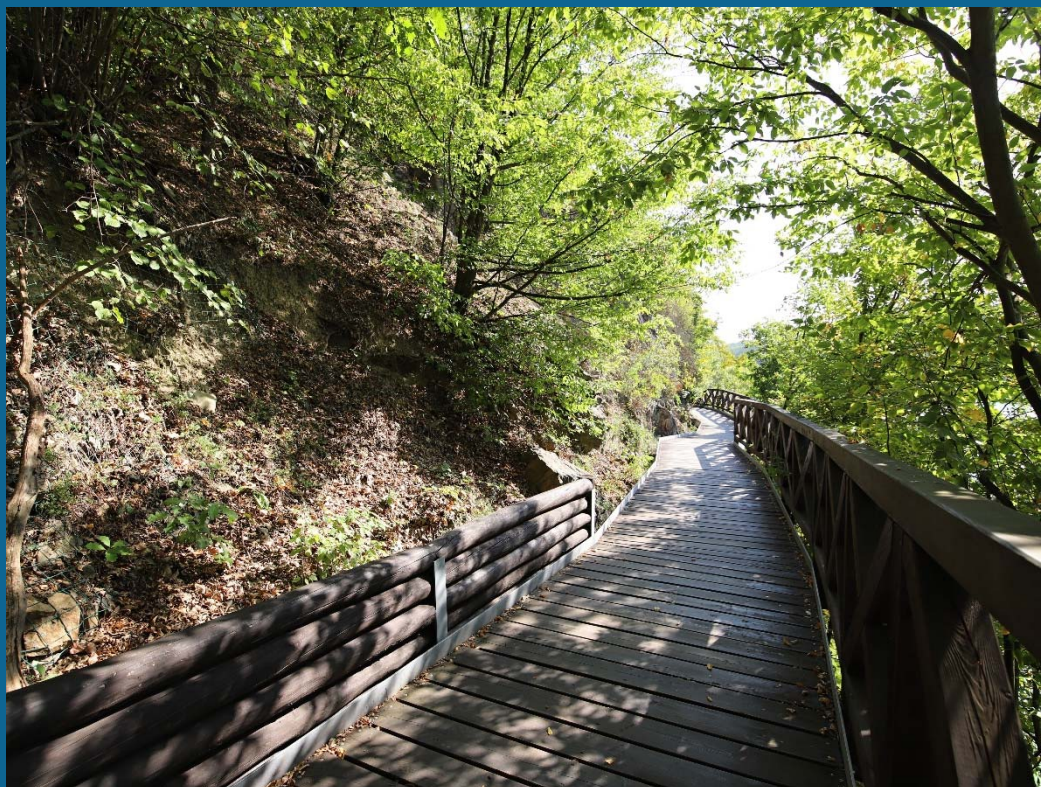


GEOTECHNICKÝ REVIZNÍ POSUDEK

Číslo zakázky 2023–001

ZOUVALKA SKALNÍ A STRMÉ SVAHY

ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI STEZKY



BRNO, ZÁŘÍ 2023

Název zakázky: **Brno - Zouvalka**
Odpovědný řešitel: **Ing. Stanislav Štábl, 724 111 519**
ČKAIT pro obor geotechnika: 100435
Číslo zakázky: **2023-001**

OBSAH:

1.	Identifikační údaje	2
1.1	Základní údaje o území	2
1.2	Účel prací a posudku	2
1.3	Pozemky dotčené záměrem	3
2.	Popis a dokumentace území.....	4
3.	Návrh nezbytných a doporučených opatření.....	8
3.1	SOUBOR 01 – Odstranění vegetace	8
3.2	SOUBOR 02 – Očištění skalního svahu.....	9
3.3	SOUBOR 03 – Odtěžení nestabilních bloků a částí.....	9
3.4	SOUBOR 04 – Lokální kotvení bloků	10
3.5	SOUBOR 04 – Ochranné dřevěné palisády.....	11
3.6	SOUBOR 04 – Dřevěné haťové konstrukce	12
3.7	SOUBOR 08 – Přesun hmot.....	13
3.8	Obecné postupy stavby	14
4.	Provozní řád údržby.....	15
5.	Ekonomické hodnocení zajištění skalních svahů.....	16
6.	Závěrečné zhodnocení a doporučení.....	17

PŘÍLOHY:

01 DOKUMENTAČNÍ LISTY HODNOCENÍ STAVU SKALNÍCH SVAHŮ
02 ZÁKRES SANACE SVAHŮ ZOUVALKA
03 FOTODOKUMENTACE
04 POLOŽKOVÝ SOUPIS PRACÍ

PODKLADY:

- [1] Programový projekt NEMETON 2013 – MPO FR–TI1/546, SG–GEOPROJEKT, Ing. Stanislav Štábl, Brno – Chomutov 2013 – 2021,
- [2] Metodika pro hodnocení stavu skalních svahů RSR–RC, SG–GEOPROJEKT, Ing. Stanislav Štábl, Brno 2013 – 2021,
- [3] Fotodokumentace a rekognoskace geotechnikem, 05 a 09/2023,

ZADAVATEL:

Statutární město Brno
Magistrát města Brna, Odbor investiční
Kounicova 67a, 601 67 Brno
IČ: 44992785

BRNO, ZÁŘÍ 2023

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Zouvalka – zajištění skalních a strmých svahů
Místo stavby:	kraj Jihomoravský, okres Brno - venkov
Katastrální území:	Kníničky (611905)
Účel stavby:	Zajištění majetku a bezpečnosti provozu na stezce pod vrchem Zouvalka proti opadu ze strmých skalních svahů a masivů nad touto stezkou.
Projektant:	SG–GEOPROJEKT, spol. s r.o., Špitálka 49/8, 602 00 Brno IČO: 26237636, DIČ: CZ26237636 Ing. Stanislav Štábl, tel.: 724 111 519 Autorizován pro obor geotechnika pod č. 1004356

1.1 Základní údaje o území

Stezka pro pěší je v upravené zpevněné podobě zbudována pod vrchem Zouvalka nad Brněnskou přehradou v místech s velmi členitým a strmým terénem. Z předmětných částí skalních svahů a strmých poloskalních až skalních svahů dochází k četnému opadu úlomků a větších fragmentů skalního masivu. Tyto úlomky ukončují svůj pohyb bezprostředně nad stezkou či přímo na ní. Je tak ohrožen majetek města Brna v podobě stezky. Současně s rizikem dotčení majetku, je nutné kvantifikovat i riziko pro bezpečnost a zdraví osob, které mají volný pohyb na této stezce.

Dokumentované území je situováno na levém břehu řeky Svratky v prostoru Brněnské přehrady. Stezka pro pěší – Via Czechia – centrální je vedena od lávky pro pěší nad přehradou, v nedaleké blízkosti hradu Veveří po levém břehu řeky / přehrady, směrem na městskou část Kníničky. Úprava stezky je trasována od napojení na lávku po údolí s napojením na přístup k oboře Kuřim a přírodní rezervace Kůlny. Zpevnění stezky je řešeno v úseku km 0,400 – 0,800. Stezka je zbudována jako dřevěná konstrukce s pochůzími hranoly s nosnou konstrukcí a základy. Stezka je délce km 0,435 – 0,812 dále zabezpečena dřevěným zábradlím výšky 1,2 m.

1.2 Účel prací a posudku

Předmětem a účelem tohoto posudku je hodnocení stavu skalních svahů dle metodiky Rock Slope Rating – Risk Classification s vyhodnocením míry rizika pro majetek a bezpečnost osob na předmětné stezce, včetně určení nezbytného rozsahu ochranných opatření pro zajištění předmětu a účelu bezpečnosti stezky a majetku města. Dále je v rámci posudku řešen návazný postup dlouhodobé údržby strmých a skalních svahů.

Účelem prací je zajištění bezpečnosti a zdraví osob, které využívají tuto stezku. Míra zajištění a rozsah prvků zajištění však nesmí překročit hodnotu majetku a musí být tento účel prací řešen s přijatelnou mírou rizika a přijatelnou mírou zajištění odpovídající charakteru území a účelu provozované stezky.

1.3 Pozemky dotčené záměrem

Tab. 1: Pozemky dotčené záměrem

katastrální území	pozemek par. č.	plocha pozemku dle KN	majitel dle KN	způsob využití plochy
		m ²		
Kníničky (611 905)	1749/23	1422	Statutární město Brno	les
	1749/24	8517		
	1749/6	15 430		
	1749/25	164		
	1749/26	17		
	1749/27	173		
	1749/30	186		
	1749/32	246		
	1749/4	232 982	ČR – Lesy České republiky, s.p.	les

Předmětná stezka pro pěší pod vrchem Zouvalka – Via Czechia je trasována na pozemcích Statutárního města Brna parc. č. 1749/23; 1749/26; 1749/27; 1749/30 a 1749/32. Lokálně stezka vybočuje nad sousední pozemky, ale tento stav není předmětem posudku.

Hodnocené strmé a skalní svahy se nacházejí na pozemcích parc. č. 1749/24; 1749/30 a 1749/32 a lokálně na pozemku parc. č. 1749/4.

Jakékoli sanační práce a údržbové práce budou tak v drtivé většině prací vykonávány na pozemcích Statutárního města Brna.

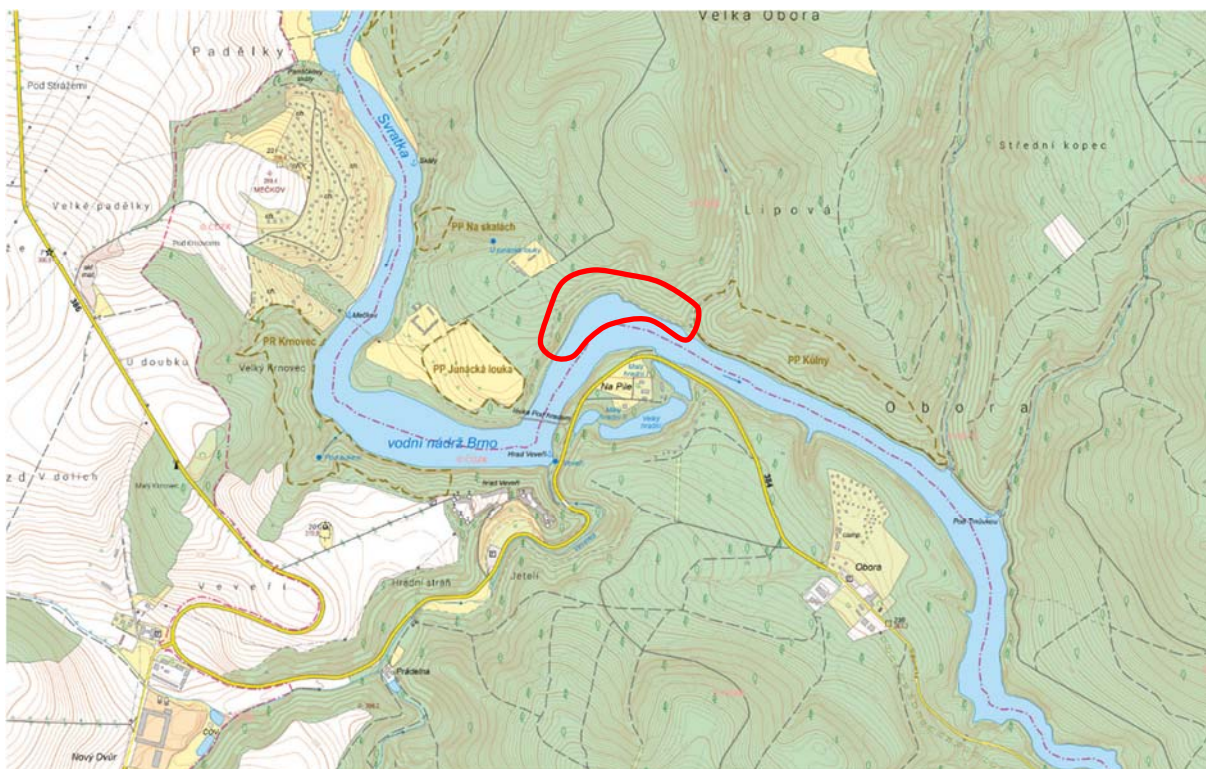
Území se nachází v blízkosti Přírodní památky Kůlny a Junácká louka. Předmětné skalní svahy do těchto chráněných území nezasahují.

2. POPIS A DOKUMENTACE ÚZEMÍ

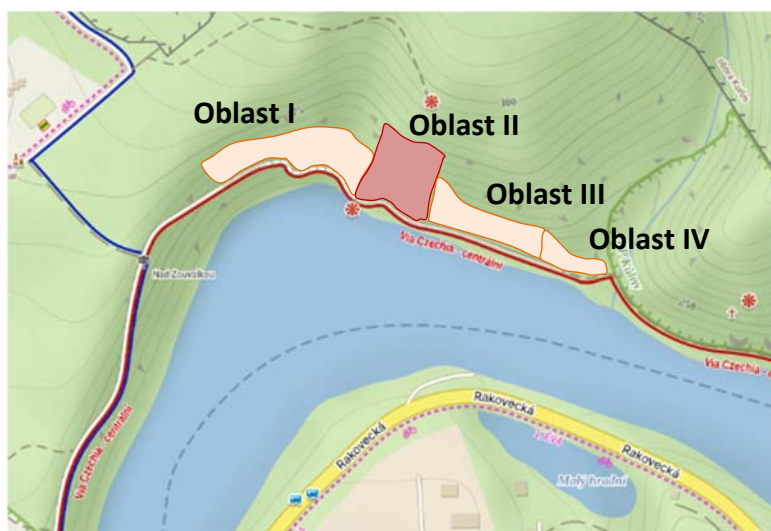
Řešená oblast stezky pod vrchem Zouvalka se nachází v katastrálním území Kníničky, okres Brno - venkov, při levém břehu řeky Svatky – nad vodním dílem Brno. Stezka pro pěší přímo navazuje na turisticky vytíženou část a lávku přes Brněnskou přehradu. Stezka je s ohledem na náročnost terénu v úseku 0,400 – 0,800 provedena jako dřevěná konstrukce s pochůzími hranoly s nosnou konstrukcí a základy. V celém úseku je ve směru staničení – ve směru na Brno, v klesání.

Na stezku navazují strmé až velmi strmé skalní svahy, lokálně s velmi výraznými výchozy skalního masivu. Pod stezkou terén velmi strmě upadá do vodního díla Brno.

