


SPECIÁLNÍ A APLIKOVANÁ GEOTECHNIKA

Údolní 33, 602 00 Brno

IČ: 26237636

www.geoprojekt.cz

<div></div>		HLAVNÍ ŘEŠITEL / ZPRACOVAL Ing. Stanislav Štábl	SCHVÁLIL Ing. Stanislav Štábl	ČÍSLO ZAKÁZKY 2022-009	
OBJEDNATEL Statutární město Brno a Greenpux z.s.				DATUM VII/2022	
				ZMĚNA	–
KRAJ: JIHOMORAVSKÝ		OBEC: BRNO - ŠTÝŘICE		MĚŘITKO	–
				FORMÁT	A4
NÁZEV ZAJIŠTĚNÍ SKALNÍCH SVAHŮ ULICE KAMENNÁ, BRNO - ŠTÝŘICE				STUPEŇ	PDPS
				ARCHIVNÍ ČÍSLO	22-04/01
				SOUPRAVA	ČÍSLO VÝKRESU
OBJEKT Sanace skalního masívu					D.1
ČÁST TECHNICKÁ ZPRÁVA					

Název zakázky: **Brno - Štýřice**
Odpovědný řešitel: **Ing. Stanislav Štábl**
Číslo zakázky: **2022-009**

D.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH:

1. Identifikační údaje.....	1
1.1 Údaje o stavebníkovi	1
1.2 Údaje o zpracovateli dokumentace	1
2. Technické a technologické provádění stavby.....	2
2.1 Popis nového stavu.....	2
2.2 Přípravní práce	3
2.3 SOUBOR 01 – Odstranění vegetace	3
2.4 SOUBOR 02 – Očištění skalního svahu	4
2.5 SOUBOR 03 – Odtěžení nestabilních bloků a částí.....	4
2.6 SOUBOR 04 – Zajištění skalního svahu sítěmi.....	5
2.7 SOUBOR 05 – Vysokozátěžová ochranná bariéra	8
2.8 SOUBOR 06 – Terénní úpravy a zemní val	11
2.9 SOUBOR 10 – Přesuny hmot.....	12
2.10 Specifikace materiálu	12
2.11 Antikorozní ochrana	15
3. Kapacitní údaje stavby	15
4. Obecné postupy stavby	16
5. Závěrečné zhodnocení a doporučení	16

Zpracoval:

ING. STANISLAV ŠTÁBL
Autorizovaný inženýr pro geotechniku
SG - GEOPROJEKT, spol. s r.o.

Brno, Červenec 2022

1. Identifikační údaje

Název stavby:	Zajištění skalních svahů ulice Kamenná, Brno - Štýřice
Lokalita:	Jihomoravský kraj, Brno – Štýřice
Katastrální území:	Štýřice (610 186)
Číslo parcely:	655/1; 656/1; 1183/1;1200
Účel stavby:	Odstranění havarijního stavu a zajištění skalních svahů nad objektem Domova poklidného stáří v ulici Kamenná, Brno

1.1 Údaje o stavebníkovi

Stavebník:	Statutární město Brno Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 602 00, Brno IČ: 449 92 785; DIČ CZ 44992785 Stavebník SO.01 a SO.03 – práce na pozemcích parc. č. 655/1; 656/1 a 1183/1 a
	Greenpux z.s. Gruzínská 511/1, Bohunice, 625 00, Brno IČ: 096 32 581 Stavebník SO.02 a SO.03 – práce na pozemku parc. č. 1200

1.2 Údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant:	SG–GEOPROJEKT, spol. s r.o., Údolní 33, 602 00 Brno IČO: 26237636, DIČ: CZ26237636 Ing. Stanislav Štábl, tel.: 724 111 519 Autorizován pro obor geotechnika pod č. 1004356
--------------------	---

2. Technické a technologické provádění stavby

2.1 Popis nového stavu

V rámci stavby dojde na pozemcích stavby k plošnému řízenému odstranění narušující náletové vegetace a určených rizikových vzrostlých stromů. Dále dojde k řízenému očištění skalních svahů od zvětralých, volných a labilních částí masivu. Hloubka zásahu bude 0,05 – 0,45 m. Dlouhodobě rizikové výchozy a skalní rizikové partie budou odtěženy či upraveny do vyhovující pozice či stavu. Očištění skalního svahu a odtěžení rizikových blokových struktur je klíčový sanační zásah a jeho postup bude přímo koordinován dle postupu a lokálních podmínek geotechnikem.

Zajištění stavu skalního svahu bude provedeno dle jednotlivých stavebních objektů. Proti aktivaci masivních řícení a degradaci horních a poruchových partií masívu bude provedena maloplošná instalace speciálních ocelových sítí s georochoží a speciálních lanových sítí včetně, které budou masív stabilizovat, kdy bude přípustný pouze opad drobného zvětraleho materiálu do velikosti fotbalového míče. Drobný opad bude u paty svahu zachycen a zadržen v dopadovém loži u paty svahu či novým zemním tělesem v případě pozemku parc. č. 656/1 či vysokozátěžovou ochrannou bariérou na pozemku parc. č. 1200.

Za linií ochranné vysokozátěžové bariéry nedojde k ohrožení bezpečnosti majetku a osob pozemku parc. č. 991 – Domov poklidného stáří.

Veškerá vytěžená suť a zemina budou řízeně uloženy do nového vyztuženého zemního tělesa s lícovým prvkem se sklonem 60°. Nadměrné bloky budou v místě pozemku parc. č. 1183/1 použity pro zřízení kamenného ochranného valu. Pozemek parc. č. 656/1 bude značně terénně upraven do terasových stupňů s možností navazující parkové úpravy pro volnočasové využití.

Tato stavba má jako celek velmi obtížný přístup a těžká technika se přímo k místu stavby nedostane. Veškeré odkopávky a stavební suť budou ruční technikou přesunuty na dopravní prostředek s následným uložením na místo trvalého uložení v zemním valu. Vytěžená rubanina tak bude řízeně uložena ve formě kamenných valů a zemního tělesa v místě stavby.

Specifický popis řešení stavby je uveden v této zprávě a ve výkresové části D.2 – D.5.

Stavba po svém dokončení nevyžaduje zkušební provoz. Po dokončení sanačních opatření dle projektové dokumentace je stavba způsobilá k bezpečnému užívání pozemku včetně níže položených pozemků a občanské výstavby.

Navržené opatření je koncipováno s ohledem na plochu zajištění a dlouhodobou efektivitu instalovaných opatření ve vazbě na charakter území a poloze stavby intravilánu města Brna s navazující možností volnočasového využití pozemků.

Opatření jsou dále řešena ve vazbě na cenu chráněného majetku na níže položených pozemcích a objektech. Dojde tak k trvalému zajištění bezpečnosti, a to vymezením rizikových svahů masivu a bezpečného vyhrazeného prostoru ohrožených pozemků ochrannými prvky.

