



## DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY



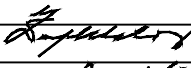

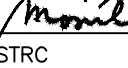
<b>STAVEBNÍK:</b> <b>ZOO Brno a stanice zájmových činností,</b> <b>příspěvková organizace</b> U Zoologické zahrady 46 635 00 Brno		Zoo Brno a stanice zájmových činností, příspěvková organizace U zoologické zahrady 46 635 00 Brno IČ: 00101451 · DIČ: CZ00101451 RAZÍTKO
---	--	---

<b>GENERÁLNÍ PROJEKTANT:</b> <b>GEOSTAR, spol.r.o.</b> Tuřanka 240/111 627 00 Brno		<b>GEOSTAR</b> GEOSTAR, spol. s r. o. Tuřanka 240/111, 627 00 Brno-Slatina IČO: 13690337, DIČ: CZ13690337 RAZÍTKO
Hlavní inženýr projektu: Ing. Karel Zdražil, CSc.		
Č. ZAKÁZKY		22.0644

<b>PROJEKTANT STAVEBNÍ ČÁSTI</b> <b>ATRENO Mosty, s.r.o.</b> Na Bystřičce 740/26 779 00 Olomouc		 <b>ATRENO Mosty s.r.o.</b> Na Bystřičce 740/26 779 00 Olomouc IČ: 09895221      DIČ: CZ09895221 Tel.: +420 605 237 453      +420 739 450 864 RAZÍTKO
Zodpovědný projektant Ing. Lenka Zapletalová		
Č. ZAKÁZKY		2303

### DODATEK Č. 01

Výškový systém Bpv  
 Souřadnicový systém S-JTSK

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. KAREL ZDRAŽIL, CSc.		Projektant stavební části: 	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. LENKA ZAPLETALOVÁ			
VYPRACOVAL	ING. LENKA ZAPLETALOVÁ			
KONTROLOVAL	ING. PETR MOJZÍK			
KRAJ: JIHMORAVSKÝ	OKRES: BRNO – MĚSTO	K.Ú.: BYSTRC	DATUM	02/2025
AKCE:	<b>SANACE SVAHOVÉ NESTABILITY V AREÁLU ZOO BRNO</b>		FORMÁT	
OBJEKT:	<b>SO 251 SANACE SVAHOVÉ NESTABILITY</b>		MĚŘÍTKO	
PŘÍLOHA:	<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>		ÚČEL	PDPS
			ČÍS. ZAKÁZKY	2303
			ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. PŘÍLOHY D.01



# **SANACE SVAHOVÉ NESTABILITY V AREÁLU ZOO BRNO**

## ***DODATEK č. 01***

**STUPEŇ PROJEKTU:  
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY (PDPS)**

**OBJEKT SO 251  
SANACE SVAHOVÉ NESTABILITY**

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

## OBSAH

<b>1.</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBJEKTU .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>ZDŮVODNĚNÍ STAVBY A JEHO UMÍSTĚNÍ .....</b>	<b>4</b>
3.1.	NÁVAZNOST PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE NA PŘEDCHOZÍ DOKUMENTACI .....	4
3.2.	CHARAKTER MÍSTA STAVBY .....	4
3.3.	ÚZEMNÍ PODMÍNKY .....	4
3.4.	GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY .....	5
<b>4.</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>5</b>
4.1	DEMOLICE STÁVAJÍCÍCH KONSTRUKCÍ .....	5
4.2	ZÁKLADNÍ POUŽITÉ MATERIÁLY .....	5
4.3	POPIS SANAČNÍCH OPATŘENÍ .....	6
4.4	ŘEŠENÍ PROTIKOROZNÍ OCHRANY A BLUDNÉ PROUDY .....	7
4.5	POŽADOVANÉ PODMÍNKY A MĚŘENÍ DEFORMACÍ .....	8
4.6	POŽADOVANÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY .....	8
<b>5.</b>	<b>VÝSTAVBA OBJEKTU .....</b>	<b>8</b>
5.1	POSTUP VÝSTAVBY .....	8
5.2	SPECIFICKÉ POŽADAVKY PRO PŘEDPOKLÁDANOU TECHNOLOGII STAVBY .....	9
5.3	SOUVISEJÍCÍ (DOTČENÉ) OBJEKTY STAVBY .....	10
5.4	VZTAH K ÚZEMÍ .....	10
<b>6.</b>	<b>PŘEHLED PROVEDENÝCH VÝPOČTŮ A KONSTATOVÁNÍ ROZHODUJÍCÍCH DIMENZÍ A PRŮŘEZŮ .....</b>	<b>10</b>
6.1	VYTYČOVACÍ ÚDAJE .....	10
6.2	PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ A GEOMETRIE SANOVANÉHO SVAHU .....	11
6.3	STATICKÝ VÝPOČET .....	11
6.4	HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY .....	11
<b>7.</b>	<b>ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ STAVBY OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU NEBO ORIENTACE</b>	<b>11</b>
<b>8.</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>12</b>