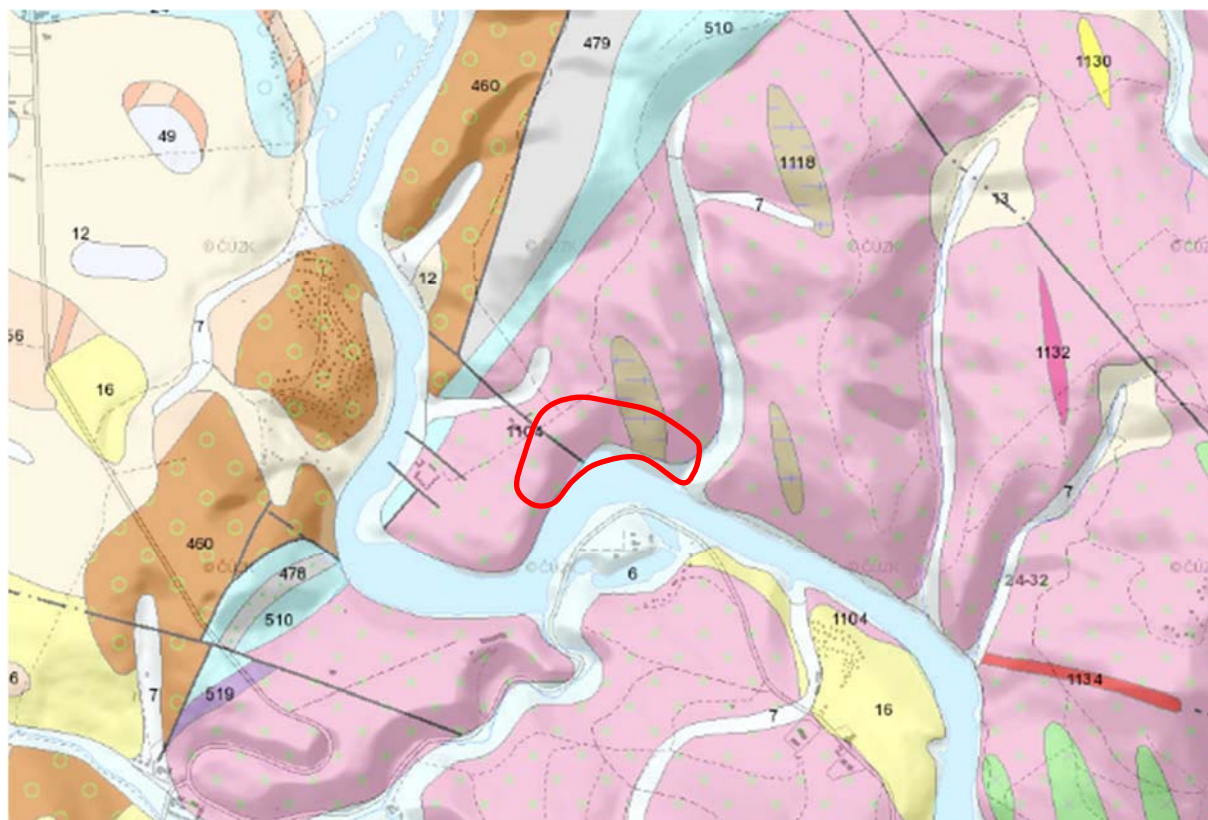
O ohledem na napojení této stezky na významné krajinné a turistické lokality je tato stezka velmi hojně využívána turisty. Stezka umožňuje velmi poutavé výhledy na vodní dílo a hrad Veveří.



Obrázek 1: Základní přehledná mapa území s vyznačením dokumentovaného území Zouvalka, mapový zdroj: www.cuzk.cz



Obrázek 2: členění dokumentovaného území na hodnocené oblasti, mapový zdroj:



Obrázek 3: geologická mapa dokumentovaného území s vyznačením oblasti zájmu,
mapový zdroj: www.geology.cz

Předmětná část dokumentovaného a hodnoceného území, v rámci tohoto posudku, se nachází v geologické soustavě českého masivu – brunovistulikum. Skalní podklad je většinou tvořen hlubinnými vyvřelinami – dvojslídny granodiority. Tyto horniny vystupují a formují svahy v oblasti I, II a IV. Oblast III, částečně lokálně i oblast II, je tvořena metamorfity – biotitickou pararulou až migmatitem. Obě geologické jednotky patří k brněnskému masivu a jsou proterozoického stáří.

Skalní masiv je při povrchu navětralý až zvětralý, lokálně jsou místa silně rozložené původní horniny. Výrazné skalní výchozy v oblasti III a částečně i III nedisponují hlavním systémem ploch odlučnosti, ale dá se nich hovořit spíše o všesměrném systému ploch odlučnosti. Svahy jsou velmi strmé se sklonem 32°–45°. Jsou kryty hlinitým až kamenitým pokryvem v mocnosti 0,05 – 0,3 m. Ve většině rozsahu se jedná o eluvia a erozní splachy z vyšších partií svahu. Vegetace je v hodnoceném území spíše převážně křovinatá s výskytem náletových a vzrostlých stromů. Travní a nízký porost se v místě vyskytuje jen velmi ojediněle. Strmé svahy jsou velmi výrazně postiženy vodní erozí.

Svahy jsou jižní expozice s výrazným celodenním osluněním. Předmětné horniny skalního masivu jsou náchylné na zvětrání vlivem účinků mrazu a působení vegetace. Rozpad horninového masivu je spíše fragmentový, postupný opad bloků velikosti krabíčky od sirek až po fotbalové míče. Ojediněle může dojít ke gravitačnímu opadu většího bloku, avšak po dopadu na povrch se takový blok rozpadá na dílčí fragmenty. V některých partiích jsou však dokumentovány výrazné blokové pohyby a sunutí.

Vlivem strmosti svahů a absence travnatého a hlinitého pokryvu svahů, tak labilní fragmenty skalního masivu volně pokračují gravitačně až na stezku. K uvolnění bloků dochází přirozeně zvětráním ze skalního masivu, či vodní erozí ze svahu během srážkových úhrnů, ale také pohybem zvěře a osob ve svahu. Svahy a výchozy skalního masivu byly obnaženy převážně vodní erozí a tokem řeky Svratky.

V předmětné lokalitě nebylo průzkumem dokumentováno riziko potenciálního skalního řícení nadměrného rozsahu – tj. nad $2,5 \text{ m}^3$ (5 – 6 t). Jsou zde však významné polohy suťových polí, ze kterých dochází k četnému opadu bloků velikosti ořechu až grapefruitu do prostoru stezky. Z vysokých pozic skalních bloků a výchozů vlivem zvětrání může ale docházet k opadům větších částí – až fotbalový míč. Ojediněle může dojít k osypu shluku bloků do objemu $0,25 \text{ m}^3$.

V rámci dokumentace skalních svahů nad stezkou Zouvalka došlo k dokumentačnímu členění hodnoceného území na čtyři oblasti - viz. obr. č. 2. Tyto oblasti se vyznačují jinou morfologií, povahou a chováním skalního svahu a strmých svahů a hlavně geotechnickými riziky.

Oblast I je vymezena úsekem v km 0,400 – 0,580. Jedná se o strmé svahy, které směrem k Brnu postupně narůstají a od km 0,500 dochází i k ojedinělým výchozům skalního masivu. Generelní sklon svahu je okolo 30° , avšak ke konci úseku je to již 43° . Lokálně sice strmé svahy dosahují výšky nad 15 m, avšak pro potřeby hodnocení stavu a míry rizika, je v této oblasti předmětná kritická výška do 5 m. V této oblasti převládá opad z plošných zvětralých částí – suťová pole s lokálními opady z blokových výchozů skalního podkladu. Na četných místech je velmi výrazná erozní činnost vody.

Na základě hodnocení dle RSR-RC je tato **oblast I** hodnocena ve stavu **podmínečně labilním** (53 bodů RSR) s hodnocenou mírou reálného rizika na úrovni **střední**. Tato oblast představuje místo, kde vlivem opadu může dojít k malým škodám na majetku. Opadem nemůže dojít k přímému ohrožení zdraví a životů osob na stezce. V lokální partii v km 0,520 je přímo na konstrukci ochrany stezky nasunut již zcela odloučený blok. Ten se nachází v labilním stavu a je u něj v období 05 – 09 / 2023 pozorováno pomalé sunutí v rozsahu 4 – 7 mm. Tato labilní bloková soustava může v následujícím období 5 – 10 měsíců značně poškodit stezku. Jedná se o blok objemu cca $2,5 \text{ m}^3$ (5 – 6 t), který již není možné stabilizovat. Blok je zcela strukturně oddělen od původního masivu. Pukliny jsou volné, bez výplně. Blok nasedá na strmě ukloněné odlučné ploše na skalní podklad. Blok nyní přímo tlačí na kovovou konstrukci stezky.

Pro oblast I je vhodné řešení lokální očisty skalního svahu společně s realizací ochranných dřevěných palisád v místech s výraznou plošnou degradací a četným opadem masivu. Není nutná instalace plošných technických prvků zajištění v podobě ochranných plotů či sítí.

Oblast II je vymezena úsekem v km 0,580 – 0,640. Jedná se o velmi geomorfologicky členitou část hodnocených svahů. Od spodních partií postupně vystupují blokové struktury až po vysoké partie skalního svahu, jehož výška je cca 50 m. Svahy oblasti jsou proměnlivě svažité, ale celkově se dá hovořit o generelním sklonu 37° – 44° , s velmi výraznou členitostí. V této oblasti se nachází nejvíce rizikových míst a faktorů. Je možné dokumentovat labilní blokové struktury objemu 0,5 – 1,5 m^3 , suťová kamenitá pole, erozní plošně narušované partie a části a také rizikové skalní výchozy se zvětralým až silně zvětralým materiálem. Jedná se o nejrizikovější část celého území. Vegetace v této oblasti působí na skalní masiv velmi omezeně. Vegetační pokryv navíc vůbec neplní protierozní funkci v tomto kamenitém terénu. Vegetace navíc ani nemá potenciál zpomalovat či usměrňovat padající fragmenty. Na místě byly provedeny pádové simulace uvolnění bloků nahodilým pohybem zvěře, srážkami a opadem z masivu. Všechny uvolněné bloky ukončili svůj pohyb přímo na stezce. Pádové simulace byly provedeny řízeně, bez rizika pro osoby na této stezce. Pádové simulace in-situ přímo ukázaly na stav, kdy při gravitačním pohybu bloků po svahu, dochází k přímému zásahu stezky. Fragmenty mají jen minimální možnost být zachyceny přímo ve svahu. Svahy jsou již zcela zaplněny sutí, nebo ve svahu jsou takové sklonové a pokryvné podmínky, které nemají jakýkoli záchranný či zpomalující potenciál. Opadem bloků, například pohybem zvěře, může již v tomto úseku dojít i k ohrožení zdraví osob. V úseku km 0,580 – 0,610 se tak jedná o nejrizikovější partie skalního svahu. V úseku km 0,610 – 0,640 se mění charakter oblasti, kdy jsou zde erozí výrazně narušené partie

svahu. v patě svahu je navíc v km 0,608 – 0,616 provedeno zpevnění kamennou rovnatinou s následným přetažením svahu textilní sítí. Textilní síť plní pouze funkci zachytávání vegetačních zbytků a části sutí. Jinak její ochranná, zvláště protierozní, funkce je zcela minimální. V úseku km 0,630 – 0,640 se v přímé blízkosti stezky nachází výchoz masivu výšky až 6 m s lokálními rizikovými partiemi a odloučenými částmi, ve vyšších partiích zcela oddělenými. Spodní partie svahu a výchozu jsou hustě kryty křovinatou vegetací. Ta v této části oblasti II skalní masiv narušuje. Navíc nemá jakýkoli protierozní účinek.

Na základě hodnocení dle RSR-RC je tato **oblast II** hodnocena ve stavu **havarijním** (70 bodů RSR) s hodnocenou mírou reálného rizika na úrovni **střední**. Tato oblast představuje místo, kde vlivem opadu může dojít ke značným až závažným škodám na majetku. Opadem může dojít k nepřímému ohrožení zdraví osob na stezce.

V této oblasti je nezbytně nutné provedení plošně významnějších zásahů na stabilizaci území. Pro oblast II je taktéž vhodné řešení lokální až plošné očisty skalního svahu společně s realizací ochranných dřevěných palisád v místech s výraznou plošnou degradací a četným opadem masivu. Není nutná instalace plošných technických prvků zajištění v podobě ochranných plotů či sítí. Stávající prvky zpevnění a ochrany paty svahu není nutné opravovat, či do nich zasahovat.

Oblast III je vymezena v úseku km 0,640 – 0,740 a jedná se po poměrně jednotvárný profil strmého svahu, ve kterém dochází k lokálnímu výchozu metamorfovaných hornin. Svahy dosahují kritické výšky 4 – 6 m, skalní výchozy jsou postupné do výšky až 6 m. Oblast je více porostlá náletovou a křovinatou vegetací. Je zde menší vliv eroze narušení povrchu svahu. Hlavním rizikem pro stezku její bezpečnost jsou lokální erozní poruchy a labilní bloky na výchozu v km 0,690. Zde jsou v pseudolabilní poloze uloženy zvětřelé a částečně odloučené bloky masivu. Část bloků je narušována kořenovým systémem náletové vegetace.

Na základě hodnocení dle RSR-RC je tato **oblast III** hodnocena ve stavu **podmínečně labilním** (59 bodů RSR, *pozn. hodnocení stavu skalního svahu bylo z kategorie kriticky labilní provedeno geotechnikem na základě zvážení všech hodnotících kritérií a skutečné povaze hodnocené oblasti III*) s hodnocenou mírou reálného rizika na úrovni **střední**. Tato oblast představuje místo, kde vlivem opadu může dojít k malým škodám na majetku. Opadem nemůže dojít k přímému ohrožení zdraví a životů osob na stezce.

Pro oblast III je vhodné řešení odstranění určené narušující náletové a křovinaté vegetace a lokální očisty skalního svahu. U některých blokových struktur bude vhodné lokální kotvení a stabilizace bloků. Zásah do vegetace je doporučen s možností následného protierozního vysazení ušlechtilé a místně vhodné vegetace. Není nutná instalace plošných technických prvků zajištění v podobě ochranných plotů či sítí.

Oblast IV je vymezena závěrečnou částí strmých svahů u stezky v km 0,740 – 0,820 s koncem zpevněné části stezky. Oblast IV se nachází v ochranném pásmu a v blízkosti přírodní památky Kůlny, avšak do této PP nezasahuje. Jedná se o geomorfologicky velmi členitý terén s četnými výchozy skalního masivu. Ten je poměrně hustě kryt náletovou a křovinatou vegetací. V části km 0,745 – 0,760 je možné svah dokumentovat až s výškou 12 m, ale celkově hodnocená výška svahu je kritických 8 m. Hlavními geotechnickými riziky této oblasti je velmi výrazná erozní činnost v úseku km 0,743 – 0,750 a 0,758 – 0,763. Dochází zde k významnému splachu a snášení zeminy a vegetačních zbytků z vyšších partií svahu. Část křovinaté vegetace svým růstem a kořenovým systémem narušuje skalní masiv a velmi snižuje protierozní ochranu svahu. V km 0,742 – 0,750 je pata svahu u stezky chráněna kamennou rovnatinou. Ve skalních výchozech v této oblasti se nacházejí zvětřelé a potenciálně rizikové oblasti blokových struktur, avšak není zde významné riziko

aktivace skalního řízení. Vegetační porost v této oblasti významně zasahuje svým růstem do prostoru stezky.

Na základě hodnocení dle RSR-RC je **oblast IV** hodnocena ve stavu **podmínečně labilním** (53 bodů RSR) s hodnocenou mírou reálného rizika na úrovni **střední**. Tato oblast představuje místo, kde vlivem opadu může dojít k velmi malým škodám na majetku. Opadem nemůže dojít k přímému ohrožení zdraví a životů osob na stezce.

Pro oblast III je vhodné řešení odstranění určené narušující náletové a křovinaté vegetace a lokální očisty skalního svahu. Zásah do vegetace je doporučen s možností následného protierozního vysazení ušlechtilé a místně vhodné vegetace. Není nutná instalace plošných technických prvků zajištění v podobě ochranných plotů či sítí.

Z celkového hodnocení předmětného úseku a všech dokumentovaných oblasti lze konstatovat, že lze popsat tři hlavní geotechnická rizika pro stezku pod vrchem Zouvalka. Jedná se o blokové pohyby labilních bloků, rozpad zvětralých plošných skalních struktur a suťových polí a významná erozní činnost vody. V celém hodnoceném území bylo vyhodnoceno riziko **střední** pro majetek zadavatele – stezku pro pěší, ale také i střední riziko pro osoby pohybující se po této stezce. Není zde přímé riziko významného ohrožení zdraví a života osob na stezce.

Hodnocený stav a povaha strmých a skalních svahů nepodmiňuje a ani nevyžaduje instalaci těžkých technických opatření v podobě plošného zajištění ocelovými sítěmi či instalaci ochranných plotů a zátěžových bariér. Instalace a realizace takových opatření by navíc překročila hodnotu chráněného majetku.