Technické řešení je vymezeno geomorfologickou stavbou skalního masívu, mírou degradace a hloubky zvětrání a členitosti svahů jako celku. Sanační práce na celém objektu budou probíhat horolezeckým způsobem a strojní technikou, za koordinačního dozoru geotechnika. V průběhu realizace stavby budou dodržovány veškeré bezpečnostní předpisy a normy.

Během stavby nebudou dotčeny ani jinak překládány inženýrské sítě a ani nedojde ke stavebnímu zásahu do sousedních pozemků v soukromém vlastnictví.

Na rozsah technického zajištění skalního svahu mají také zásadní vliv nároky na minimální náklady na údržbu stavu sanačních opatření pro zajištění skalního svahu, předpokládaný rozsah degradace masívu v dlouhodobém horizontu a vazba na poměr ceny sanačních prací vůči chráněnému majetku. Je navrženo optimální technické řešení pro předmětný stavební objekt, kdy jiné alternativy zajištění mají omezení hlavně technického, a zvláště ekonomického rázu. Technické řešení předpokládá 95 % míru zajištění skalních svahů.

Po dokončení SO a stavby jako celku budou provedeny dokončovací práce vedoucí k odstranění případných nepřímých negativních dopadů stavby na dotčenou lokalitu stavby, okolní dotčené území bude uvedeno do původního stavu.

2.2 Přípravní práce

Před zahájením vlastní stavby je nutné provést nezbytné přípravné práce. Zvláště se jedná o zajištění přímého přístupu na místo stavby – přes pozemek parc. č. 991 na 656/1. Ve vyznačeném místě (D.2 Podrobná situace stavby) je nutné rozebrat část oplocení a nízkou kameno-betonovou zídku a připravit svah pro přístup malé techniky.

Současně s přípravou přístupu na místo stavby dojde k ověření hranic pozemků stavby geodeticky s označením hranic pozemků na pomocné kolíky pro lepší orientaci během stavby.

Zhotovitel dle zadávacích podmínek a dojednaných podmínek s majitelem a pronajímatelem pozemků parc. č. 990/4 a 990/5 připraví prostor staveniště tak, aby byly splněny podmínky minimálního omezení provozu Domova poklidného stáří, nedošlo k významnému omezení plochy parkoviště a přístupové cesty z ulice Kamenná. Staveniště bude řádně vyznačeno a ohraničeno. Zhotovitel dále provede technická opatření pro snížení hlukové zátěže z mobilních zdrojů energie – kompresory a elektrocentrály. Zhotovitel musí být po dobu stavby v neustálém kontaktu se správou Domova poklidného stáří. Tam, kde to bude nutné, bude stávající přístupový prostor pozemku parc. č. 991 chráněn proti poškození a znečištění gumovými pásy či vrstvenou netkanou geotextilií.

V rámci přípravných prací dojde také k úplné demolici cihelné dělicí zdi mezi pozemky parc. č. 1200 a 656/1, která brání realizaci stavby ne v současné době nemá jakýkoli účel.

2.3 SOUBOR 01 – Odstranění vegetace

V prostoru staveniště bude v projektu vymezené ploše řízeně plošně odstraněna určená narušující náletová vegetace. Náletem jsou míněny křoviny a dřeviny do průměru kmene 150 mm. Kácení stromů nad průměr kmene 200 mm bude provedeno v přesně určeném rozsahu u všech rizikových stromů a stromů, které svým kořenovým systémem narušují skalní svah. Rozsah kácení a odstranění stromů na místě stavby specifikuje geotechnik ve vazbě na doporučení Dendrologického posudku a povolení kácení MČ Brno - střed. Základní rozsah zásahu do vegetace a kácení stromů je určen ve výkresové dokumentaci. Stávající pařezy či pařezy po kácených stromech budou odstraněny z míst, která budou následně zajištěna sítěmi či budou v přímé kolizi s budovaným zemním tělesem a kamenným valem. V jiných pozicích budou pařezy pouze seříznuty s terénem. Kmeny stromů budou pořezány na manipulační díly s následnou likvidací či přesunem dle určení stavebníka. **Na stavbě se vylučuje nasazení herbicidních prostředků.**

Na stavbě se vylučuje náhradní výsadba v místě dotčených skalních svahů. Jakákoli vegetace narušuje skalní masív. Je přípustná pouze přirozená sukcese.

Veškerá smýcená vegetace a větve stromů budou na místě likvidovány štěpkováním. Štěpka bude na místě následně použita pro trvalé vegetační úpravy nových teras zemního valu.

Dojde rovněž k dílčímu plošnému odstranění travin a drnu určených místech stavby. Kořenový systém náletu bude kompletně odstraněn pouze v určených pozicích, jinak bude seříznut s terénem.

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

2.4 SOUBOR 02 – Očištění skalního svahu

Jeden ze zásadních procesů sanace, kdy budou odstraněny zvětralé, volné a nestabilní části skalního masívu. Očištění skalních stěn, masívu a svahů bude provedeno v určených partiích svahu v mocnosti zásahu do hloubky 0,05 – 0,45 m. Lokálně je však nutné předpokládat hlubší ruční zásah do hloubky až 0,95 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 skalní stěny 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 pomocí horolezecké techniky a ručního nářadí.

Předmětem prací není odstranění veškerého zvětraleho 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.

Vlastní práce budou provedeny ve skalním masívu v rizikové oblasti pozemku parc. č. 1200, 656/1 a částečně na pozemku 655/1 a 1183/1.

2.5 SOUBOR 03 – Odtěžení nestabilních bloků a částí

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. Část bloků bude dotčena změnou těžiště či tvaru, k jejich celkovému odtěžení docházet nebude. 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 sousedních pozemků. 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. Odtěžení je možné provést pomocí ručního nářadí u malých fragmentů či menších bloků. Pro bloky silně oddělené od masívu bude na místě řešen přímý postup pro s možností řízení pádu.

Práce dolamování bloků budou nasazeny i na druhotné rozpojování nadměrných bloků, které budou uvolněny během prací souboru 02, a které bude nutné rozpojit pro vhodnou velikost pro ruční přesun a následné uložení do tělesa trvalých terénních úprav – kamenných valů.

Odtěžování bude provedeno u těch bloků, které jsou výrazně postižené zvětráním a plochami odlučnosti – puklinovým systémem. **Tyto bloky na místě specifikuje geotechnik dle aktuálního geotechnického stavu.**

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 během očištění skalního svahu. V rámci projektové přípravy nebylo možné tyto bloky jasně definovat a dokumentovat. Zásah odtěžení bude většinou lokální.