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Stavba a objekt :	<b>Sanace svahové nestability v areálu ZOO Brno – Dodatek č. 01</b>
Název objektů :	<b>SO 251 Sanace svahové nestability</b>
	Katastrální území, obec, kraj: Katastrální území : Bystrc [611778 Obec Brno - Bystrc, Jihomoravský kraj
Objednatel:	ZOO Brno a stanice zájmových činností, příspěvková organizace U Zoologické zahrady 46, 635 00 Brno IČO: 00101451 ID datové schránky: sj8mvuu
Generální projektant:	GEOSTAR, spol. s r.o. Tuřanka 240/111, 627 00 Brno IČ: 13690337, ID datové schránky: j5d77np
Hlavní inženýr projektu :	Ing. Karel Zdražil, CSc. ČKAIT 1003732 - obor geotechnika a zkoušení a diagnostika staveb <a href="mailto:karel.zdrzil@geostar.cz">karel.zdrzil@geostar.cz</a> , mobil: 603 230 016
Projektant stavební části:	ATRENO mosty s.r.o. IČ: 09895221, ID datové schránky: se95W8b Na Bystřičce 740/26, 779 00 Olomouc
Zodpovědný projektant :	Ing. Lenka Zapletalová ČKAIT 1201354 – obor mosty a inženýrské konstrukce <a href="mailto:zapletalova@atreno.cz">zapletalova@atreno.cz</a> , mobil: 605 273 453
Bod umístění stavby (v JTSK):	Y = 603284.0; X = 1155790.0
Staničení na obslužné komunikaci:	Neuvedeno

## 2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBJEKTU

Jedná se o stávající skalní svah v prostoru areálu ZOO Brno za původní voliérou orla východního, jež je v současném stavu zcela odstraněna. Prostor zájmové lokality je před provedením opatření v mapách svahových nestabilit ČGS evidován jako aktivní svahová nestabilita přírodního původu v Registru svahových nestabilit ČGS v III. kategorii nebezpečí.

Charakteristika stavby :	stabilitní zajištění skalního svahu systémem injekčních samozavrtávacích tyčí se zvýšenou protikorozní úpravou
Délka stavby :	54,00 m v patě svahu 64,00 m v koruně svahu
Výška zajištěného svahu:	max. 12,0 m nad terénem v patě svahu

### 3. ZDŮVODNĚNÍ STAVBY A JEHO UMÍSTĚNÍ

#### 3.1. Návaznost projektové dokumentace na předchozí dokumentaci

Projekt v tomto stupni dokumentace vychází z polohy a dispozice stávajícího svahu.

Vstupní podklady:

- 1) Zaměření polohopisu a výškopisu – HRDLIČKA spol. s r.o 03/2023)
- 2) Polohopisné a výškopisné zaměření očištěného svahu, UNIGEO a.s., Brno 08/24
- 3) Inženýrsko-geologický průzkum, Geostar, spol. s r.o. (04/2023)
- 4) RŮŽIČKA V.: Sanace svahové nestability v areálu ZOO Brno, Určení hladiny pevného podloží pro navrhovanou sanaci svahu, KOLEJCONSULT & servis, spol. s.r.o., Brno 05/2024
- 5) Část projektové dokumentace, ATRENO Mosty s.r.o. Olomouc 05/23
- 6) Katastrální mapa digitální, k.ú. Bystřice [611778]
- 7) Stavební zákon č. 183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů (2021)
- 8) Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb ve znění vyhl. č. 405/2017 Sb.
- 9) Směrnice pro dokumentaci staveb pozemních komunikací, 08/2017, dodatek č. 1, 04/2018 a dodatek č.2, 07/2023
- 10) Příslušné ČSN v aktuálně platných zněních, TKP, VL a TP

#### 3.2. Charakter místa stavby

Stavba se nachází ve skalním odřezu podél obslužné vnitroareálové komunikace v intravilánu v areálu ZOO Brno, jež je součástí pěšího návštěvnického okruhu. Terén území je členitý a svažité, v nadmořské výšce 234 m n.m. – 245 m n.m.