3. NÁVRH NEZBYTNÝCH A DOPORUČENÝCH OPATŘENÍ

Na základě hodnocení stavu skalních svahů jsou předložena doporučená a nezbytná opatření pro snížení geotechnických rizik a opatření pro zvýšení ochrany majetku a zdraví osob. Opatření předložená v tomto posudku se opírají o provedený geotechnický průzkum a dokumentaci skalních svahů, provedení vyhodnocení stavu skalních svahů dle metodiky RSR-RC (2) a také dle vyhodnocení přijatelné míry rizika a přípustné míry zajištění. Parametrů, které popisují jaké projevy geotechnických rizik jsou přípustné s ohledem na jejich marginální projev či výskyt s velmi malou pravděpodobností. Zajištění předmětných strmých a skalních svahů proti 100% projevů skalního řízení by znamenal výrazný zásah do krajinného rázu a instalace takových technických prvků, které by místní podmínky prakticky zničily. Náklady na takové 100% zajištění se v takovém případě mohou pohybovat v řádu vyšších desítek milionů korun.

Doporučená opatření jsou řešena ve vazbě na dokumentovaná geotechnická rizika a charakter území. Opatření jsou navržena tak, aby doplnila a hlavně nenarušila stávající charakter a přitom byla dostatečně zvýšena míra bezpečnosti majetku a zdraví osob stezky pod vrchem Zouvalka.

3.1 SOUBOR 01 – Odstranění vegetace

V prostoru určených oblastí II, III a IV bude ve vymezené ploše řízeně **maloplošně** odstraněna určená narušující náletová vegetace. Náletem jsou míněny křoviny a dřeviny do průměru kmene 150 mm. **Kácení stromů nebude provedeno.** Rozsah odstanění vegetace na místě stavby specifikuje geotechnik. Základní rozsah zásahu do vegetace je určen ve výkresové příloze 2. **Na stavbě se vylučuje nasazení herbicidních prostředků.**

Křovinaté porosty budou zachovány všude mimo prostor vlastních skalních výchozů. Poloskalní svahy nebudou odstraněním vegetace a lokálního drnu dotčeny. Kořenový systém náletu bude kompletně odstraněn pouze v určených pozicích, jinak bude seříznut s terénem. Likvidace veškerého kořenového systému by na stavbě způsobila nežádoucí nadvýlomy a poškození svahů. Ostatní dřevní hmota bude na místě zpracována štěpkováním či dle určení majitele pozemků.

Kácení a likvidace vegetace bude provedena pouze na pozemcích stavebníka. **Do sousedních pozemků nebude zasahováno.**

3.2 SOUBOR 02 – Očištění skalního svahu

Jeden ze zásadních procesů sanace, kdy budou odstraněny zvětralé, volné a nestabilní části skalního masívu. Očištění skalních svahů, masívu a strmých svahů bude provedeno v určených partiích svahů v mocnosti zásahu do hloubky 0,05 – 0,35 m. Lokálně je však nutné předpokládat hlubší ruční zásah do hloubky až 0,50 m. **Míru zásahu na místě upřesňuje geotechnik dle aktuální situace a stavu masívu.** Plocha bude dotčena odstraněním odvětralých, volných a labilních částí skalního masívu, lokálních napadávek a svahových pokryvů. Práce není nutné chápat tak, že z celé dotčené plochy budou odstraněny hmoty striktně v dané mocnosti, ale že odstraněním budou z vymezeného rozsahu skalních svahů dotčeny středně plošné (do 80 m²) a velkoplošné (do 200 m²) partie. Tam, kde bude zastiženo málo narušený masív, tak k mocnějšímu očištění či odtěžení nedojde. Práce budou provedeny v hlavním rozsahu pomocí horolezecké techniky a ručního nářadí.

Předmětem prací není odstranění veškerého zvětralého materiálu, ale jen takových částí, které jsou zcela odděleny od mateřského masívu a přímo by bránily realizaci díla, či by byla možnost pohybem osob a vlastní realizací během dalších fází sanace, tento materiál nenadále uvolnit. Na předmětných skalních svazích je nemožné odstranit veškerý zvětralý materiál. Došlo by tak plošně k odtěžení celých partií. Dlouhodobě bude docházet k dalšímu narušování a zvětrávání masívu, které není možné mechanicky zastavit či zamezit. Postup a rozsah čištění skalního svahu specifikuje dle skutečně zastižených podmínek geotechnik. Rozsahy a určené plochy zásahu očištění skalních svahů jsou uvedeny v přílohové části 2. Očištění skalního svahu bude provedeno ve všech dokumentovaných oblastech u stezky Zouvalka.

3.3 SOUBOR 03 – Odtěžení nestabilních bloků a částí

Odtěžení určených bloků bude provedeno u rizikových, labilních či již zcela odloučených bloků, které jsou v dané oblasti dokumentovány s velmi vysokou mírou rizika. Odtěžení bude provedeno v rozsahu dílčího odtěžení za účelem změny těžiště bloku, za účelem snížení jeho hmotnosti či za účelem úplného odtěžení bloku.

Tento soubor prací bude prováděn jednotlivě v maloplošném (do 10 m²) až středně plošném (do 80 m²) rozsahu. K plošné těžbě a dolamování na stavbě docházet nebude.

Lokální rizikové partie porušených, labilních a odloučených částí masívu budou dotčeny celkovým odtěžením těchto částí. **Rizikové partie a bloky specifikuje na místě stavby geotechnik dle aktuálního geotechnického stavu po očištění skalního svahu.**

Jedná se hlavně o oddělené struktury od mateřského masívu a bloky s potenciální rizikovou nestabilitou a mírou rizika skalního řízení – v dlouhodobém horizontu, do prostoru paty svahu a stezky. Práce budou provedeny manuálně. Odtěžení je možné provést pomocí ručního nářadí u malých fragmentů či menších bloků a **pomocí sbíjecích kladiv** pro bloky silně oddělené od masívu s možností řízení pádu bloku. Změna těžiště a rozpojování pevných rozměrných bloků bude na místě provedeno speciální technologií **pomocí hydraulických klínů**.

Odtěžování bude provedeno u těch bloků, které jsou výrazně postižené zvětřením a plochami odlučnosti – puklinovým systémem. **Tyto bloky na místě specifikuje geotechnik dle aktuálního geotechnického stavu.** Rámcově definovaná poloha a rozsah odtěžení bloků je určena v příloze 2.

Postup destrukce v jednotlivých místech bude od vrchních uvolněných bloků směrem k patě svahu. Jednotlivé rozvolněné kusy hornin budou řízeně spouštěny k patě svahu. Zde budou jednotlivé kusy deponovány pro následný odvoz v rámci přesunu hmot.

Přesné pozice odtěžení bloků na místě definuje geotechnik po odstranění vegetace a během očištění skalního svahu. V rámci přípravy jsou tyto bloky zakresleny do podrobného zákresu v příloze 2. Zásah odtěžení bude většinou lokální.

Odtěžení sbíjecími kladivy – odtěžování zvětřalých a volných částí pro konečnou profilaci skalního svahu. Tímto způsobem dojde rovněž k odtěžení drobných výchozů a skalních převisů. Předpoklad rozsahu prací na celkovém objemu odtěžení stavby cca 65%.

Odtěžení a profilace hydraulickými klíny – hlavní činnost na šetrném a řízeném způsobu odtěžení skalního masívu. Práce budou prováděny tak, aby maximální objem odlámané horniny byla do 0,15 m³. Skalní masív dosahuje sice vyšší tvrdosti, avšak je celkově postižen výrazným systémem poruch a ploch odlučnosti, které budou ztěžovat postup prací. Postup prací musí být přizpůsoben lokálními podmínkám a stavu skalního masívu. Předpoklad rozsahu prací na celkovém objemu odtěžení stavby cca 35%.

V oblasti I dojde k úplnému odtěžení bloku, který je postižen blokovým posunem a tlačí na konstrukci stezky. Blok bude postupně řízeně odtěžen. Během odtěžování tohoto bloku dojde i k dílčímu zásahu do blokové struktury, která na tento blok tlačí a je rovněž postižena odloučením a posuny. Část této struktury bude následně stabilizována kotevními prvky. Rubanina z vytěženého bloku bude na místě řízeně uložena do prostoru stezky a blízkého okolí. V oblasti I dojde dále ještě k dílčí profilaci zvětřalých skalních výchozů.

V oblasti II budou odtěženy malé blokové struktury, které jsou v rizikové pozici, která velmi výrazně ohrožuje stezku a pohyb osob.

V oblasti III se odtěžení týká jen malých, avšak rizikových částí u výrazného výchozu blokového masívu.

3.4 SOUBOR 04 – Lokální kotvení bloků

Ve vymezeném rozsahu určených oblastí I – III, v masivu silně postiženém poruchovými zónami, dojde ke stabilizaci bloků a struktur pomocí kotevních prvků celozávitových kotevních tyčí CKT S670H Ø 25 mm, délky 2,0 m. Prvky budou instalovány dle určení geotechnika dle skutečného stavu skalního svahu. Vrtý pro kotevní prvky sítí budou provedeny bezjádrovým vrtáním o průměru min. 32 mm. Injektáž kotevních prvků bude provedena v celé jejich délce cementovou injekční směsí (vodní součinitel 0,45; pevnost min. 25 MPa po 28 dnech zrání). Je nutné, aby bylo zajištěno dokonalé vytvoření kotevní zálivky vrtu po celé jeho délce. Horniny tvořící skalní podloží nejsou typické pro agresivní prostředí a horninové prostředí je hodnoceno bez agresivity. Pro stavbu je navrženo použití cementu CEMII / B-M (V-LL) 32,5 R. Na dokončené tyčové kotevní prvky sítí budou osazeny ocelové podložky 200 x 200 x 10 mm a matice.

V oblasti I dojde k lokální stabilizaci kritického bloku, který bude z velké části odtěžen. V místě po odtěžení bude geotechnikem určena pozic pro 5 ks kotevních prvků.

V oblasti II dojde k lokální stabilizaci rizikových bloků, které nelze úplně odtěžit a je nutná jejich trvalá stabilizace. V místě po odtěžení bude geotechnikem určena pozic pro 10 ks kotevních prvků.

V oblasti I dojde k lokální stabilizaci kritického bloku, který bude z velké části odtěžen. V místě po odtěžení bude geotechnikem určena pozic pro 10 ks kotevních prvků.

V oblasti IIII dojde k lokální stabilizaci struktury do geotechnikem určených pozic pro 4 ks kotevních prvků.

3.5 SOUBOR 04 – Ochrané dřevěné palisády

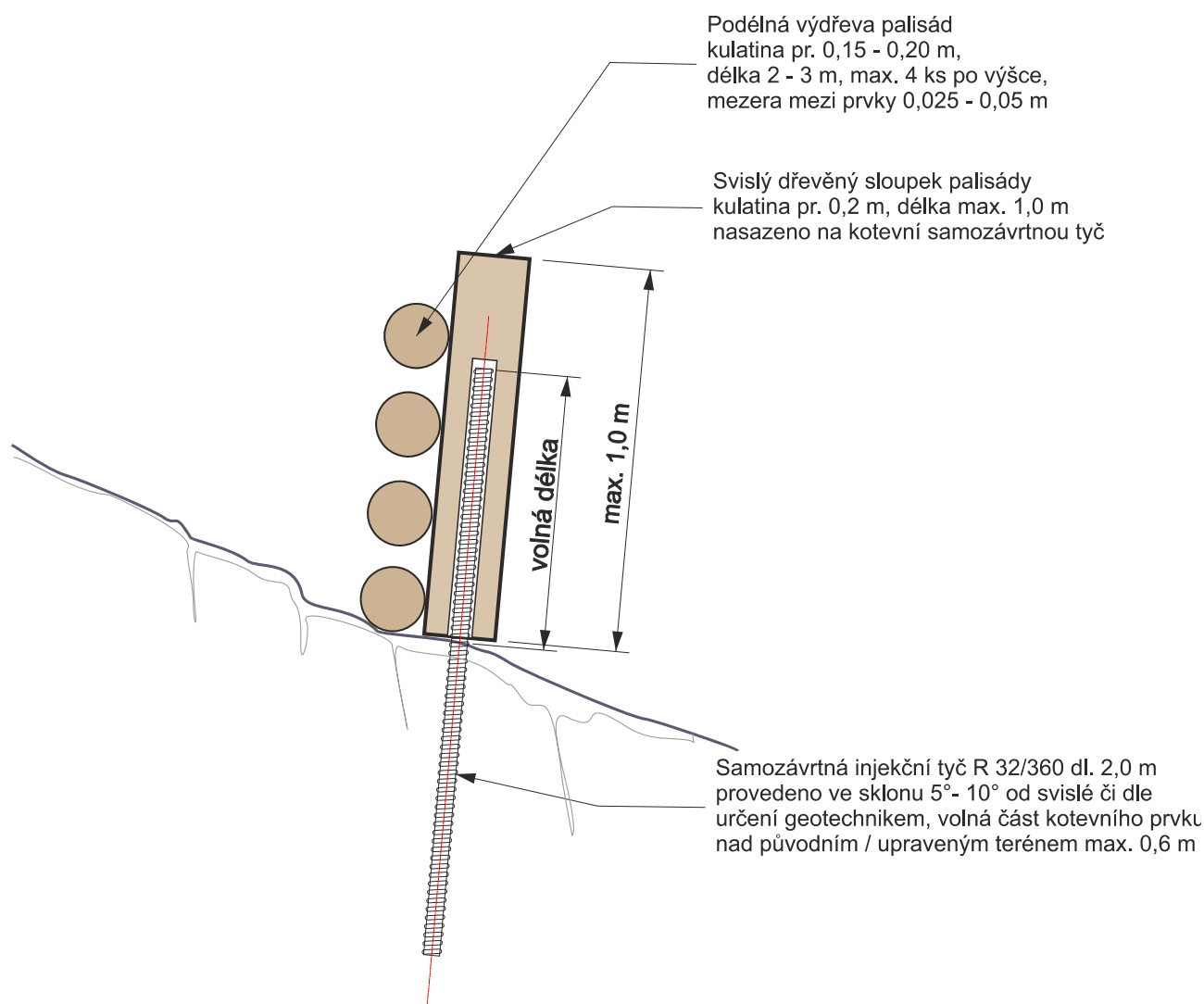
Na základě zhodnocení charakteru území a povahy a charakteru nejčtenějších opadů ze skalních a strmých svahů, jsou doporučeny k realizaci ochranné dřevěné palisády. Tyto ochranné prvky budou instalovány v určených pozicích ve svahu a budou zachytávat drobný opad. Tyto palisády budou schopny zachytit většinu rizikového opadu.

Palisády budou postupně zachytávat padající bloky. Jejich akumulární a záchytná funkce je limitována maximální výškou 1,0 m nad upravený terén.

Konstrukce palisád je řešena s ohledem na snadnou a rychlou údržbu a možnost levných a nenáročných oprav.

Nosnými prvky palisád budou svislé dřevěné sloupky pr. 0,2 m z kulatiny. Délka sloupků bude 1,0 m. Ze spodní strany bude do sloupku proveden vrt $\varnothing 35 - 40$ mm, hloubky 0,65 – 0,7 m. Dřevěné sloupky palisád budou nasazeny na nosné samozávrtné injekční tyče typ R 32/360 délky 2,0 m. Tyto tyče budou provedeny v rozteči cca 2 – 2,75 m. Budou provedeny v určených pozicích geotechnikem. Tyče budou realizovány v úhlu 5° - 10° od svislé. Tyče budou realizovány s volnou – vzdušnou částí délky 0,5 – 0,6 m. Kotevní prvky budou řádně injektovány cementovou zálivkou. Vzdušná část bude opatřena trvalým antikoročním epoxidovým nátěrem tl. min. 120 μ m.

Na osazené nosné sloupky palisád budou následně instalovány podélné výplňové prvky z kulatiny pr. 150 – 200 mm. Délka prvků bude min. 2,0 m a maximálně 3,0 m. Na místě budou tyto prvky upravovány dle povahy a uspořádání každého pole ochranné palisády. Mezi vodorovnými prvky palisád bude mezera 20 - 35 mm. Volný prostor mezi vodorovnými prvky je z důvodu zajištění funkce odvodnění a postupného přesunu drobných úlomků dále po svahu. Palisády nemají za cíl vytvořit neprostupnou bariéru, ale pouze záchytný prostor pro rizikový opad ze skalních výchozů. Dřevo bude natřeno ochranou lazurou ve shodné barvě jako jsou dřevěné konstrukce stezky.