Odtěžení sbíjecími kladivy – odtěžování zvětralých a volných částí pro konečnou profilaci skalního svahu. Tímto způsobem dojde rovněž k odtěžení drobných výchozů a skalních převisů.

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.

Na místě dojde také k druhotnému rozpojování velkých bloků, které se již zřítily v předchozích obdobích, a se kterými není možnost ručně ani strojně manipulovat. Rozpojení bude provedeno na bloky vhodné k přesunu tj. na hmotnost 5 – 150 kg.

Na místě stavby je zcela vyloučeno nasazení střelných trhacích prací.

2.6 SOUBOR 04 – Zajištění skalního svahu sítěmi

Pro zajištění skalních svahů budou použity dva typy speciálních sítí označených TYP1 a TYP2. Použití tohoto typu sítí vychází z podmínek zákona 114/1992 Sb. a z geotechnické situace a předpokládanému namáhání sítí během životnosti stavby a efektivnosti využití sanačních postupů ve vazbě na minimalizaci dlouhodobých změn biotopu ve skalním svahu.

Kotvené ocelové sítě TYP 1 - Zajištění systémem plošného překrytí skalního svahu georohožemi s ocelovou výztuží. Ocelová výztužná síť s okem 80 x 100 mm s Ø drátu 2,7 mm a s vpleteným lanem Ø 6 mm po 1000 mm. Tímto typem sítí bude zajištěna určená a vymezená plocha skalních svahů, s horními silně zvětralými polohami. Specifikace požadavků na materiál sítí je uveden v kapitole 2.10 Specifikace materiálu.

Tyto sítě budou nasazeny v lokální vymezené ploše zajištěním skalního svahu. Tyto georohože s ocelovou výztuží zabrání propadu menších úlomků v nejvíce zvětralých partiích skalní stěny a zajistí stabilitu masívu. Pokládka bude provedena v určeném rozsahu skalního masívu tak, aby nedošlo k výskytu nekrytých míst. Během pokládky musí být dbáno, aby nedošlo následně k poškození georohože při profilaci a dopínání sítí. Na georohože nebude ve strmém skalním svahu aplikován hydrosev.

Profilace sítí – horní kotevní úroveň je dána profilací dle příčných řezů a situace stavby, v konečném ohledu však tuto linii na místě určuje projektant dle skutečného stavu skalního masívu po očištění.

Realizace zajištění proběhne navrtáním a osazením kotevních prvků v horní kotevní linii sítí – celozávitové kotevní tyče S 670H \varnothing 30 mm délky 3 m či samozavrtávací kotevní tyče R32 / 380 \varnothing 32 mm délky 3,0 m s podložkou a matkou. Rozteč mezi jednotlivými kotevními prvky v horní kotevní úrovni bude 2,0 m, přičemž je nutné upřednostnit profilaci ve skalní stěně tak, aby kotevní prvky co nejvíce kopírovaly morfologii skalní stěny. Osová vzdálenost tak může být proměnlivá v rozsahu 1,8 – 2,1 m. Vrtý pro kotevní prvky sítí budou provedeny bezjádrovým vrtáním o průměru 51 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. Během stavby je nutné kontrolovat spotřebu injektážní směsi, která činí min. 5 l směsi. Během vrtání je nutné kontrolovat čistotu vrtu a zvláště u kotevních prvků R je nutné provést dokonale zálivku vrtu po celé délce. Vrtý musí být před injektáží řádně vyfouknuty od šlemu z vrtání. Horniny tvořící skalní podloží nejsou typické pro agresivní prostředí. Pro stavbu je navrženo použití cementu CEMII / B-M (V-LL) 32,5 R. Specifikace tohoto zajištění je uvedena v příloze D.4 Detail – kotvené ocelové sítě. Specifikace materiálů pro tento soubor prací je uveden v kapitole 2.10 Specifikace materiálu.

Sítě budou na skalní stěnu pokládány vedle sebe na sraz pásy vysokopevnostního pletiva. Jednotlivé pásy jsou odvinovány z role podle přístupnosti terénu buď pod skalní stěnou, nebo přímo ve skalní stěně. Po položení bude síť provizorně uchycena na horní hraně (vázacím drátem). Jednotlivé pásy budou pak vzájemně spojovány c-kroužky. Boční kraje pletiva budou zpevněna obvodovým ocelovým lanem \varnothing 10 mm v PVC.

Následně bude pod připravenými kotevními prvky protaženo hlavní kotvící lano systému – ocelové lano \varnothing 12,5 mm v PVC. Pro zajištění systému v horní kotevní linii bude ocelové pletivo ohnuto přes hlavní kotvící lano v délce min. 500 mm a průběžně fixováno c-kroužky \varnothing 3 mm po 200 mm. Spojovací c-kroužky se budou osazovat min. ve 2 liniích. Vkomponovaná lana budou v ohybu sítí fixována pomocí 4 ks c-kroužků po 100 mm nebo 2 ks lanových svorek. Následně bude ocelová síť vyprofilována podle morfologie skalní stěny a přichycena k ní pomocí systémového kotvení realizovaného kotevními prvky - celozávitové kotevní tyče S 670H \varnothing 30 mm délky 3 m či samozavrtávací kotevní tyče R32 / 380 \varnothing 32 mm délky 3,0 m s podložkou a matkou. Uspořádání kotevních prvků bude provedeno ve čtvercovém rastru 1,75 x 1,75 m. Rastr kotevních prvků není nutné dodržet striktně ale více profilovat a přizpůsobit skalní stěně základním rastru. Vrtý systémového kotvení se provedou až po zajištění horní kotevní úrovně. Rozmístění kotevních prvků bude provedeno tak, aby síť co nejvíce kopírovaly povrch skalního svahu. Skutečné rozmístění kotevních prvků sítě upřesní projektant přímo na stavbě dle daných geologických podmínek a morfologie skalního svahu. Na dokončené tyčové kotevní prvky sítí budou osazeny ocelové podložky 200 x 200 x 10 mm a matice.

Nakonec se ocelové síť zajistí i ve spodní kotevní linii pomocí kotevních prvků celozávitové kotevní tyče S 670H \varnothing 30 mm délky 3 m či samozavrtávací kotevní tyče R32 / 380 \varnothing 32 mm délky 3,0 m s podložkou a matkou. A také pomocí spodního kotvícího lana \varnothing 12,5 mm, přes které se ocelové pletivo opět přehne v min. délce 500 mm s fixací ohybu pomocí c-kroužků \varnothing 3 mm po 200 mm uzavíraných pomocí spojovacích kleští. Vkomponovaná lana budou v ohybu sítí fixována pomocí 4 ks c-kroužků po 100 mm nebo 2 ks lanových svorek. Rozteč mezi jednotlivými kotevními prvky ve spodní kotevní úrovni bude opět 2,0 m s upřednostněním profilace svahu. Spodní linie kotevních prvků bude přizpůsobena morfologii skalního svahu. Není předmětné, aby tyto prvky byly v striktně v jedné výškové úrovni.