Obrázek 4: Detail provedení ochranné bariéry z nosných samozávrtných tyčí a dřevěných sloupků a výplně.

Trasování a provedení palisád na místě určuje geotechnik. V příloze 2 jsou vykresleny doporučené a předpokládané pozice ochranných prvků pro oblasti I a II.

Celkový rozsah ochranných palisád je 98 m výšky do 1 m.

3.6 SOUBOR 04 – Dřevěné haťové konstrukce

Výrazným prvkem pro zajištění stavu svahů proti značnému vlivu eroze bude realizace dřevěných haťových konstrukcí. Ty jsou vytvořené z dřevěných kůlů $\varnothing$ 100 mm, délky 1,5 m a haťí $\varnothing$ 300 mm. Haťe jsou smotané válce nejčastěji z vrbového kletí převázané drátem $\varnothing$ 3 mm po 0,8 m. Haťe jsou na koncích pevně svázány k sobě a ke svahu po 2 ks na výšku připevněny dřevěným kulem v rozestupu max. 1,0 m. Nakonec se prostor mezi haťí a svahem vyplní zeminou schopnou zúrodnění v max. sklonu 1:5. Dle uvážení stavebníka je možné do prostoru haťí provést řízenou výsadbu vhodných křovin, nebo tento prostor bude ponechán k přirozené sukcesi.

Haťe svým uspořádáním a konstrukcí budou tvořit přirozenou překážku pro vodu a dojde tak ke snížení její rychlosti a jejího erozního účinku. Není vyloučena nutnost předvrtu pro osazení sloupků haťí či provedení pomocného osazení ocelových trnů pr. 12 mm.

Dřevěné haťové konstrukce budou postupně provedeny v oblastech I, II a IV, zvláště v silně erozně exponovaných místech.



Obrázek 5: Příklad provedení dřevěné haťové konstrukce jako hlavní protierozní ochrana strmého svahu, stavba zajištění svahu ulice Antonínská, Dolní Kounice, 2016

3.7 SOUBOR 08 – Přesun hmot

Stavba je svou polohou a uspořádáním velmi obtížně přístupná. Odvoz materiálu z očisty skalních svahů a odtěžování by zcela neúnosně zatížil ekonomickou stránku stavby. Veškerý přesun hmot je možný pouze ručně. Na místě stezky a strmých svahů nelze nasadit jakoukoli strojní techniku. Proto se předpokládá uložení hrubých fragmentů bloků z očisty v místě stavby. Jemnozrnná část bude použita do palisád a hlavně do haťů. Ze stavby tak nedojde k odvozu suti na skládku.

Veškeré hmoty z odtěžování budou druhotně rozpojeny na velikost max. 0,015 m³ – cca max 30 kg. Veškerá suť a kamenné bloky budou v určené vymezené ploše stavby rozprostřeny do podoby kamenných ochranných valů. Suť bude použita pro zásyp volných prostor kamenných valů či plošně rozprostřena ve vymezené oblasti a pro zásypy haťových prvků. Kamenné valy budou provedeny v šířce max. 1,25 m a maximální výšce nad terénem 0,4 m. Kamenné valy budou provedeny s nepravidelnou profilací, aby bylo toto řešení více přirozené a bylo možné tyto valy následně využít pro nové biotopy. Umístění valů na místě určuje geotechnik dle geotechnických podmínek strmého svahu.

3.8 Obecné postupy stavby

Prostor stavby je nutné před zahájením prací zajistit proti vstupu neoprávněných osob, zvláště během odtěžování a očisty skalního svahu.

Prostor pod bloky vyšších partií je nutné dočasně chránit instalací textilních sítí proti poškození stezky padajícími fragmenty. Rozsah zabezpečení stavby a provedení ochrany prací textilními sítěmi si zajišťuje zhotovitel.

Provádění prací na odtěžování bloků se řídí Sbírkou zákonů - Nařízení vlády č. 362 / 2005 (odstavec VIII – Shazování předmětů a materiálů). Toto NV řeší bezpečnost práce při výškových pracích (OOPP, Zajištění, postupy, dočasné stavební konstrukce, shazování, apod.). Pracovníci provádějící tyto práce musí být proškoleni v rámci tohoto NV.

Shoz – svislý přesun vybouraných hmot bude prováděn ve vymezeném zajištěném koridoru pro každý skalní výchoz. Zajištěný prostor bude pomocí textilní síťoviny, instalované jako záchytné clony podél celé výšky trasy shozu hmot. Vybouraný materiál bude jímán do dočasně zřízeného akumulčního prostoru pod koridorem pro svislý přesun hmot. Okolo akumulčního prostoru a koridoru pro shoz materiálu bude v okruhu 5 m zcela vyloučen pohyb osob pomocí výstražných prvků a pásek vyznačujících zakázaný prostor.

Ke shozu je možné přistoupit pouze, pokud jednotlivý kus má menší objem jak 0,15 m³.

Pro bourací práce budou použity postupy a technologie:

- sbíjecí a bourací kladiva – pro rozbití menších bloků,
- těžká ruční palice – pro rozbití či odtěžení malých kusů bloku
- neexplosivní způsob rozpojování bloků – pro těžbu či dolam masivních bloků
- strojní rozpojování rypadly – pro svahování odtěžování narušených partií.

Na stavbě je zcela vyloučeno použití trhacích a střelných prací, vyjma pneumatických trhacích prací po odsouhlasení geotechnikem.

Pokud nebude možno použít jeden z dvou výše uvedených způsobů odtěžení bloku, ať z důvodů neúnosného podkladu pro instalaci či jiných nevhodných přírodních podmínek, stanoví na místě geotechnik způsob odtěžení v souladu Nařízením vlády č. 362 / 2005.

4. PROVOZNÍ ŘÁD ÚDRŽBY

Výše uvedené doporučené opatření zajištění strmých a skalních svahů nad stezkou pěší pod vrchem Zouvalka vyžaduje pravidelnou, avšak nenáročnou údržbu a revizní činnost. V případě absence, či velmi sporadické údržby opatření je riziko uvolnění zadržených hmot do prostoru stezky či výrazné zvýšení rizika ohrožení zdraví osob na stezce. Navržená opatření jsou proto řešena i z tohoto hlediska, aby nedošlo k nadměrnému zatížení pro provoz a údržbu stezky a tyto činnosti mohli provádět i nespécializovaní pracovníci.

Předmětné území vyžaduje pravidelné provádění revizní prohlídky geotechnikem za účelem zhodnocení stavu, dokumentace stavu stabilizace bloků a popis rozvoje zvětrání a dokumentace progresu zvětrání masivu. Je nutná také revize a kontrola ochranných dřevěných palisád, míra zaplnění jejich záchytného prostu a také vlastní stav dřevěných prvků palisád. Na základě prohlídky geotechnikem může být určen rozsah a četnost přímých údržbových prací na strmých svazích. Geotechnická revize stavu se doporučuje provádět pravidelně po zimním období v rozsahu března až dubna. Geotechnická revize by měla být provedena i v případě výskytu mimořádných srážek nad 35 mm/h.

Rozsah a obsahová náplň údržby strmých svahů v rámci pravidelné a dlouhodobé údržby je podrobně řešena v tabulce 1.

Tabulka 1: Základní kategorizace údržbových prací a náplň jejich rozsahu

Předpokládaná četnost prací údržby	Náplň prací údržby technických prvků zajištění a skalního svahu
1 rok α	Dotažení matic kotevních prvků. Lokální oprava antikoroziního nátěru. Oprava, doplnění haťových konstrukcí v případě poškození.
1 – 3 roky α	Odstranění křovin, náletové vegetace která narušuje, či může narušovat skalní svah a prvky zajištění – ochranných palisád.
1 – 4 roky α	Odstranění napadávek zvětralého masivu z akumulčního prostoru. Odstranění zachycené suti a vegetačních zbytků ze záchytného prostoru liniiových ochranných prvků. Odstranění rozpadlých, uvolněných, labilních bloků, fragmentů a akumulací zachycené ochrannými sítěmi, aby se snížilo namáhání sítí. Lokálně je možné doplnění kotevního prvku s obnovou a doplněním antikoroziní ochrany kotevních prvků. Odstranění samostatných rizikových bloků, u nichž je potenciální riziko ztráty stability částečným či úplným odtěžením.
5 – 10 let	Obnova porušené protierozní ochrany – palisády, haťové konstrukce. Obnova funkce akumulčního prostoru u palisád.
α - četnost prací může dle konkrétních podmínek upravit geotechnik v rámci závěrů Hlavní prohlídky. Nebo je tento zásah určen Mimořádnou prohlídkou s návaznou aktualizací Geotechnickou revizí stavu.	

Pravidelnou údržbu předmětného skalního svahu je tak možné provádět v rozsahu, četnosti a specifikaci dle tabulky č. 1, kdy nutnost zásahu a jeho rozsah bude určen geotechnickou revizí stavu. Tabulka uvádí pravděpodobný výskyt četnosti a náplně prací údržby. Dle skutečných podmínek, a zvláště dle klimatických poměrů, je možné, že skutečná potřeba provádění a rozsah zásahů budou mírně odlišné. Při kvalitním provedení ochranných prvků se může četnost nutného zásahu výrazně prodloužit.

5. EKONOMICKÉ HODNOCENÍ ZAJIŠTĚNÍ SKALNÍCH SVAHŮ

V této kapitole předkládáme dlouhodobé ekonomické hodnocení, resp. porovnání nákladovosti na zajištění ochrany majetku a bezpečnosti osob proti opadu ze skalních a strmých svahů pod vrchem Zouvalka. Ekonomické hodnocení je zpracováno na dobu 30 let, jsou zahrnuty předpokládané náklady na provedení zajištění skalních svahů, pravidelnou geotechnickou revizi i provádění pravidelné údržby dle tabulky 1. Náklady jsou řešeny bez vlivu inflace.

Ekonomické hodnocení nejen poukazuje na ekonomickou stránku různých přístupů zajištění skalních svahů, ale také předkládá předpokládané náklady na provádění pravidelné údržby skalních svahů. Výchozí cena prací realizace je převzata z projektantských cen z ceníku URS I/2023.

Tabulka 2: Rámcový přehled nákladovosti zajištění svahů ve sledovaném období 30 let

Popis činnosti	Varianta A	Varianta B	Varianta C
	Zajištění svahů dle posudku	Zajištění svahů plošnými opatřeními	Bez zajištění svahů*
Základní kalkulace nákladů			
A) Náklady realizace	1.200.000,-	3.985.600,-	0,-
B) Pravidelná GT revize – 1x ročně	20.000,-	35.000,-	0,-
C) Zásahy údržby – 1x za 4 roky	230.000,-	640.000,-	0,-
D) Mimořádné náklady – 1x za 6 let	50.000,-	150.000,-	5.300.000,-
Hodnocení za dobu 30 let			
A) Náklady realizace	1.200.000,-	3.985.600,-	0,-
B) Pravidelná GT revize	600.000,-	1.050.000,-	150.000,-
C) Zásahy údržby	1.725.000,-	4.800.000,-	2.550.000,-
D) Mimořádné náklady	250.000,-	750.000,-	5.300.000,-
Rámcové náklady za dobu sledovaných 30 let	3.775.000,-	10.585.600,-	8.000.000,-
U varianty C se mimořádnou událostí míní projev řícení se škodami na majetku a zdraví osob, tato událost vyvolá nutnost provedení systémové sanace svahu s dalšími nezbytnými zásahy pro zajištění stavu a bezpečnosti, pro hodnocení údržby byl rozhodující rok také cca 15 let od dokončení zajištění svahu.			

Tento základní rámcový ekonomický přehled nákladů na realizaci a pravidelnou údržbu zajištění strmých a skalních svahů nad stezkou ukazuje efektivitu jednotlivých variant. Nákladovost různých způsobů zajištění není velmi často posuzována i z hlediska dlouhodobé údržby. Často se tak posuzují pouze přímé realizační náklady. Avšak za sledované období životnosti stavby v minimálním rozsahu 30 let, se přímo prokáže celková efektivita a přínos vynaložených nákladů pro stavebníka a správce. Každý způsob zajištění je nutné posuzovat přímo k daným konkrétním podmínkám stavby a nelze stav věcí paušalizovat. Tabulka č. 2 tak i předkládá rámcové náklady na pravidelnou údržbu v rozsahu plnění dle kapitoly 5. Dá se tak hovořit, že pravidelná údržba předloženého způsobu řešení varianty A zajištění skalních svahů představuje náklady ve výši cca 137.500,- Kč ročně. Tyto náklady udrží zajištění svahů v předpokládané míře účinnosti a bude tak zajištěna požadovaná míra bezpečnosti na stezce. Při přerušení či změně provádění pravidelné údržby, se mohou tyto náklady změnit, většinou skokově narůstají. Pravidelná koordinovaná péče je tak nejsnazší cestou k zajištění bezpečnosti stavby s co nejefektivněji vynakládanými prostředky.

6. ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ A DOPORUČENÍ

Z celkového hodnocení předmětného úseku a všech dokumentovaných oblastí lze konstatovat, že lze popsat tři hlavní geotechnická rizika pro stezku pod vrchem Zouvalka. Jedná se o blokové pohyby labilních bloků, rozpad zvětralých plošných skalních struktur a suťových polí a významná erozní činnost vody. V celém hodnoceném území bylo vyhodnoceno riziko **střední** pro majetek zadavatele – stezku pro pěší, ale také i střední riziko pro osoby pohybující se po této stezce. Není zde přímé riziko významného ohrožení zdraví a života osob na stezce. **U oblasti II** byl vyhodnocen **havarijní stav** skalních svahů, **u ostatních oblastí I, III a IV** byl metodiky vyhodnocen **stav podmíněně labilní**.

Hodnocený stav a povaha strmých a skalních svahů nepodmiňuje a ani nevyžaduje instalaci těžkých technických opatření v podobě plošného zajištění ocelovými sítěmi či instalaci ochranných plotů a zátěžových bariér. Instalace a realizace takových opatření by navíc překročila hodnotu chráněného majetku.

V rámci tohoto revizního posudku je předložen návrh za stabilizaci a zajištění dokumentovaných geotechnických rizik. Jedná o sanační zásahy, které jsou řešeny dle charakteru území, krajinného rázu, náročnosti přístupových podmínek a také dlouhodobé udržitelnosti stavby. Je tak navržen základní a lokálně zaměřený zásah na odstranění části narušující křovinaté vegetace. Kácení vzrostlých stromů nebude v rámci sanačních opatření na sledovaném území prováděno. Určené části rizikových a narušených strmých a skalních svahů budou očištěny a dojde k řízenému odtěžení labilních a zcela odloučených rizikových bloků. Některé blokové struktury budou na místě stabilizovány trvale kotevními prvky délky 2,0 m. Proti opadu fragmentů a malých bloků, což je nejčastější projev narušení masivu v této oblasti, budou instalovány dřevěné ochranné palisády v určených pozicích dokumentovaných oblastí stavby. V silně erozně dlouhodobě narušovaných partiích svahů dojde k realizaci haťových konstrukcí. Jejich povaha a uspořádání navíc řeší i přesun vytěžených hmot v rámci stavby. Hatě je možné realizovat postupně či dle potřeby doplňovat. V rámci dalších činností pravidelné údržby je možné provádět řízenou výsadbu vhodných křovinatých porostů do těchto haťových prvků. Avšak je vhodnější tento stav ponechat přirozené sukcesi.

Ekonomické hodnocení navrženého způsobu zajištění strmých a skalních svahů poukazuje i na celkovou efektivitu navržených opatření, kdy celkové náklady předloženého způsobu zajištění svahů nad stezkou pro pěší nedosahují ani rámcové náklady na realizaci sanačních opatření plošnými prvky.

Navrženými opatřeními budou ze svahu a skalních výchozů odstraněny veškeré nestabilní bloky, čím se pochopitelně eliminuje riziko skalního řícení do prostoru provozované stezky pod vrchem Zouvalka. Opad menších částí navětralé horniny do cca 50 mm bude probíhat přirozenou cestou však i nadále. Instalovanými opatřeními dojde k jeho zachycení, či usměrnění řízeného pádu do akumulačního prostoru u paty svahu. **Trvalá funkce sanačních opatření se neobejde bez pravidelné údržby a revize sanačních prvků.**

V Brně dne 27. 9. 2023
Zpracoval:



Ing. Stanislav Štábl
Autorizovaný inženýr pro geotechniku

SG Geoprojekt
SPECIÁLNÍ A APLIKOVANÁ GEOTECHNIKA

Špitálka 49/8, 602 00 Brno
IČ: 262 37 636 DIČ: CZ26237636

14 SG-GEOPROJEKT, spol. s r.o.
www.geoprojekt.cz

PŘÍLOHA

01 DOKUMENTAČNÍ LISTY HODNOCENÍ STAVU SKALNÍCH SVAHŮ



DOKUMENTAČNÍ LIST RYCHLÉHO VYHODNOCENÍ

Základní údaje o projektu			
ID	1344	Datum zpracování	27. září 2023
Název	Svahy Zouvalka		
Lokalita	Zouvalka, Brno Bystrc		
Stavba	Sanace svahů Zouvalka	Sektor	0,500 - 0,580
Délka skalního svahu	80 m	Výška skalního svahu	5 m

Tento projekt 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.

Vyhodnocení stability dle RSR: stav podmíněčně labilní

stabilní stav	stav bdělosti	stav podmíněčně labilní	kriticky labilní stav	havarijný stav
---------------	---------------	-------------------------	-----------------------	----------------

Orientační součtové RSR: 53 bodů.

Vyhodnocení míry rizika: Střední riziko

Střední riziko	Velmi vysoké riziko	Nepřijatelné riziko
----------------	---------------------	---------------------

Analýza stavu		
Výška skalního svahu	3 až 8 m	RSR: +2 b.
Sklon svahu	méně jak 35°	RSR: +1 b.
Geomorfologická stavba	skalní stěna tvoří jediný morfologický celek od paty po horní hranu, za horní hranou svahu může mírně přecházet v zemní svah	RSR: +5 b.
Základní popis stavu masívu	skalní masív postižen plošně výraznými poruchami, jen lokální výskyt kompaktního materiálu, části masívu jsou viditelně odděleny od mateřské části	RSR: +7 b.
Sklon hlavních odlučných ploch	skalní svah s viditelným výrazným všesměrným systémem odlučnosti	RSR: +5 b.
Průměrná vzdálenost ploch odlučnosti	75 až 250 mm	RSR: +3 b.
Četnost opadávání	pravidelné – po zimním období a po vydatných srážkách	RSR: +7 b.
Expozice svahu	Expoziční typ 4 - teplý	RSR: +9 b.
Rozrušující vliv vegetace	vegetaci porostlé v lokálním rozsahu, či část plochy skalního masívu porostlá křovinami a drobným náletem	RSR: +3 b.
Vodní aktivita	bez viditelného projevu, lokálně či plošně vlhké, v zimě zamrzání v puklinách bez projevu na povrchu	RSR: +2 b.
Vzdálenost paty stěny od ohroženého prostoru	méně jak 1,5 m	RSR: +9 b.

Riziková analýza	
Typ ohroženého prostoru	jinak chráněné objekty, trasy či území, kulturní památky, majetek ve vlastnictví státu a obcí, trasy pro pěší, turistické trasy
Charakteristický typ pohybu	sunutí – pomalý pohyb skalní hmoty do 10 cm/rok
Riziko ohrožení lidského zdraví	střední
Riziko ohrožení majetku - ostatní stavby	Významné
Množství rozvolněného materiálu	řícení nadměrného rozsahu cca do 2,5 m3
Přímá seismická - dopravní zatížení	nízké
Lokace zdrojové výšky oblasti	blízká lokace



Toto je pouze základní vyhodnocení

Podrobnější informace jsou k dispozici v programu Nemeton 2013.



DOKUMENTAČNÍ LIST RYCHLÉHO VYHODNOCENÍ

Základní údaje o projektu			
ID	1343	Datum zpracování	27. září 2023
Název	Svahy Zouvalka		
Lokalita	Zouvalka, Brno Bystrc		
Stavba	Sanace svahů Zouvalka	Sektor	0,580 - 0,640
Délka skalního svahu	60 m	Výška skalního svahu	50 m

Tento projekt 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.

Vyhodnocení stability dle RSR: havarijní stav

stabilní stav	stav bdělosti	stav podmíněčně labilní	kriticky labilní stav	havarijní stav
---------------	---------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------

Orientační součtové RSR: **70 bodů.**

Vyhodnocení míry rizika: Střední riziko

Střední riziko	Velmi vysoké riziko	Nepřijatelné riziko
-----------------------	---------------------	---------------------

Analýza stavu		
Výška skalního svahu	25 až 75 m	RSR: +7 b.
Sklon svahu	35° až 50°	RSR: +2 b.
Geomorfologická stavba	skalní svah je od paty sklonově členitý s přímým přechodem do poloskalního až zemního svahu, horní hrana svahu není zřetelná	RSR: +9 b.
Základní popis stavu masívu	skalní masív postižen plošně výraznými poruchami, jen lokální výskyt kompaktního materiálu, části masívu jsou viditelně odděleny od mateřské části	RSR: +7 b.
Sklon hlavních odlučných ploch	skalní svah s viditelným výrazným všesměrným systémem odlučnosti	RSR: +5 b.
Průměrná vzdálenost ploch odlučnosti	75 až 250 mm, s výrazným sekundárním systémem odlučnosti	RSR: +5 b.
Četnost opadávání	časté – neustálý opad	RSR: +9 b.
Expozice svahu	Expoziční typ 4 - teplý	RSR: +9 b.
Rozrušující vliv vegetace	vegetaci porostlé v lokálním rozsahu, či část plochy skalního masívu porostlá křovinami a drobným náletem	RSR: +3 b.
Vodní aktivita	silné erozní působení vody, lokální výrony z puklin, vodní aktivita svahu vázána na srážky	RSR: +5 b.
Vzdálenost paty stěny od ohroženého prostoru	méně jak 1,5 m	RSR: +9 b.

Riziková analýza	
Typ ohroženého prostoru	jinak chráněné objekty, trasy či území, kulturní památky, majetek ve vlastnictví státu a obcí, trasy pro pěší, turistické trasy
Charakteristický typ pohybu	opadávání – skupina gravitačního transportu po šikmé ploše či volným pádem
Riziko ohrožení lidského zdraví	velmi vysoké
Riziko ohrožení majetku - ostatní stavby	Významné
Množství rozvolněného materiálu	řícení nadměrného rozsahu cca do 2,5 m ³
Přímá seismicita - dopravní zatížení	nízké
Lokace zdrojové výšky oblasti	vysoká lokace



Toto je pouze základní vyhodnocení

Podrobnější informace jsou k dispozici v programu Nemeton 2013.

**DOKUMENTAČNÍ LIST RYCHLÉHO VYHODNOCENÍ**

Základní údaje o projektu			
ID	1342	Datum zpracování	27. září 2023
Název	Svahy Zouvalka		
Lokalita	Zouvalka, Brno Bystrc		
Stavba	Sanace svahů Zouvalka	Sektor	0,640 - 0,740
Délka skalního svahu	100 m	Výška skalního svahu	6 m

Tento projekt 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.

Vyhodnocení stability dle RSR: kriticky labilní stav

stabilní stav	stav bdělosti	stav podmíněčně labilní	kriticky labilní stav	havarijný stav
---------------	---------------	-------------------------	------------------------------	----------------

Orientační součtové RSR: **59 bodů.**

Vyhodnocení míry rizika: Střední riziko

Střední riziko	Velmi vysoké riziko	Nepřijatelné riziko
-----------------------	---------------------	---------------------

Analýza stavu		
Výška skalního svahu	3 až 8 m	RSR: +2 b.
Sklon svahu	méně jak 35°	RSR: +1 b.
Geomorfologická stavba	spodní partie svahu je tvořena zemním svahem, za horní hranou vlastního skalního svahu přechází opět v zemní svah	RSR: +2 b.
Základní popis stavu masívu	skalní masív postižen plošně výraznými poruchami, jen lokální výskyt kompaktního materiálu, části masívu jsou viditelně odděleny od mateřské části	RSR: +7 b.
Sklon hlavních odlučných ploch	skalní svah s viditelným výrazným všesměrným systémem odlučnosti	RSR: +5 b.
Průměrná vzdálenost ploch odlučnosti	75 až 250 mm, s výrazným sekundárním systémem odlučnosti	RSR: +5 b.
Četnost opadávání	pravidelné – po zimním období a po vydatných srážkách	RSR: +7 b.
Expozice svahu	Expoziční typ 3 - teplý	RSR: +7 b.
Rozrušující vliv vegetace	silně celoplošně porostlé vegetací, znemožňující větší dokumentaci skalního masívu	RSR: +9 b.
Vodní aktivita	silné erozní působení vody, lokální výrony z puklin, vodní aktivita svahu vázána na srážky	RSR: +5 b.
Vzdálenost paty stěny od ohroženého prostoru	méně jak 1,5 m	RSR: +9 b.

Riziková analýza	
Typ ohroženého prostoru	jinak chráněné objekty, trasy či území, kulturní památky, majetek ve vlastnictví státu a obcí, trasy pro pěší, turistické trasy
Charakteristický typ pohybu	opadávání – skupina gravitačního transportu po šikmé ploše či volným pádem
Riziko ohrožení lidského zdraví	střední
Riziko ohrožení majetku - ostatní stavby	Významné
Množství rozvolněného materiálu	řícení malého rozsahu, do 0,0026 m ³ - cca krabice od bot
Přímá seismická - dopravní zatížení	nízké
Lokace zdrojové výšky oblasti	vysoká lokace



Toto je pouze základní vyhodnocení

Podrobnější informace jsou k dispozici v programu Nemeton 2013.



DOKUMENTAČNÍ LIST RYCHLÉHO VYHODNOCENÍ

Základní údaje o projektu			
ID	1341	Datum zpracování	27. září 2023
Název	Svahy Zouvalka		
Lokalita	Zouvalka, Brno Bystrc		
Stavba	Sanace svahů Zouvalka	Sektor	0,740 - 0,840
Délka skalního svahu	100 m	Výška skalního svahu	8 m

Tento projekt 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.

Vyhodnocení stability dle RSR: stav podmíněčně labilní

stabilní stav	stav bdělosti	stav podmíněčně labilní	kriticky labilní stav	havarijní stav
---------------	---------------	-------------------------	-----------------------	----------------

Orientační součtové RSR: 53 bodů.

Vyhodnocení míry rizika: Střední riziko

Střední riziko	Velmi vysoké riziko	Nepřijatelné riziko
----------------	---------------------	---------------------

Analýza stavu		
Výška skalního svahu	8 až 15 m	RSR: +3 b.
Sklon svahu	35° až 50°	RSR: +2 b.
Geomorfologická stavba	skalní stěna tvoří jediný morfologický celek od paty po horní hranu, za horní hranou svahu může mírně přecházet v zemní svah	RSR: +5 b.
Základní popis stavu masívu	skalní masív je celistvý jen v lokálním rozsahu, maloplošné zastoupení významných poruchových partií	RSR: +5 b.
Sklon hlavních odlučných ploch	skalní svah s viditelným výrazným všesměrným systémem odlučnosti	RSR: +5 b.
Průměrná vzdálenost ploch odlučnosti	75 až 250 mm	RSR: +3 b.
Četnost opadávání	pravidelné – po zimním období a po vydatných srážkách	RSR: +7 b.
Expozice svahu	Expoziční typ 3 - teplý	RSR: +7 b.
Rozrušující vliv vegetace	hustě porostlé náletem a křovinami, větší část skalního masívu je dokumentovatelná	RSR: +5 b.
Vodní aktivita	bez viditelného projevu, lokálně či plošně vlhké, v zimě zamrzání v puklinách bez projevu na povrchu	RSR: +2 b.
Vzdálenost paty stěny od ohroženého prostoru	méně jak 1,5 m	RSR: +9 b.

Riziková analýza	
Typ ohroženého prostoru	jinak chráněné objekty, trasy či území, kulturní památky, majetek ve vlastnictví státu a obcí, trasy pro pěší, turistické trasy
Charakteristický typ pohybu	opadávání – skupina gravitačního transportu po šikmé ploše či volným pádem
Riziko ohrožení lidského zdraví	střední
Riziko ohrožení majetku - ostatní stavby	Významné
Množství rozvolněného materiálu	řícení malého rozsahu, do 0,0026 m ³ - cca krabice od bot
Přímá seismická - dopravní zatížení	nízké
Lokace zdrojové výšky oblasti	blízká lokace



Toto je pouze základní vyhodnocení

Podrobnější informace jsou k dispozici v programu Nemeton 2013.

PŘÍLOHA
02 ZÁKRES SANACE SVAHŮ ZOUVALKA

PŘÍLOHA 2

LEGENDA SANAČNÍCH PRACÍ:



SOUBOR 01 - Odstranění vegetace

V dotčené ploše bude řízeně odstraněna pouze určená náletová vegetace a některé křoviny, které přímo a nevratně narušují skalní masiv. Náletem jsou míněny dřeviny do průměru kmene 125 mm, které kořenovým systémem narušují skalní masiv. Kořenový systém náletu bude seříznut s terénem. Křovinaté a travní porosty budou lokálně odstraněny dle nutnosti a dle určení geotechnika. Dřevní hmota bude na místě zpracována štěpkováním - použití do haťových prvků.

Celková dotčená plocha odstraněním vegetace je cca 170 m².

Ke kácení vzrostlých stromů a náletů s pr. kmene nad 125 mm nebude na místě docházet.



Informativní orientační zakres vzrostlých stromů. Stromy nebudou stavbou dotčeny. Případně po dobu stavby dojde k jejich ochraně.



SOUBOR 02 - Očištění skalního svahu

Plocha dotčená odstraněním odvětralých, volných a labilních částí skalního masívu, napadávek a svahových pokryvů.

Mocnost zásahu čistění skalní stěny je 0,05 m až 0,25 m. Prováděno pomocí horolezecké techniky a ručního nářadí.

Plošným očištěním není míněno celoplošné odtěžení do předepsané hloubky, ale určené maloplošné sanační zásahy na odstranění rizikového zvětralého materiálu a suťových polí. Rozsah čistění na místě stavby řídí geotechnik.

Celkový rozsah prací 34,0 m³ na ploše 354 m².



SOUBOR 03 - Odtěžení bloků

Lokální rizikové partie porušených, labilních a odloučených částí masívu budou odtěženy. Práce budou provedeny sbíjecími kladivy a speciálními technologiemi na odstranění bloků - hydraulické klíny. Jsou vykresleny hlavní dokumentovatelné partie určené geotechnikem k odtěžení. Přesný rozsah prací na místě specifikuje geotechnik po očištění skalního svahu.

Jednotlivé zásahy budou v rozsahu 0,15 - 2,55 m³. Celkový rozsah prací cca 7,0 m³.



SOUBOR 03 - Kamenné valy

Ve vymezeném prostoru dojde k vyskládání sutí a vytěžených bloků do stabilní pozice. valy budou plošně sestaveny na sucho do výšky max. 0,4 m nad původní terén. Pozici a stav určuje a schvaluje geotechnik. Dojde k vytvoření nových biotopů místním materiálem.