Povrchová úprava a ochrana pletiva je žárové pokovení povlakem Galfan (95% Zn a 5% Al) a poplastováním. Taktéž povrchová úprava a ochrana ocelových lan je žárové pokovení povlakem zinku s přídatným ochranným plastovým povlakem z polyvinylchloridu (PVC). Hlavy kotevních prvků budou ošetřeny nátěrem ocelových konstrukcí třídy IV. Jako antikoroziní nátěr bude použita dvousložková epoxidová pryskyřice ve dvou vrstvách (základní a mezivrstva) celkové tl. min. 120 µm. Nátěr bude proveden v černé barvě.

Při zajištění antikoroziní ochrany jednotlivých prvků bude dodržena min. životnost navržených konstrukcí 50 let.

Instalace ocelových sítí a systému kotvení sítí nezabrání rozšíření a růstu vegetace skalních stěn a svahů a dalšímu zvětrávání skalního svahu. Ochranné prvky však plně zajistí stabilitu a minimalizují osyp ze skalního svahu a značně omezí narušující erozní činnost.

Kotvené ocelové sítě TYP 2 - zajištění lanovými sítěmi – panely. Panely jsou tvořeny kontinuálním lanem Ø 10 mm do lanové sítě s čtvercovým okem 300 x 300 mm. Panely lanové sítě se na stavbu dodávají v rozměru panelu 3x6 m, s obvodovým lanem Ø 10 mm. Spoje lanové sítě jsou provedeny drátem ve dvou směrech s omotáním lan, takže spoje jsou netuhé a při kontaktu se skalou nedochází k poškození skalního podkladu. Lanové sítě nezachytí přirozený zvětrávající materiál drobného rozsahu, ale zajistí rizikové blokové posuny a řícení, které jsou pro tuto lokalitu předmětné. Drobný opad ze skalního svahu bude u paty zachycen liniovým prvkem vysokozátěžovou bariérou či kamenným a zemním valem.

Tyto sítě budou zajišťovat skalní partie, kde bude dlouhodobě docházet k postupnému odvětrání partií s aktivací větších blokových částí, které budou navíc výrazně namáhat ocelové sítě a kotevní prvky. **Profilace sítí – horní kotevní úroveň je dána profilací dle příčných řezů a situace stavby, v konečném ohledu však tuto linii na místě určuje geotechnik dle skutečného stavu skalního masívu po očištění.**

Realizace zajištění TYPem 2 proběhne navrtáním a osazením kotevních prvků v horní kotevní linii sítí – kotevní celozávitové tyč CKT S670 H Ø 30 mm délky 3,0 m s podložkou (200x200x10 mm) a matkou. Rozteč mezi jednotlivými kotevními prvky v horní kotevní úrovni bude cca 3,0 m, přičemž je nutné upřednostnit deprese ve skalní stěně tak, aby kotevní prvky co nejvíce kopírovaly morfologii skalní stěny v povaze rozsahu jednotlivých panelů lanové sítě. Osová vzdálenost tak může být proměnlivá v rozsahu 2,4 – 3,1 m. 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. Během stavby je nutné kontrolovat spotřebu injektážní směsi, která činí min. 5 l směsi. Během vrtání je nutné kontrolovat čistotu vrtu a je nutné provést dokonalé zálivku vrtu po celé délce. Vrtý musí být před injektáží řádně vyfouknuty od šlemu z vrtání. Horniny tvořící skalní podloží nejsou typické pro agresivní prostředí. Pro stavbu je navrženo použití cementu CEMII / B-M (V-LL) 32,5 R. Specifikace tohoto zajištění je uvedena v části D.4 Detail – kotvené ocelové sítě.

Sítě budou na skalní stěnu pokládány vedle sebe na sraz obvodovým lanem panelu lanové sítě. **Jednotlivé panely jsou pokládány na skalní svah ručně.** Po položení bude lanová síť uchycena na horní hraně (vázacím drátem) a po vyvěšení dojde k navěšení na hlavní kotvící lano systému – ocelové lano Ø 12,5 mm v PVC. Jednotlivé pásy budou pak vzájemně spojovány ocelovým lanem Ø 10 mm. Boční kraje lanových sítí budou zpevněna obvodovým ocelovým lanem Ø 12,5 mm v PVC. Panely budou dle povahy skalního svahu kladeny ve dvou směrech. Pokládku na místě určuje geotechnik. Nosná a obvodová lana Ø 12,5 mm budou podvlečena pod podložkami kotevních prvků sítí či budou na kotevních prvcích ukončena smyčkou a lanovými svorkami.

Následně budou lanové sítě vyprofilovány podle morfologie skalní stěny a přichycena k ní pomocí systémového kotvení realizovaného kotevními prvky CKT S670H Ø 30 mm délky 3,0 m. Uspořádání kotevních prvků bude provedeno v rozích a středových partiích lanových panelů tj. cca v rastru 3,0 x 3,0 m. Rastr kotevních prvků není nutné dodržet striktně ale více profilovat a přizpůsobit skalní stěně. Vždy však musí být kotevní prvek umístěn u spoje lanové sítě. Pod podložkou kotevního prvku nesmí být zajištěno jen jedno lano panelu. Provedení musí být provedeno dle detailu prací. Vrty systémového kotvení se provedou až po přetažení skalní stěny ocelovými sítěmi. Rozmístění kotevních prvků bude provedeno tak, aby sítě co nejvíce kopírovaly povrch skalních stěn. Skutečné rozmístění kotevních prvků sítě určí geotechnik přímo na stavbě dle daných geologických podmínek a morfologie skalního svahu. V rámci stavby se předpokládá doplnění 5% kotevních prvků k profilaci sítě ke skalnímu masívu v morfologicky členitých podmínkách. Doplnující kotevní prvky sítě určuje geotechnik. Na dokončené tyčové kotevní prvky sítě budou osazeny ocelové podložky 200 x 200 x 10 mm a matice. Při realizaci kotevních prvků je třeba dbát na geologickou stavbu masívu tak, aby tyče nebyly upevňovány v otevřených puklinách nebo plochách diskontinuit.

V konečné části prací na lanových sítích se lanové sítě zajistí ve spodní kotevní linii pomocí CKT S670H Ø 30 mm délky 3,0 m s matkou a očnicí a pomocí spodního kotvícího lana Ø 12,5 mm. Rozteč mezi jednotlivými kotevními prvky ve spodní kotevní úrovni bude opět 2,4 – 3,1 m s upřednostněním skalních depresí. Spodní linie kotevních prvků bude přizpůsobena morfologii skalního svahu. Není předmětné, aby tyto prvky byly v striktně v jedné výškové úrovni.