SOUBOR 04 - Lokální kotvení masívu

Kotevní prvky skalního masívu, CKT S670H Ø 25 mm, dl. 2 m včetně podložky 200x200x10 mm a matky, osazeno do vrtu Ø 32 - 43 mm délky 1,8 m. Orientace a pozice ve skalním masívu na místě určí geotechnik na základě očištěného skalního svahu a povahy bloků nutných k zajištění. Celkový počet kotevních prvků 19 ks. Vykresleny předpokládané polohy kotvení dle dosavadního stavu poznání masívu.



SOUBOR 04 - Ochranné dřevěné palisády

Ochranné palisády k zachytávání drobného opadu ze skalního strmého svahu. Palisády výšky do 1,0 m nad původním terénem. Tvořeno nosnými ocelovými prvky - tyčemi R 32/360 dl. 2 m. Na tyto prvky budou nasazeny sloupky palisád - kulatina pr. 0,2 m, délky 1 m s předvrtaným otvorem 35 mm. Na sloupky bude instalována výdřevy z kulatiny pr. 150 - 200 mm. Mezi vodorovnými prvky palisád bude mezera 20 - 35 mm. Dřevo bude natřeno ochranou lazurou ve shodné barvě jako jsou dřevěné konstrukce stezky.

Trasování a provedení palisád na místě určuje geotechnik. Vykresleny doporučené a předpokládané pozice ochranných prvků.

Celkový rozsah ochranných palisád je 98 m výšky do 1 m.



SOUBOR 04 - Dřevěné haťové konstrukce

Pozice pro dřevěné haťové prvky. Umístění do prostoru se silným erozním účinkem vody. Hať s kamennou základkou. Výška haťí do 1 m nad původní terén. Po osazení ponecháno k přirozené sukcesi. Lokálně bude nutné zahuštění prvků v silných erozních pozicích.

Polohu a provedení na místě upřesňuje geotechnik dle skutečných poměrů na stavbě.

Haťě je možné realizovat postupně v následujících letech údržby svahů.



Zákes linie skalního masívu



Zákes stezky pro pěší, ochranné palisády stezky. Zákes dle podkladu (4).



Staniční značky stezky, hlavní staničení po 100 m, staničení po 20 m



Zákes přetažení svahů textilní sítí - zřejmě pozůstatek pozůstatek pracovní ochrany svahů, bez účinku v současné době.



Zákes stávajícího zpevnění paty svahu kamennou rovnatinou, lokálně narušeno erozí.



Hranice katastru nemovitostí, platnost hranic ke dni 26.9.2023



Číslo pozemků dle katastru nemovitostí, platnost ke dni 26.9.2023



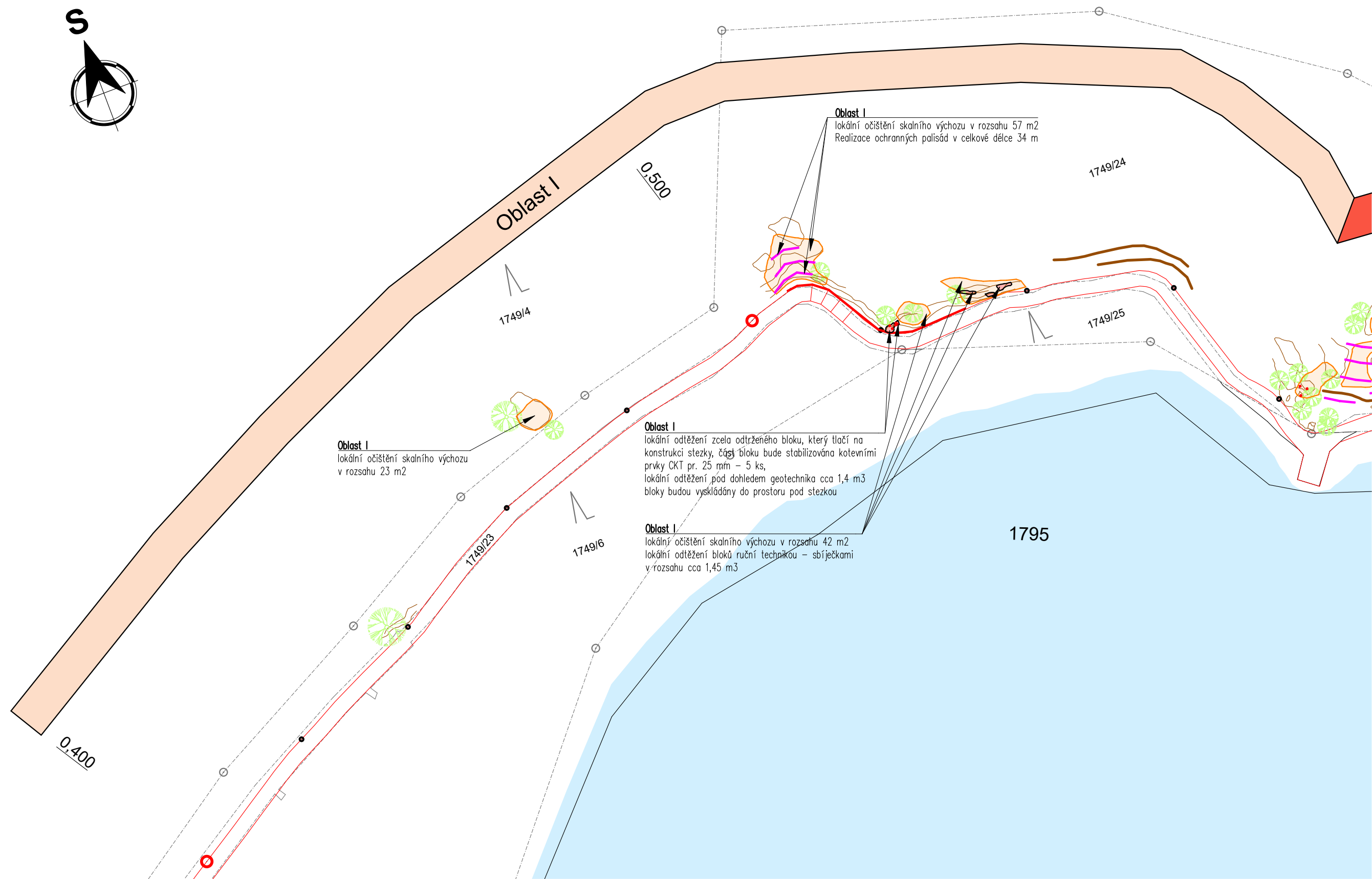
Vodní plocha Brněnské přehrady, tok řeky Svratky



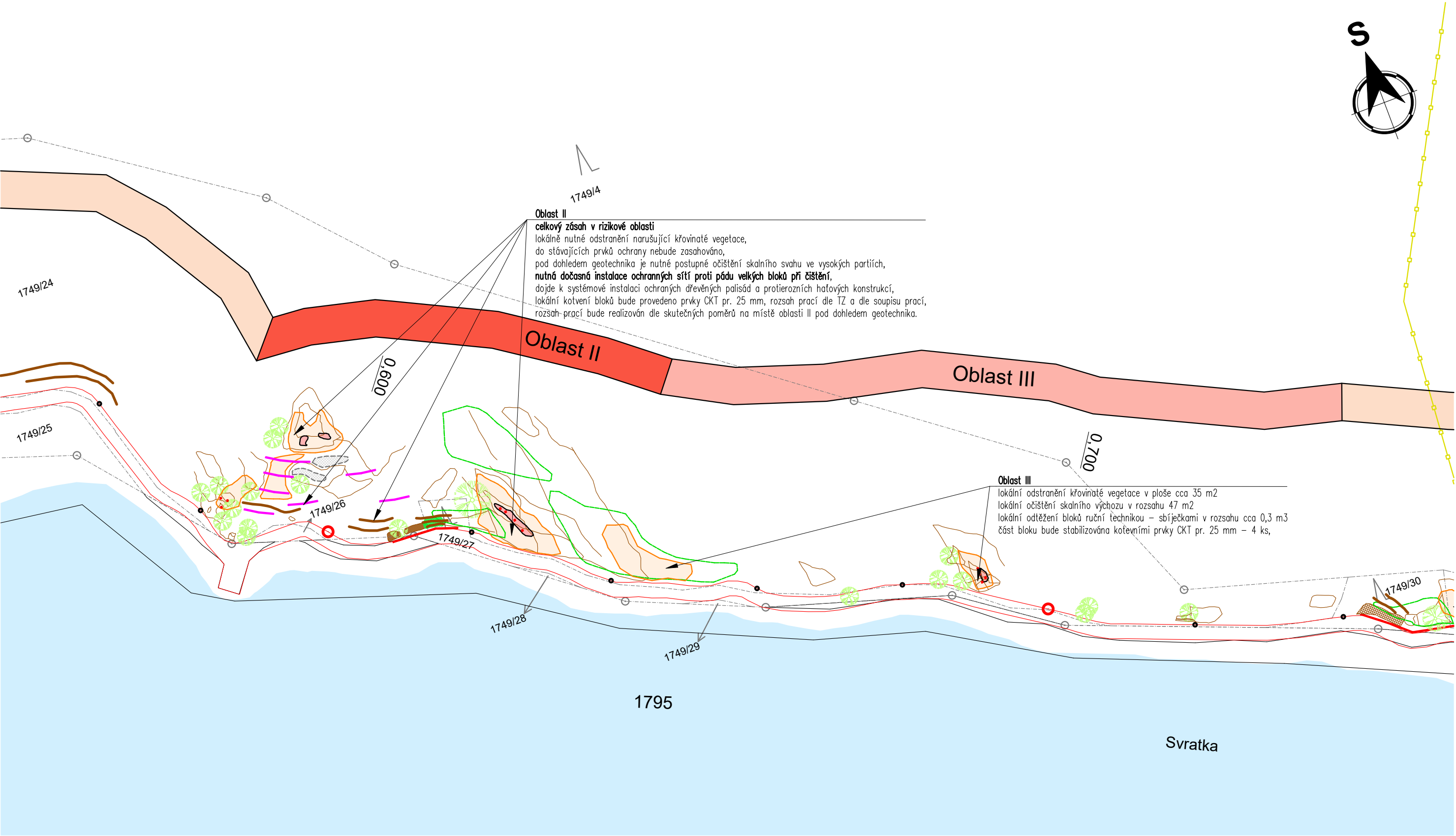
Linie Přírodní památky Kůlny, ochranné pásmo přírodní památky

PŘÍLOHA 2-A

ZÁKRES SANACE SVAHŮ ZOUVALKA - OBLAST I



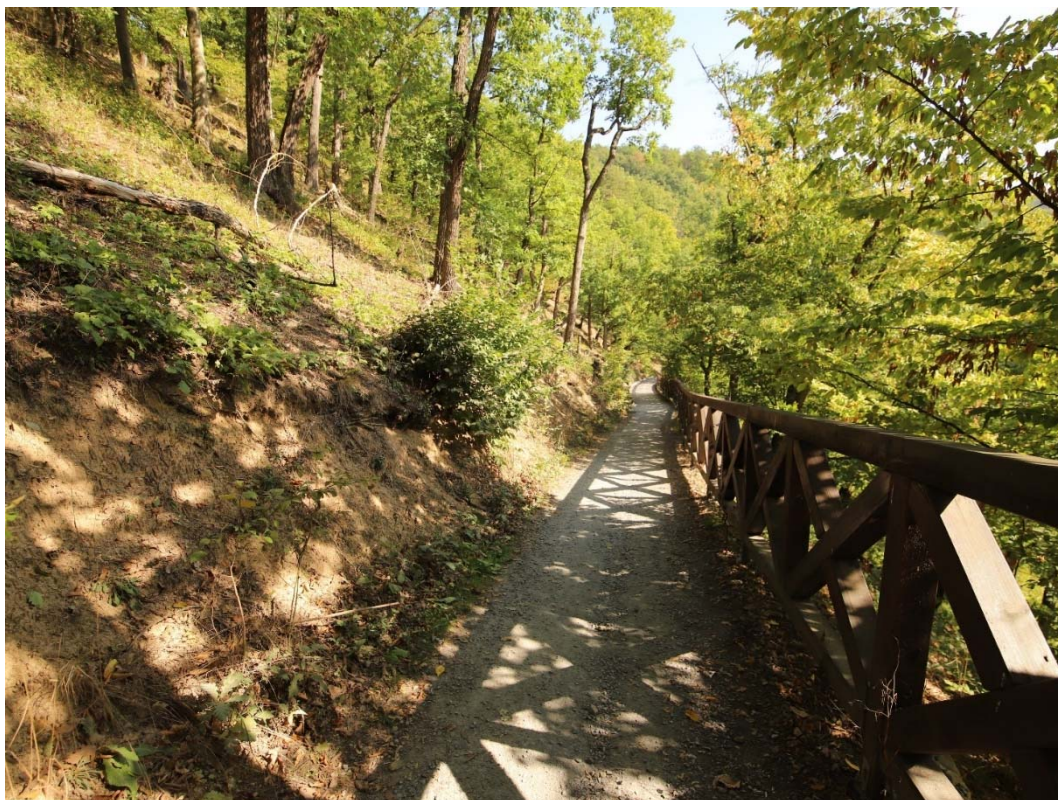
PŘÍLOHA 2-B
ZÁKRES SANACE SVAHŮ ZOUVALKA - OBLAST II a III



ZÁKRES SANACE SVAHŮ ZOUVALKA - OBLAST IV



**PŘÍLOHA
03 FOTODOKUMENTACE**

Oblast I

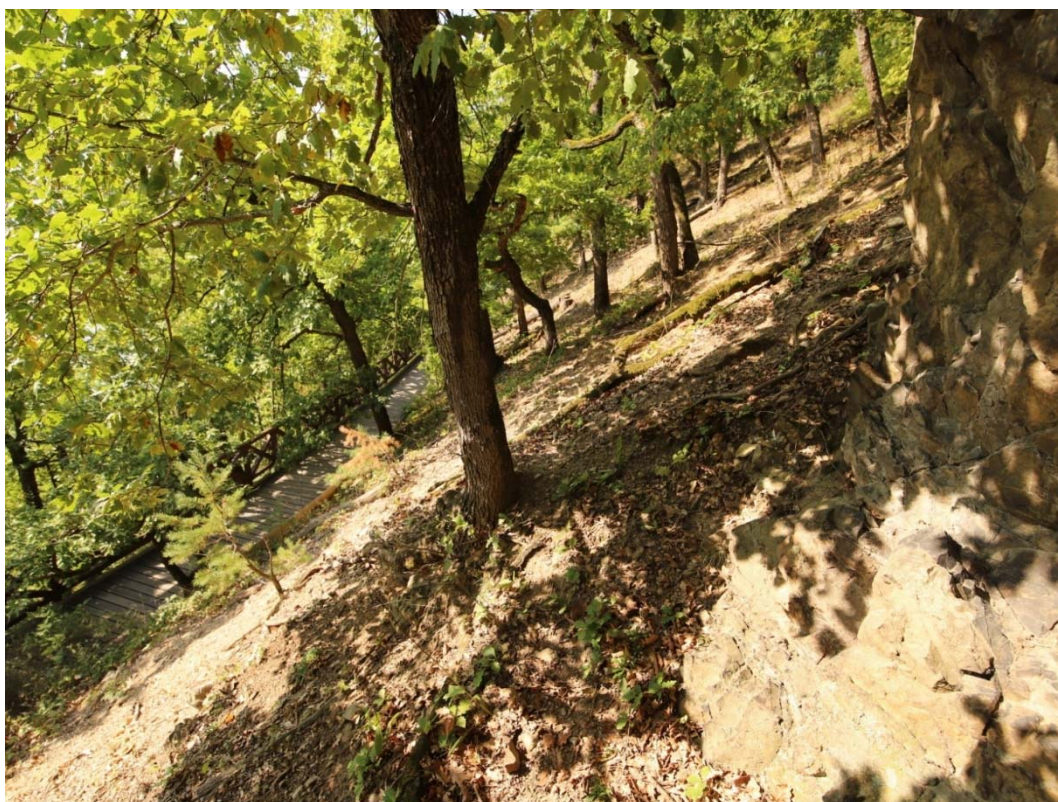
Obrázek 6: Pohled na stezku v úseku km 0,410 - 0,500, levostranné strmé svahy bez rizika pro stezku



Obrázek 7: vazba pozice blokového výchozu masivu nad stezkou v km 0,472



Obrázek 8: detail blokového výchozu masivu nad stezkou v km 0,472, nutný pouze maloplošný zásah očištění od volných částí



Obrázek 9: povaha terénu pod blokem, minimální travnatý pokryv strmého svahu, km 0,470 – 0,475



Obrázek 10: panoramatický pohled na rizikové místo oblasti I v km 0,505- 0,510



*Obrázek 11: spodní pohled na rizikovou oblast tvořenou zvětalým výchozem
skalního podkladu, opad v podobě drobných fragmentů*



Obrázek 12: pohled na zcela odloučený labilní blok, který zatěžuje konstrukci stezky v km 0,521



Obrázek 13: labilní a odloučené struktury masivu, které tlačí na spodní masivní blok



Obrázek 14: vymezení labilního bloku – červeně, který zatěžuje konstrukci stezky, nasedající bloky – žlutě, bloková struktura je labilní a velmi riziková s potenciálem destrukce konstrukce stezky



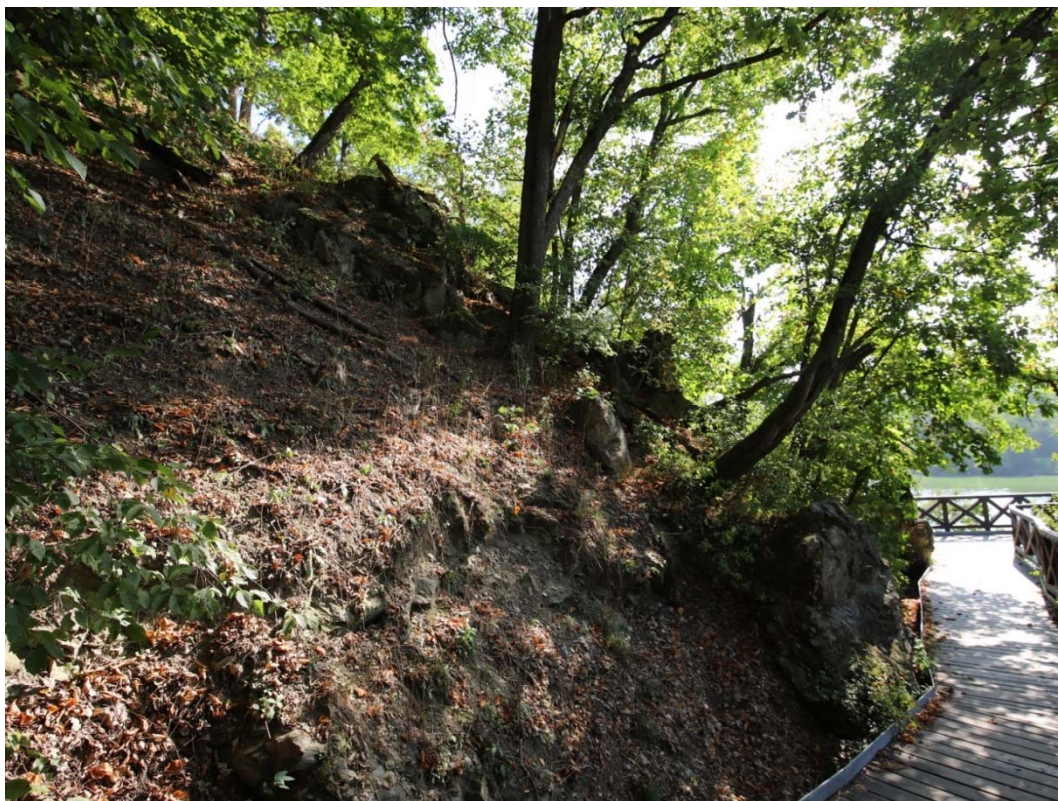
Obrázek 15: detail nasedání bloku na konstrukci stezky a detail rozevřené pukliny bloku, více jak 22 mm



Obrázek 16: silně zvětralé partie masivu v km 0,533 - 0,540



Obrázek 17: celkový panoramatický pohled na rizikové zvětralé partie svahu v km 0,530 – 0,540

Oblast II

Obrázek 18: pata výchozu masivu v km 0,580 s lokálně labilními blokovými partie ve vysoké pozici



Obrázek 19: povaha a strmost svahu v km 0,575 – 0,580 s rizikovými bloky



Obrázek 20: příklad bloků zcela odloučených a v rizikové pseudolabilní pozici ve výšce 3 – 5 m nad stezkou



Obrázek 21: povaha strmého svahu s erozními účinky vody, vysoké blokové struktury masivu, úsek km 0,580 – 0,600



Obrázek 22: pohled na struktury suti na strmém svahu, svah nemá přirozenou záchytnou schopnost



Obrázek 23: pohled z vysokých partií svahu na členitý terén strmého svahu



Obrázek 24: pohled na hodní rizikový výchoz masivu se zvětralými polohami, ze kterých dochází k postupnému opadu fragmentů, opad z této pozice přímo zasahuje stezku



Obrázek 25: povaha suťových polí a členitosti svahu, možnost řízeného a stabilního uložení vytěžené rubaniny do kamenných valů



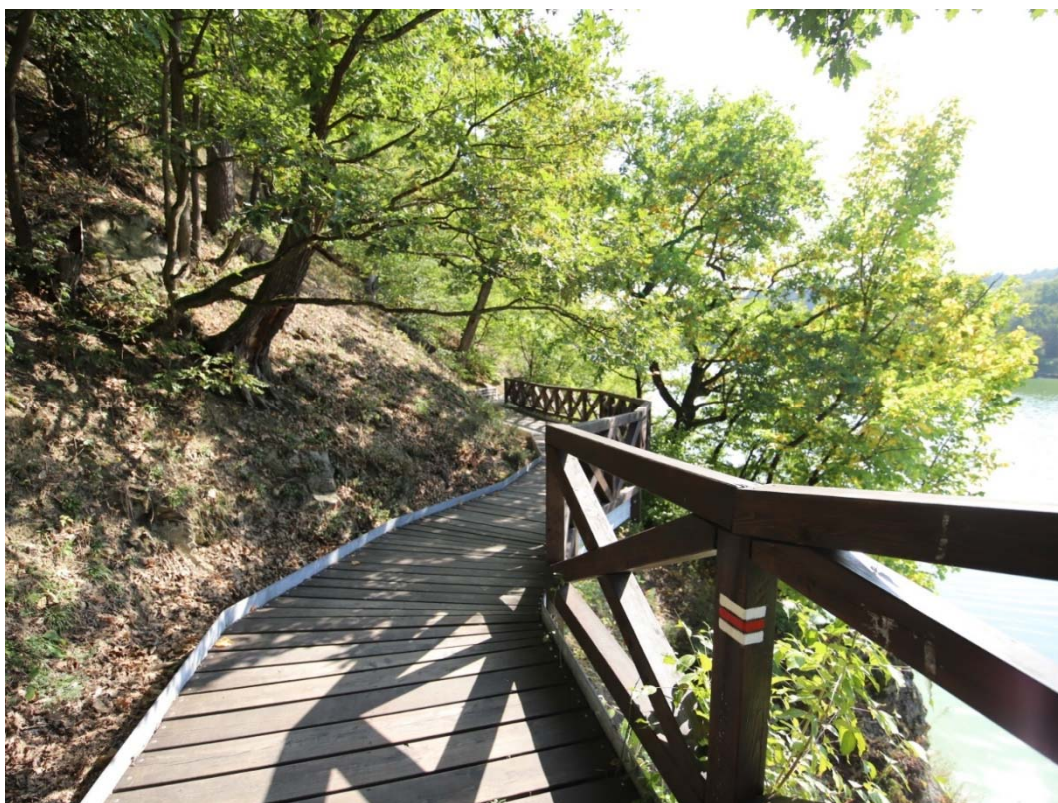
Obrázek 26: povaha krytu svahu s výrazným erozním narušením, bez možnosti zadržování většího množství suti



Obrázek 27: pohled na rizikové vysoké partie skalního svahu nad stezkou v km 0,590 – 0,610



Obrázek 28: horní pohled na výchoz masivu v km 0,620 – 0,630



*Obrázek 29: úsek stezky s nečastějším a nejrizikovějším projevem skalního řícení
0,590 – 0,620*



Obrázek 30: stav a povaha spodních partií strmého svahu na rizikovém úseku stezky



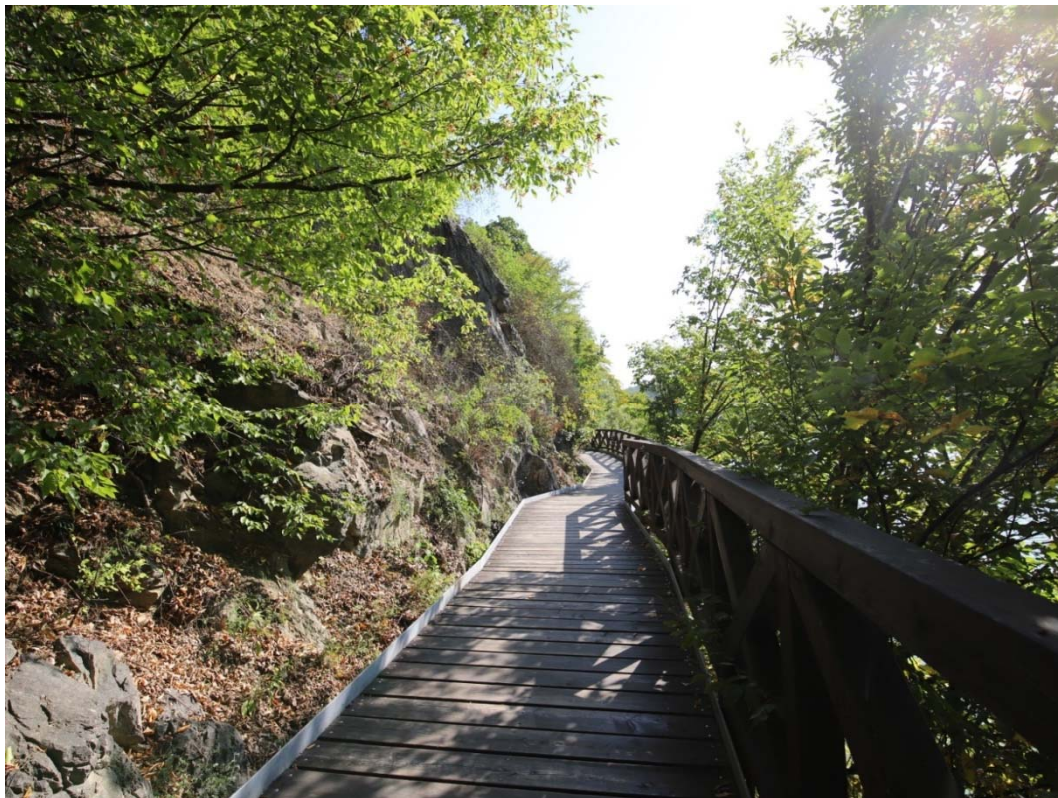
Obrázek 31: příklad zpevnění paty svahu kamennou rovinou a vpravo textilní sítí, km 0,610 – 0,617



Obrázek 32: detail stavu a nulové ochranné funkce textilních sítí v patě svahu



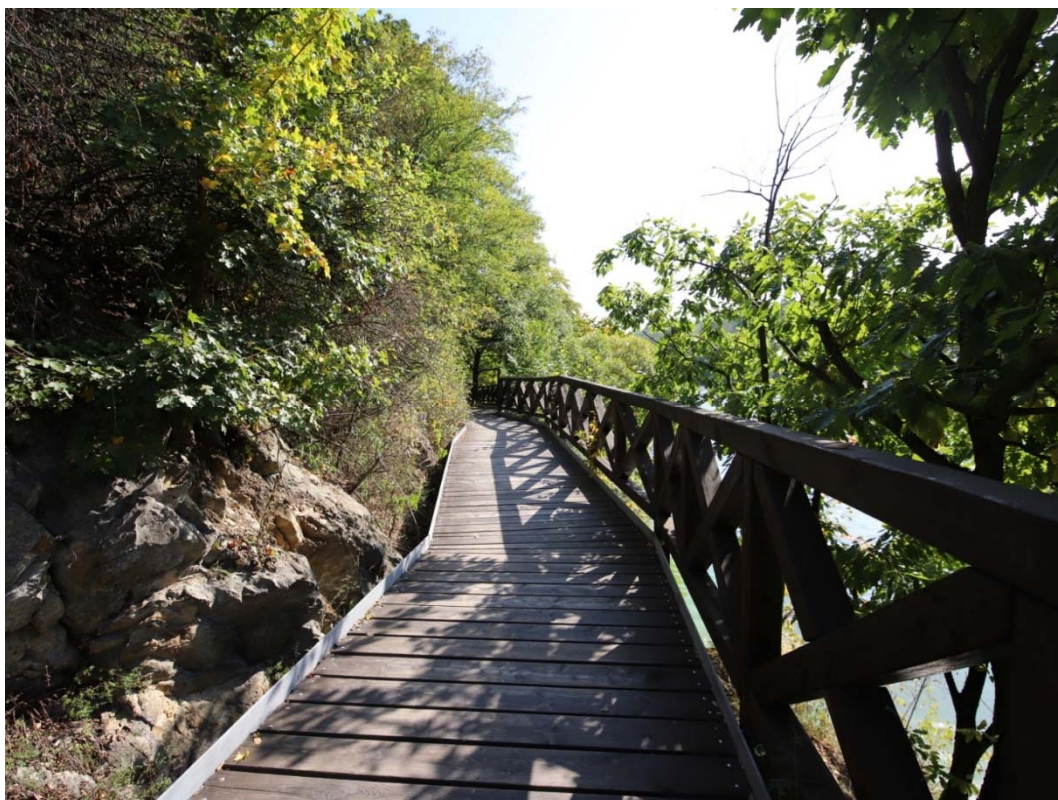
Obrázek 33: pozice rizikových bloků nad stezkou



Obrázek 34: pohled na stezku a blokový výchoz masivu v km 0,620 – 0,632



Obrázek 35: rizikový výchoz masivu nad stezkou, vlevo vidět i pěšinku, kterou využívá zvěř, pohybem zvěře mohou být z horních partií nahodile uvolněny rizikové bloky



Obrázek 36: pohled na míru porostu vegetace v patě svahu u stezky v km 0,635 – 0,650