Povrchová úprava a ochrana lanových sítí je žárové pokovení povlakem Galfan (95% Zn a 5% Al). Taktéž povrchová úprava a ochrana hlavních nosných ocelových lan je žárové pokovení povlakem zinku s přídavným ochranným plastovým povlakem z polyvinylchloridu (PVC), lana Ø 10 mm na spojování panelů jsou bez PVC. Hlavy kotevních prvků budou ošetřeny nátěrem ocelových konstrukcí třídy 3. Jako antikoroziční nátěr bude použita dvousložková epoxidová pryskyřice ve dvou vrstvách (základní a mezivrstva) celkové tl. min 120 µm. Nátěr bude proveden v černé barvě či v barvě skalního podkladu.

Při zajištění antikoroziční ochrany jednotlivých prvků bude dodržena min. životnost navržených konstrukcí 50 let.

2.7 SOUBOR 05 – Vysokozátěžová ochranná bariéra

Speciální vysokozátěžová bariéra představuje konstrukci, která je schopná zachytit padající skalní blok a jeho energii pohltit v rámci vlastní deformace. V rámci této stavby je navržen vysokozátěžová bariéra o kinetické energii 2000 kJ (2000 – 2300 kJ), výšky 4,0 m. Ochranná vysokozátěžová bariéra (dále jen bariéra) je složena z modifikovaných sloupků, které jsou kloubově spojeny se základovou deskou uloženou na vrstvu vyrovnávacího betonu a do podloží ukotveny pomocí ocelových kotev nebo mikropilot.

Poloha bariéry je předurčena polohově ve výkresové části, konečnou polohu na místě stavby upřesňuje geotechnik ve vymezeném prostoru ve vazbě na polohu a stav skalního svahu po očištění a odkopávky v patě svahu. Taktéž rozmístění pomocného kotvení, které se řídí instalačním manuálem dodávané bariéry, je určeno podmínkami instalace konkrétního typu bariéry shodně s patkami bariéry.

Vlastní práce na vybudování bariéry budou zahájeny určením míst kotevních míst bariéry (kotvení sloupků, stranové kotvení) a polohou základových patek pro sloupky bariéry. Vrty pro kotvy budou provedeny bezjádrovým vrtáním o průměru 80 – 156 mm. Injektáž - zálivka kotev s centrátory, bude provedena v celé jejich délce cementovou injekční směsí (c:v = 1:2; pevnost min.

25 MPa po 28 dnech zrání). Pro stavbu je navrženo použití cementu CEMII/B-M (V-LL) 32,5 R. Krytí ocelových prvků musí činit min. 50 mm, u mikropilot min. 30 mm.

V některých místech musí být před zahájením vrtání provedeny zemní práce, které zajistí správný výškový rozdíl mezi budovanými patkami bariéry (max. 0,6 m převýšení). Stejně tak bude nutné provést dotvarování větších bloků skalního masívu, které by mohly kolidovat s budovanou konstrukcí. Skalní hornina bude rozpojena pomocí sbíjecích kladiv, případně hydraulických klínů. Zemina či skalní hornina musí být v trasách navržených plotů odstraněna všude tam, kde by docházelo při vypnutí spodního podélného lana k jeho zdvihu o terén - lano musí mezi ocelovými patkami procházet volně položené na terénu. Tato místa budou průběžně konzultována s geotechnikem stavby, který následně určí způsob úpravy terénu. Pokud vzniká mezi lanem a povrchem terénu mezera větší než 20 cm, musí být později vykryta přídavným panelem či vhodnou sítí typově příbuznou se sítí plotu. Tato místa budou průběžně konzultována s geotechnikem stavby, který následně určí provedení vykrytí terénní deprese.

Pokud nebude specifikací konkrétního výrobce určeno jinak, uvažuje projekt s následujícími parametry vrtů a kotev:

- **okrajové kotvy**
 - vrt \varnothing min. 51 mm, délka 3 až 4 m, sklon generelně v průměru mezi kolmicí k terénu a orientací lana okrajového zavětrování bariéry
 - typizované kotvy výrobce bariér, zpravidla lanové, jsou možné i tyčové kotvy s flexibilní hlavou,
- **kotvy pro fixaci přídavných panelů v úžlabích**
 - vrt \varnothing min. 51 mm, délka 2 až 3 m, sklon generelně kolmo k povrchu terénu
 - typizované kotvy výrobce bariér, zpravidla samozávrtné s flexibilní hlavou
- **založení sloupku:**
 - podkladní vrstva betonu na skalním podloží
 - fixace všech základových ocelových desek, 4 x vrt \varnothing do 56 mm, délka 3 až 4 m, kotevní zavrtávací tyče typu CKT, \varnothing 32 mm s maticí,
 - Nejsou přípustné samozavrtávací injekční tyče!**

Konkrétní způsob zakládání pro každý sloupek plotu musí být odsouhlasen geotechnikem. V místech patek (pokud se nezakládá na skalní hornině) a trnů pro uchycení ocelové základové desky bude proveden výkop. Do připraveného bednění o rozměrech, vycházejících z konkrétních rozměrů ocelové základové desky plotu (určí dodavatelská dokumentace), bude položena betonová směs (C25/30, XC2, XF1). Pokud takto vzniklá patka bude vyšší jak 500 mm, je nutné ji vyztužit ocelovou betonářskou svařovanou sítí \varnothing drátu 8 mm a s velikostí oka 100 x 100 mm (mezera mezi lícem patky a výztuží min. 45 mm). Plocha pro uložení ocelové základové desky musí být rovinná, ve sklonu dle dodavatelské dokumentace (musí vycházet z typu plotu konkrétního výrobce). Před betonáží musí být v bednění fixovány plastové průchodky pro vedení ocelových tyčí (min. \varnothing průchodky musí činit 70 mm) skrz celou výšku budované patky.

Po zatuhnutí betonové směsi, odbednění a úpravě terénu v okolí patky budou na hotové základové patky instalovány ocelové základové desky. Desky budou fixovány maticemi. Po vytvrzení betonu patky musí být na povrch provedeno natažení lepidla (mrazuvzdorné pro pokládku dlažby) pro uzavření povrchu a snížení vlivu degradace betonu.

Následně budou instalovány jednotlivé sloupky bariéry u a všechna ocelová lana dle instalačního manuálu výrobce bariéry. Spodní podélné lano a ukončovací lano by měla procházet mezi sloupky případně mezi sloupkem a okrajovou kotvou přímo, bez zdvihu na terénních nerovnostech. Pokud se takové v trase bariéry vyskytují, je třeba je odkopat či je bude jinak technicky řešit geotechnik. Sloupky bariéry budou instalovány s odklonem od svislé 5°.

Na připravené sloupky s lany bude fixována výplň jednotlivých polí. Pokud se v trase bariéry vyskytují nerovnosti a úžlabí, kde pod spodním podélným lanem vzniká mezera (větší jak 20 cm), umožňující kamenům propadat níže na svah, je nutné tato úžlabí vykrýt přídavnými panely shodného materiálu s výplní jednotlivých polí mezi sloupky. V těchto úžlabích budou přídavné panely fixovány typovými kotvami (dle konkrétního výrobce). Připevnění přídavných panelů musí být provedeno dle předpisu výrobce konkrétní bariéry a v přímé koordinaci a určení geotechnikem stavby. Pro zamezení propadu menších částic bude na výplně instalováno jemnější ocelové pletivo s okem velikosti minimálně 80 x 100 mm při tloušťce drátu min. 2,7 mm. Všechny ocelové prvky dodávaných plotů musí být opatřeny antikorozní úpravou, která bude splňovat minimálně požadavky EN ISO 1461 a EN 10244-2.

Veškeré ocelové prvky bez antikorozní ochrany z výroby, které jsou trvale instalovány na stavbě a vyčnívají nad povrch terénu, budou opatřeny antikorozními nátěry polyuretanovými nátěrovými hmotami ve složení 1 x základ a 2 x vrchní nátěr. Volba odstínu bude provedena stavebníkem před zahájením stavby (doporučujeme volbu tmavých odstínů, které nekонтastují s okolím).

Vysokozátěžová ochranná bariéra značený typ 2000 kJ, výšky 4,0 m bude dle výše uvedené specifikace a definované polohy provedena v rozsahu SO.02 na pozemku parc. č. 1200, kdy krajní kotevní prvky budou zasahovat na pozemky parc. č. 656/1 a 1183/1. Bariéra bude délky 36 m se skladbou polí 8 – 10 – 10 – 8 m.

Celková délka vysokozátěžové ochranné bariéry bude 36 m, účinná plocha bude 144 m².

Projektem definované nezbytné technické specifikace vysokozátěžové bariéry:

Konstrukce vysokozátěžové ochranné dynamické bariéry musí být schopná odolat kinetické energii padajícího bloku 2000 kJ (třída 5, v souladu s ETAG 027). Bariéra musí být certifikovaná podle ETA (Evropské technické osvědčení) a musí mít CE certifikát ve smyslu ETAG 027. Bariéra musí splňovat CC3 (Consequence Class 3) podle ASI (2017) ONR 24810: Technical protection against rockfall – Terms and definitions, effects of actions, design, monitoring and maintenance. Austrian Standards Institute, Vienna, Austria.

Hlavní komponenty vysokozátěžové bariéry:

- pozinkované ocelové sloupky HEA 220, ocel S235 ve vzdálenosti 8- 12 m, spojené kloubem s ocelovou základovou deskou 790 – 250 mm,
- záchytná primární síť Omega 9.0/185, tahová pevnost 465 kN/m, průměr lana 9,0 mm. Velikost oka primární Omega sítě max. 185 x 185 mm, síť je schopná zachytit i menší úlomky ve vysoké rychlosti.
- horní a dolní podélná lana Ø 22 mm.

Požadavky na vysokozátěžovou bariéru:

- délka funkčních modulů je 8 m a 10 m,
- nominální výška 4,0 m

- zůstatková výška bariéry nesmí být nižší jak 50% nominální výšky,
- maximální prodloužení plotu (ve směru nárazu) během MEL testu nesmí být větší jak 5,83 m,
- během MEL testu je povolena mezera ≤ 90 mm. V případě výskytu větší mezery mezi bočním sloupem a záchytným panelem je potřebná instalace dvou dalších funkčních modulů,

Součástí dodávky musí být ETA certifikát, ve kterém musí být jasně deklarované:

- maximální prodloužení bariéry (ve směru nárazu) po zasáhnutí zkušebním blokem
- síly pro návrh zakládání zjištěné během testování bariéry
- popis všech komponentů bariéry

Pozn.: zakládání je možné modifikovat po schválení geotechnikem, tak aby byl zabezpečený minimální přenos sil do podloží ve smyslu sil v zakládání definovaný výrobcem bariéry ve smyslu zkoušek podle ETAG 027.

2.8 SOUBOR 06 – Terénní úpravy a zemní val

V rámci stavby dojde u SO.01 k terénním úpravám a současně výstavbě zemních valů, jejich hlavní účel je uložení vytěžených zemin a hornin ze sanace svahů do řízeného zemního tělesa a významné snížení nákladů na přesun hmot a poplatky za uložení suti na skládku. Přesun hmot na skládku z místa stavby je technicky takřka vyloučeno pro nemožnost přístupu těžké strojní techniky a velmi omezených podmínek vyvážení suti. Prostorové uspořádání a majetkové poměry toto plně umožňují. Do valů bude použita neznečištěná zemina hornina z těžby a dolamování profilace skalního masívu a odkopávky z paty svahu a současné svahové akumulaci kužely.

Podloží valu bude upraveno a přizpůsobeno realizaci valů. Dojde k odtěžení napadávek a humózních zemin. Většina humózních zemin bude zpětně uložena do valů jako horní kryt valů. Podloží bude na pláni srovnáno a upraveno drtí z vytěžené horniny v mocnosti 0,2 m. Tato podkladní vrstva bude hutněna min. šesti pojezdy hutnické techniky. Přesný postup úpravy základové spáry bude určeno projektantem na místě dle skutečného průběhu předpokladu podloží pro zemní valy viz. D.2 a D.3.

Na základovou vrstvu bude vybudován nový val jako vyztužená zemní konstrukce s lícovým prvkem. Zemní konstrukce valů bude vystavěna z prvků vyrobených z dvouzákrutového pletiva s rozměrem ok 80 x 100 mm a průměrem drátu 2,2 mm povrchově chráněného Galfanem (slitina hliníku a zinku) a potaženého vrstvou polyvinylchlorid u (PVC). Čelo prvku je zpevněné panelem ze svážené ocelové sítě 150 x 150 x 10 mm a sklon je zabezpečený ocelovými podpěrami v úhlu 65°. Na stavbě budou použity prvky šířky 3 m, podstavy 4 m a výšky 0,695 m. Pro spojování a sestavování těchto prvků se používají vázací c-kroužky $\varnothing 3$ mm á 200 mm uzavírané pomocí spojovacích kleští.