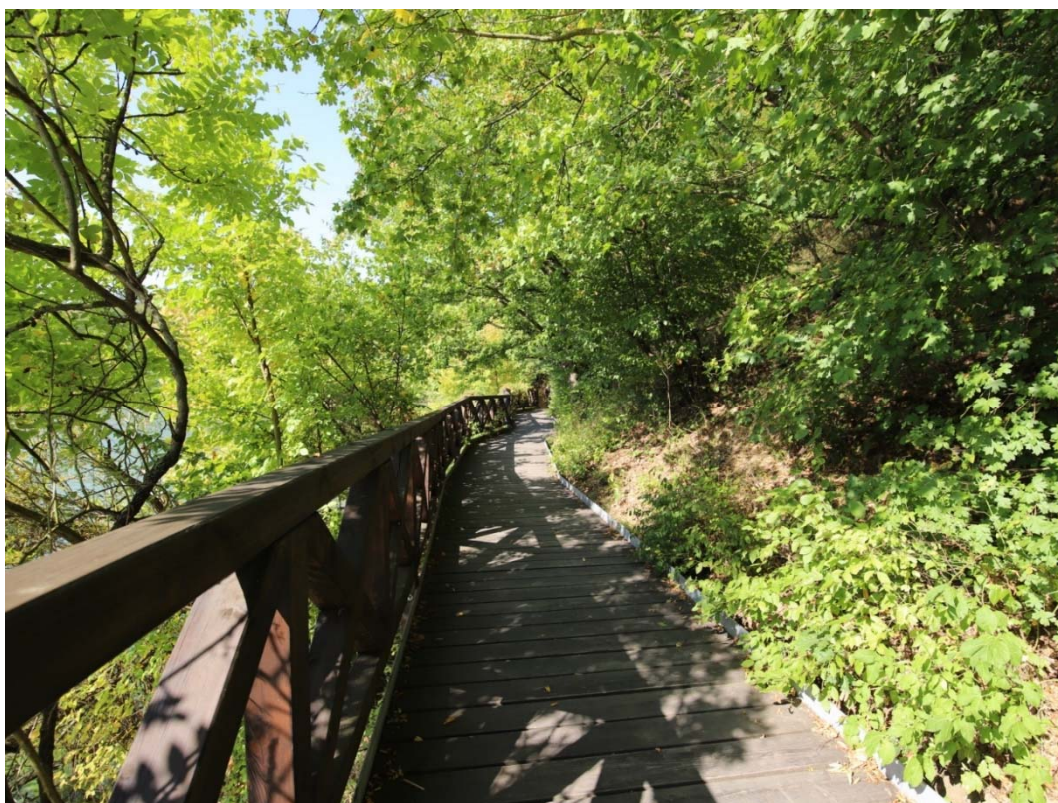
Obrázek 37: pohled na povahu terénu a svahů nad stezkou v km 0,655 – 0,680



Obrázek 38: solitérní výchoz metamorfovaných hornin s rostlými stromy, km 0,685 - 0,690



Obrázek 39: pata výchozu bloku u stezky, rizikové bloky jsou kryty křovinatou a náletovou vegetací ve výšce cca 2 – 4,5 m nad stezkou



Obrázek 40: pohled na povahu terénu oblasti III ve směru na hrad Veveří

Oblast IV



Obrázek 41: detail kamenné rovnaniny v patě svahu s velmi silným erozním narušením výše položeného svahu



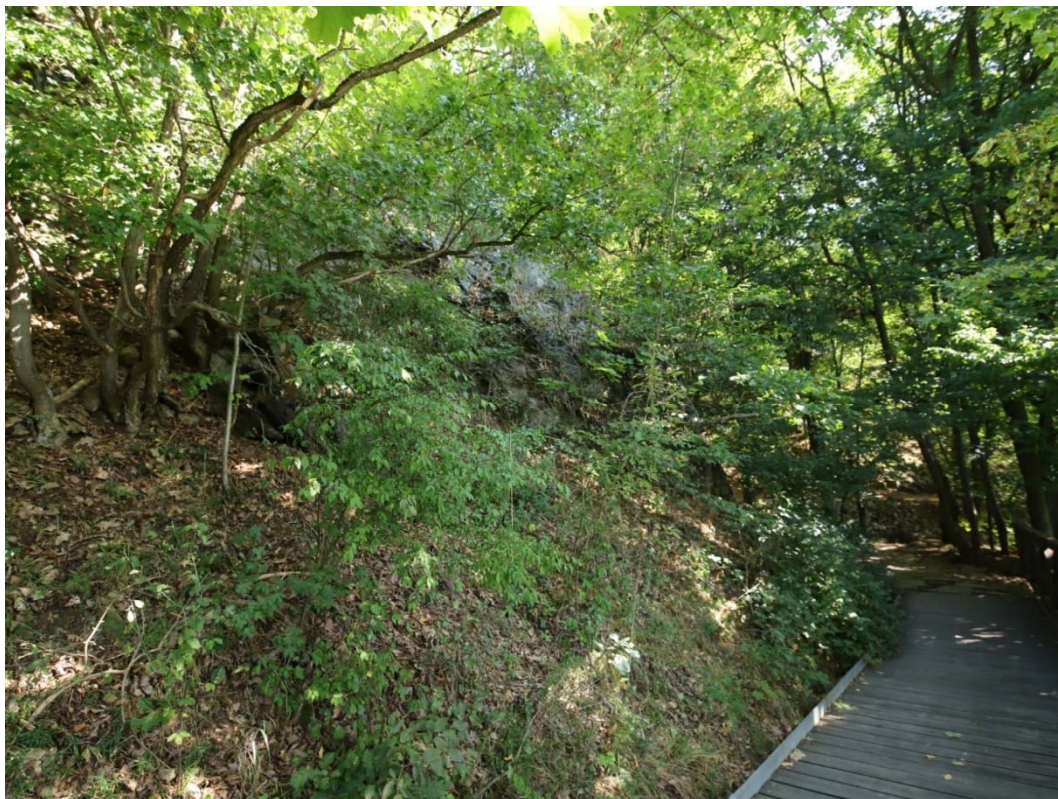
Obrázek 42: výchoz masivu u stezky v km 0,758 – 0,760



Obrázek 43: příklad masivního erozního narušení svahu v km 0,760 – 0,770



Obrázek 44: hustý křovinatý porost, který zasahuje do prostoru stezky, porost narušuje skalní masiv



*Obrázek 45: vegetací krytý blokový výchoz masivu, s lokálními zvětralými polohami
pohled směr Brno*



*Obrázek 46: vegetací krytý blokový výchoz masivu, s lokálními zvětralými polohami
pohled směr Veveří, km 0,790 – 0,800*



Obrázek 47: pohled na závěrečný výchoz masivu u konce stezky v km 0,800

**PŘÍLOHA
04 POLOŽKOVÝ SOUPIS PRACÍ**

SOUPIS PRACÍ S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: Sanace svahu Zouvalka

Zadavatel: Statutární město Brno, magistrát města Brna

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
1	155211112	Očištění skalních ploch horolezeckou technikou odstranění vegetace včetně stažení k zemi, odklizení na hromady na vzdálenost do 50 m nebo na naložení na dopravní prostředek keřů a stromů do průměru 10 cm	m2	171,000		0,00
<i>Soubor 01 - Očištění a příprava</i> "Oblast II - základní maloplošné odstranění křovin"66 66,000 "Oblast III - základní maloplošné odstranění křovin"35 35,000 "Oblast IV - základní maloplošné odstranění křovin"70 70,000						
2	155211122	Očištění skalních ploch horolezeckou technikou očištění ručními nástroji motykami, páčidly	m3	34,213		0,00
<i>Soubor 01 - Očištění a příprava</i> "Oblast I"(23+57+42) dílčí plochy zásahu*0,1"průměrná mocnost zásahu" 12,200 "Oblast II" (91+24,5) dílčí plochy zásahu*0,1"průměrná mocnost zásahu" 11,550 "Oblast III"(24,5+23) dílčí plochy zásahu*0,075"průměrná mocnost zásahu" 3,563 "Oblast IV"(14+55) dílčí plochy zásahu*0,1"průměrná mocnost zásahu" 6,900						
3	155211311	Odtěžení nestabilních hornin ze skalních stěn horolezeckou technikou s přehozením na vzdálenost do 3 m nebo s naložením na dopravní prostředek s použitím pneumatického náradí	m3	4,506		0,00
<i>Soubor 01 - Očištění a příprava</i> "Oblast I - odtěžení bloků" 1,412 0,4*0,5*0,3*0,5+2*0,3*0,3+0,9+0,6*0,2+1,3*0,7*0,2 "Oblast II - odtěžení bloků" 1,360 "Oblast III - odtěžení bloků" 1,3*0,6*0,3 0,234 "rezervní položka na neurčené pozice dle stavu masivu" 1,5 1,500						
4	155211313	Odtěžení nestabilních hornin ze skalních stěn horolezeckou technikou s přehozením na vzdálenost do 3 m nebo s naložením na dopravní prostředek hydraulickými klíny	m3	2,656		0,00
<i>Soubor 01 - Očištění a příprava</i> "Oblast I - odtěžení bloků" 0,9*1,1*1,44+0,4*0,5*0,3*0,5 1,456 "Oblast II - odtěžení bloků" 4*0,2*0,5*0,5 0,200 "rezervní položka na neurčené pozice dle stavu masivu" 1,0 1,000						
5	121112003	Sejmutí ornice ručně při souvislé ploše, tl. vrstvy do 200 mm	m2	92,000		0,00
<i>Soubor 04 - Zajištění svahů</i> "Lokální odkopávky a úpravy pro realizace palisád a hatí, mocnost zásahu do šířky 0,5m"(98+86)*0,5 92,000						
6	155212116	Vrty do skalních stěn prováděné horolezeckou technikou hloubky do 5 m přenosnými vrtacími kladivy průměru do 56 mm, v hornině tř. V a VI	m	34,200		0,00
<i>Soubor 04 - Zajištění svahů</i> "Vrty pro kotevní prvky CKT délky 2,0 m, délka vrtu * počet kusů"1,8*19 34,200						

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
7	155213112	Trny z oceli prováděné horolezeckou technikou bez oka z celozávitové oceli pro uchycení sítí zainjektované cementovou maltou délky do 3 m, průměru přes 20 do 26 mm	kus	19,000		0,00
<i>Soubor 04 - Zajištění svahů</i> "Oblast II - stabilizace bloků - CKT S670H, pr. 25 mm, délky 2,0 m"5 "Oblast III - stabilizace bloků - CKT S670H, pr. 25 mm, délky 2,0 m"10 "Oblast III - stabilizace bloků - CKT S670H, pr. 25 mm, délky 2,0 m"4						
8	155213612	Trny z injekčních zavrtávacích tyčí prováděné horolezeckou technikou zainjektované cementovou maltou průměru 32 mm včetně vrtů přenosnými vrtacími kladivy na ztracenou korunku průměru 51 mm, délky přes 2 do 3 m	kus	57,000		0,00
<i>Soubor 04 - Zajištění svahů</i> "Oblast I - kotevní prvky pro palisády R32/360 dl. 2 m"21 "Oblast II - kotevní prvky pro palisády R32/360 dl. 2 m"36						
9	789324210	Zhotovení nátěru ocelových konstrukcí třídy IV dvousložkového základního, tloušťky do 40 µm	m2	7,790		0,00
<i>Soubor 04 - Zajištění svahů</i> "nátěr všech kotevních prvků včetně matek a podložek"(0,2*0,2*2+0,01+0,0125)*(57+19)						
10	24629111	hmota nátěrová PUR základní na ocelové konstrukce	kg	2,000		0,00
<i>Soubor 04 - Zajištění svahů</i> "spotřeba hmoty cca 1 kg/4m2"7,790/4+0,052"zaokrouhlení"						
11	789324220	Zhotovení nátěru ocelových konstrukcí třídy IV dvousložkového krycího (vrchního), tloušťky do 40 µm	m2	7,790		0,00
<i>Soubor 04 - Zajištění svahů</i> "nátěr všech kotevních prvků včetně matek a podložek"(0,2*0,2*2+0,01+0,0125)*(57+19)						
12	24613582	hmota nátěrová PUR krycí (email) na kovy	kg	3,000		0,00
<i>Soubor 04 - Zajištění svahů</i> "specifikovaná barva RAL 9005, nátěr matný, koeficient množství na konečné nátěry"1,1*2,0+0,8"zaokrouhlení"						
13	467951120	Práh dřevěný z výřezů pro stavební účely zajištění na vzdušné straně pilotami O od 150 do 190 mm, délky od 1,5 do 1,8 m, zaraženými v osové vzdálenosti od 1 do 3 m jednoduchý z kulatiny O od 200 do 290 mm	m	155,000		0,00
<i>Soubor 04 - Zajištění svahů</i> "Dodání a montáž kulatiny do ochranných palisád dle technické dokumentace - sloupky pr. 200 mm, délky 1 m, vč vrtu pr. 35 mm"57 "Dodání a montáž kulatiny do ochranných palisád dle technické dokumentace - vodorovné pažiny pr. 150 - 200 mm, délky 2 m, vč. opracování" "Oblast I - 34 m; Oblast II - 64 m" "každé pole s minimálně 4 ks vodorovných prvků!" "Dodání dřevěných prvků včetně trvalého ochranného						

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
14	466986221	Haťová podélná nebo příčná konstrukce na suchu nebo ve vodě složená z vrstev vrbového kletu, utaženého povázkami a z vrstev výplně z kamene nebo jiné sypaniny typ moravský nebo bukovinský, s výplní ze sypaniny získané na	m3	86,000		0,00
<i>Soubor 04 - Zajištění svahů</i> "Dodání a provedení protierozních hatí ve svahu"0,6*0,45"délka hatí, výška, mocnost zásypu" "Oblast I - hatě v délce 18+14 m - 32 m" "Oblast II - hatě v délce 5++5+2,5+5+3,5 m - 29 m" "Oblast IV - hatě v délce 4+3,5+2,7+2+2,5+2,5+2+2,4+3,5 m - 25 m"						
15	161111512	Svislé přemístění výkopku nošením bez naložení, avšak s vyprázdněním nádoby na hromady nebo do dopravního prostředku z horniny třídy těžitelnosti II skupiny 4 a 5, při hloubce výkopu přes 3 do 6 m	m3	2,507		0,00
<i>Soubor 08 - Přesuny hmot a dokončovací práce</i> "svislé přemístění rubaniny do valů a hatí, cca 35% z těžby"0,35*(4,506+2,656)						
16	162211211	Vodorovné přemístění výkopku nebo sypaniny nošením s vyprázdněním nádoby na hromady nebo do dopravního prostředku na vzdálenost do 10 m z horniny třídy těžitelnosti II, skupiny 4 a 5	m3	41,843		0,00
<i>Soubor 08 - Přesuny hmot a dokončovací práce</i> "roznos ruční po svahu do kamenných valů, z těžby bloků, očisty a odkopávek, cca 70%"(34,213+4,506+2,656+92*0,2)*0,7						
17	162211219	Vodorovné přemístění výkopku nebo sypaniny nošením s vyprázdněním nádoby na hromady nebo do dopravního prostředku na vzdálenost do 10 m Příplatek za každých dalších 10 m k ceně -1211	m3	209,213		0,00
<i>Soubor 08 - Přesuny hmot a dokončovací práce</i> "roznos materiálu do vzdálenosti cca 100 m, cca 70% objemu"(34,213+4,506+2,656+92*0,2)*0,7*5						
18	162211331	Vodorovné přemístění výkopku nebo sypaniny stavebním kolečkem s vyprázdněním kolečka na hromady nebo do dopravního prostředku na vzdálenost do 10 m z horniny třídy těžitelnosti III, skupiny 6 a 7	m3	34,000		0,00
<i>Soubor 08 - Přesuny hmot a dokončovací práce</i> "přesun všech hmot z očisty a těžby pro potřeby hatí"29,7						
19	162211339	Vodorovné přemístění výkopku nebo sypaniny stavebním kolečkem s vyprázdněním kolečka na hromady nebo do dopravního prostředku na vzdálenost do 10 m Příplatek za každých dalších 10 m k ceně -1331	m3	510,000		0,00
<i>Soubor 08 - Přesuny hmot a dokončovací práce</i> "příplatek k dopravě k hatím do 150 m"15*34						
20	034002000	Zabezpečení staveniště	m2	650,000		0,00
<i>Soubor 01 - Očištění a příprava</i> "ohraničení a zajištění staveniště proti vstupu nepovolaných osob"100 "dočasné ochranné textilní clony"550						
21	062002000	Ztížené dopravní podmínky	kpl	1,000		0,00
<i>Soubor 01 - Očištění a příprava</i> "ztížené podmínky na umístění výkonného kompresoru, hadic délky nad 200 m a pomocných rozdělovačů vzduchu a zásobníků"1						
22	063002000	Práce na těžce přístupných místech	m2	950,000		0,00
<i>Soubor 01 - Očištění a příprava</i> "Zajištění pohybu osob po svahu, kotevní prvky pro práce ve výškách dle NV č. 362/205 Sb."950"plocha dle zákresu dotčeného území prací"						
Celkem						0,00