Vyztužená zemní konstrukce paty tělesa bude realizována z 1 – 4 ve třech terasových stupních ve vrstvách mocnosti 0,635 m. Zásypové vrstvy budou realizovány z místních zemin a hornin z očištění svahu a odkopávek. Dovolena frakce zeminy pro uložení do tělesa 0 – 300 mm. **Hrubá frakce 63 – 300 mm nesmí být instalována v prostoru do 1 m od líce konstrukce.** Bloky nad 300 mm nesmí být do valu ukládány. Je nutné jejich druhotné rozpojení či použití do kamenných valů v místě určení dle geotechnika. Navážení bude prováděno po vrstvách tl. 0,3 m a hutněné 6-ti pojezdy vibrační desky na index ulehlosti $I_d = 0,8$. Sklon líce tělesa bude vždy 65°. Pro stabilitu celé konstrukce je hutnění líce a krajní partie prvku zásadní a proto je nutná vysoká kvalita prováděných prací.

Zásyp bude prováděn do projektované figury v postupně budovaných stupních – terasách stupních po 1- 4 vrstvách s navázáním na okolní terén. Mimo základovou spáru není nutné provádění odtěžení zemin z navazujícího svahu. Hutnění zásypu těžkou hutní technikou nad 150 kg se nesmí provádět ve vzdálenosti 0,8 m od líce zemní konstrukce. Tyto partie je nutné hutnit lehkou technikou. Použití hutní techniky má významný vliv na kvalitu líce. Lícové partie je možné hutnit pouze vibrační deskou do 100 kg. Přímý zásyp líce – zemina schopná zúrodnění cca 0,1 – 0,15 m od líce bude sešlápnuta nohou dělníka, sešlápnutí zeminy po vrstvách 0,25 – 0,30 m. Lícové partie musí být provedeny v náležité kvalitě a rovinatosti ± 3 cm měřeno na 5 m lati. Bude tak zajištěna tvarová stabilita této konstrukce.

Směrově bude těleso přizpůsobeno okolním podmínkám do pozice předpokládané projektem dle D.2.

Kamenné valy budou provedeny řízeným vyskládáním nadměrných bloků do stabilní polohy. Výška valů nad upravený terén bude max. 0,85 m. Do kamenných valů budou umístěny bloky frakce nad 300 mm. Předpokládá se hlavní uložení bloků objemu 0,15 – 0,3 m³ jejich druhotné rozpojení je ztíženo či neefektivní, vzhledem k přesunu na místo uložení.

2.9 SOUBOR 10 – Přesuny hmot

Odvoz suti z tohoto objektu je velmi problematický. Těžká technika nemá až ke stavbě přístup. Jediný přístup je z vyznačených přístupových bodů viz. C.2. Pro hlavní přístup na místo stavby si zhotovitel zajistí přístup přes pozemek parc. č. 991. Veškeré zemní hmoty musí být v rámci této stavby přesunovány ručním přesunem či malou strojní technikou. Proto je řešeno uložení místní vytěžené horniny do podoby kamenných valů a zemního tělesa.

Je možný omezený odvoz větších bloků do 350 kg z místa stavby pro umístění na vybraném místě dle stavebníka. Avšak z místa stavby nebude zemina a suť z odkopů odvážena. Dojde tak v rámci stavby na místní přesun veškerých hmot do 500 m k trvalému uložení. Část hmot bude nutné opakovaně přesunovat ve vazbě na průběh odkopávek a výstavbu valů.

Na skládku bude odvezen pouze stavební odpad z činnosti, obaly a část vybouraných hmot ze stávajících zdí a komunální odpad nahodile uložený v současné době na pozemcích stavby.

2.10 Specifikace materiálu

Kotevní prvky sítí:

Celozávitové kotevní tyče	CKT S 670 H (670/800 MPa),
průměr tyče	30 mm, délky 3,0 m
Smluvní únosnost tyče na mezi kluzu:	330 / 475 kN
Únosnost tyče na mezi pevnosti:	390 / 565 kN
Samozavrtávací injekční tyče	R 32 / 380 – délka 3,0 m
Specifikace tyče:	R 32 290/380
Průměr tyče:	32/15 mm
Smluvní únosnost tyče na mezi kluzu:	290 kN
Únosnost tyče na mezi pevnosti:	380 kN
Průřezová plocha tyče:	520 mm ²

Speciální síť TYP1:

Technické parametry projektem požadované na kvalitu sítí pro soubor prací 04 v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1 Požadované vlastnosti sítí TYP 1

Zkouška	Kritérium
Materiál georohože	PP (polypropylén)
Tloušťka georohože	min. 12 mm
Typ ocelové sítě	8x10, $\varnothing 2,7$ mm + vpletená lana $\varnothing 6$ mm á 1,0 m
Tahová pevnost sítě	min. 80 kN/m
Odolnost sítě vůči protlačení	min. 85 kN
Povrchová ochrana ocelového drátu	Zn+5%Al, Třída A + polymerní ochrana (např. Polimac)
Odolnosti vůči korozi ve zkoušce v solné mlze do vzniku 5% koroze na povrchu sítě	min. 6000 h
Snížení mechanických vlastností (prodloužení a pevnost v tahu) polymerové ochrany po vystavení 2500 hodin Q-UVA záření	max. 25 %
Odolnost vůči abrazi (mechanickému poškození) při zatížení 20 N	min. 100 000 cyklů
Životnost (pro prostředí třídy C4)	120 LET

Speciální lanové síť TYP2:

Lanový panel - speciální lanová síť se čtvercovými oky 300 x 300 mm, z jednotného lana $\varnothing 10$ mm, obvodové lano $\varnothing 10$ mm dle specifikace tab. č. 2, lanové panely spojovány ocelovým lanem $\varnothing 10$ mm, lanové panely nebudou podloženy jakýmkoli jiným prvkem, antikorozní úprava GALFAN, základní rozměr panelu je 6 x 3 m. Spoj lan drát $\varnothing 3$ mm – typ spoje double knot.

Tabulka č. 2 Požadované vlastnosti lana speciální sítě TYP2

Ocelové lano lanové sítě – průměr 10 mm	
Druh lana	šestipramenné, 6x19 drátu
Duše	textilní
Tloušťka pozinkování	min. 40 μ m, min. 230 g.m ⁻²
Tahová pevnost drátů	min. 1770 MPa
Jmenovitá únosnost lana	min. 62,9 kN
Tažnost	max 8%
Odolnost proti korozi	min. 1500 hod

Ocelová lana:

Tabulka č. 2 Požadované vlastnosti ocelového lana

Ocelové lano – průměr 12,5 mm v PVC	
Druh lana	šestipramenné, 6x19 drátu
Duše	textilní
Tloušťka pozinkování	min. 40 μ m, min. 230 g.m ⁻²
Tloušťka poplastování	min. 0,5 mm
Tahová pevnost drátů	min. 1770 MPa
Jmenovitá únosnost lana	min. 101,4 kN
Tažnost	max 8%
Odolnost proti korozi	min. 1500 hod

Geosyntetika – pro ochranu plochy staveniště

Materiál PP, plošná hmotnost 200 g/m², CBR 2,23 kN

Materiál PP, plošná hmotnost 300 g/m², CBR 2,35 kN

Protierozní geomatrace – Trojrozměrná protierozní 3D geomatrace z UV stabilizovaného vysokohustotního polyetylénu pro zajištění drobného opadu. Pevnost v podélném i příčném směru více jak 10,0 kN/m⁻¹, tažnost v obou směrech 12%, plošná hmotnost min. 375 g/m² a tloušťka 25 mm. Základní vlastností této geomatrace je protierozní ochrana skalního svahu a zachytávání drobných úlomků zvětrávajícího skalního svahu, které by jinak propadly oky ocelových sítí. Geomatrace nezabrání zvětrávání. Omezuje jeho projev v podobě opadu částí a výrazně omezuje erozní účinky srážkové vody. Geomatrace jsou hlavní protierozní prvek v místech s vyšším zvětráním skalního svahu a malou fragmentací zvětrávajícího skalního svahu.

Ocelové prvky vyztuženého tělesa

Celoocelové prvky vyrobené z dvouzákrutového pletiva s rozměrem ok 80 x 100 mm a průměrem drátu 2,2 mm povrchově chráněného Galfanem (slitina hliníku a zinku) a potaženého vrstvou polyvinylchloridu (PVC). Čelo prvku je zpevněné panelem ze svařované ocelové sítě 150 x 150 x 10 mm a sklon je zabezpečený ocelovými podpěrami v úhlu 60°. Na stavbě budou použity prvky šířky 3 m, podstavy 4 m a výšky 0,695 m.

Tabulka č. 3 Požadované vlastnosti celoocelových prvků

Typ ocelové sítě, průměr drátu pletiva / obvodový drát	8x10, 2,70/3,70 mm
Tahová pevnost	min. 50 kN/m
Dlouhodobá návrhová tahová pevnost (se zohledněním redukčních součinitelů pro teplotu 20°C, 4 <PH <9, zásypový materiál frakce d ₉₀ <38 mm a návrhovou životnost 120 let) **	min. 39,8 kN/m
Modul elasticity a přetvoření sítě (při přitížení 75 kPa)	min. 1000 kN/m, 5%
Povrchová ochrana ocelového drátu	Zn+5%Al, Třída A + polymerní ochrana (např. Polimac)
Odolnosti vůči korozi ve zkoušce v solné mlze do vzniku 5% korozi na povrchu sítě	min. 6000 h
Snížení mechanických vlastností (prodloužení a pevnost v tahu) polymerní ochrany po vystavení 2500 hodin Q-UVA záření	max. 25 %
Odolnost vůči abrazi (mechanickému poškození) polymerní ochrany při zatížení 20 N	min. 100 000 cyklů
Životnost (pro environmentální prostředí třídy C4)	120 let
Požadované environmentální certifikáty	Environmentální prohlášení o výrobku (EPD)

2.11 Antikorozní ochrana

Povrchová úprava a ochrana pletiva je žárové pokovení povlakem Galfan (95% Zn a 5% Al) s přídatným ochranným plastovým povlakem z polyvinylchloridu (PVC). Taktéž povrchová úprava a ochrana ocelových lan je žárové pokovení povlakem zinku s přídatným ochranným plastovým povlakem z polyvinylchloridu (PVC). Hlavy kotevních prvků budou ošetřeny nátěrem ocelových konstrukcí třídy 3. Jako antikorozní nátěr bude použita dvousložková epoxidová pryskyřice ve dvou vrstvách (základní a mezivrstva) celkové tl. min. 120 μm . Nátěr bude proveden v černé barvě. Antikorozním nátěrem budou natřeny veškeré vzdušné části kotevních prvků, včetně podložek a matek. Vzdušnou částí je míněna i část kotevního prvku vystupujícího ze skalního masivu po podložku. Při zajištění antikorozní ochrany jednotlivých prvků bude dodržena min. životnost navržených konstrukcí 50 let.

Antikorozní ochrana celoocelových prvků je řešena dle specifikace v kapitole 2.10.

Ochranná bariéra je v rámci certifikace ETAG dodávána od všech výrobců v nejvyšší třídě pokovení konstrukce, takže není nutné provádět dodatečnou antikorozní ochranu prvků bariéry na místě stavby.

3. Kapacitní údaje stavby

V rámci sanačních prací budou provedeny rozsahy prací:

SO.01 Sanace skalních masivů na pozemcích p.č. 655/1, 656/1, 1183/1

Odstranění vegetace (soubor 01)	v rozsahu 1258 m ²
Očištění skalních stěn, masívu a svahů (soubor 02)	v rozsahu 56 m ³
Odtěžení bloků a profilace (soubor 03)	v rozsahu 36 m ³
Zajištění skalního svahu sítěmi (soubor 04)	v rozsahu 380 m ²
Terénní úpravy – zemní těleso (soubor 08)	v rozsahu 103 m ² / 310 m ³
Kamenné valy (soubor 08)	v rozsahu 20 m ³
Přesun hmot – odvoz na skládku	v rozsahu 1,75 t

SO.02 Sanace skalních masivů na pozemku p.č. 1200

Odstranění vegetace (soubor 01)	v rozsahu 368 m ²
Očištění skalních stěn, masívu a svahů (soubor 02)	v rozsahu 60 m ³
Odtěžení bloků a profilace (soubor 03)	v rozsahu 57 m ³
Zajištění skalního svahu sítěmi (soubor 04)	v rozsahu 108 m ²
Vysokozátěžová ochranná bariéra (soubor 05)	v rozsahu 36 m / 144 m ²

SO.03 Všeobecné práce a zařízení staveniště

Zařízení staveniště	v rozsahu 250 m ²
---------------------	------------------------------

4. Obecné postupy stavby

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 $0,15 \text{ m}^3$.

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 s Nařízením vlády č. 362 / 2005.

5. Závěrečné zhodnocení a doporučení

Navrženými opatřeními budou ze svahu a skalních výchozů odstraněny veškeré nestabilní bloky, čím se pochopitelně eliminuje riziko skalního řícení do prostoru ohroženého Domova poklidného stáří. Není proto nutné instalovat jakékoli geodetické, resp. monitorovací body či jiné monitorovací zařízení. Opad menších částí navětralé horniny do cca 80 mm bude probíhat přirozenou cestou i nadále. Instalovanými opatřeními dojde k jeho zachycení, či usměrnění řízeného pádu do akumulčního prostoru u paty svahu, v záchytné zóně ochranné bariéry či kamenných a zemních valů.

Trvalá funkce sanačních opatření se neobejde bez pravidelné údržby a revize sanačních prvků. **Doporučujeme min. 1x ročně prohlídku skalního svahu geotechnikem se zhodnocením stavu ochranných opatření.** Pravidelná údržba ochranných opatření je nutná provádět min. 1 x 3 roky v případě ochranných sítí a ochranné bariéry.