V prostoru stavby se původně nacházela voliéra orla východního, jež je již v současnosti odstraněna, a v blízkosti je umístěn výběh ledních medvědů, který nebude stavbou dotčen.

#### 3.3. Územní podmínky

Stavba se nachází v intravilánu města Brna v uzavřeném areálu zoologické zahrady. V blízkosti stavby se nacházejí vpusti, šachty a podzemní vedení odvodnění areálu ZOO. Poblíž v dosahu navrhované úpravy jsou umístěny rozvody vodovodní sítě a mimo staveniště podzemní vedení elektrické sítě. Veškeré rozvody jsou v majetku objednatele.

Elektrické rozvody nebudou stavbou dotčeny, vedení vodovodu se nalézá v prostoru koncové části úprav svahu a zhotovitel stavby zde bude muset postupovat s maximální opatrností, aby nedošlo k poškození vodovodního potrubí a vodovodní šachty P2-VŠ, jež se ve svahu rovněž nachází.

Prvky stávajícího odvodňovacího systému ZOO budou využity pro zaústění odvodnění prostoru před patou svahu, ale předpokládá se, že do nich nebude muset být zasahováno, pouze v místě zaústění do stávající výpusti orlího jezírka bude nutno při realizaci posoudit, zda je možné tuto výpust využít v původním stavu či bude nutno provést její výměnu.

### 3.4. Geotechnické podmínky

Geotechnické podmínky jsou podrobně popsány v kap. B.1 Souhrnné technické zprávy.

## 4. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Skalní stěna bude důkladně mechanicky očištěna a bude odstraněna povrchová vrstva zvětralých hornin tř. R5-R4 proměnné mocnosti až 2,60 m. Do takto připraveného povrchu budou postupně instalovány zemní injekční samozavrtávací tyče jako hlavní nosné prvky zamezující rozvoji smykové plochy po nepříznivě situovaných diskontinuitách a k nim se přikotví ochranná hexagonální dvouzákrutová síť zajištěná šikmými lanky.

V horní části svahu s příliš mocnou vrstvou zvětralých hornin až zeminovým pokryvem bude terén upraven ve sklonu 1:1 až 1:1,7 (30°) a bude rovněž chráněn osazením hexagonální dvouzákrutové sítě, jež bude v této části doplněna georohoží k zamezení vyplavování zeminy se zakotvením konstrukčními trny z injekčních samozavrtávacích tyčí v šikmé části i nad horní hranou svahu.

Po dokončení sanace skalního svahu bude terén před patou svahu upraven a srovnán dosypáním nesoudržným materiálem (šterkem, šterkodrtí, případně může být využit vhodný materiál získaný při odstraňování uvolněných částí skalního svahu či stávajícího zásypu v prostoru voliéry).

K odvodnění prostoru před patou svahu bude využita stávající výpust původního jezírka umístěného ve voliéře orla východního. Z toho důvodu je navržena úprava terénu vhodným nesoudržným materiálem, jež je dostatečně propustný a zajistí svedení srážkové vody do výpusti.

### 4.1 Demolice stávajících konstrukcí

Veškeré původní části voliéry i palisád podél chodníku již byly odstraněny.

Dle podkladů zeměměřického úřadu se v zalesněném prostoru nad horní hranou svahu nachází bod podrobného polohového bodového pole č. 655. Jedná se o kámen 15x15 cm s hřebovou značkou. S ohledem na plánovaný větší rozsah odtěžení svahu proti původnímu projektu bude tento bod pravděpodobně v kolizi s realizací sanačních opatření. Před zahájením prací bude nutno zažádat u příslušného katastrálního úřadu (KÚ pro JM kraj, pracoviště Brno-město) o jeho přeložení.

### 4.2 Základní použité materiály

Samovrtávací injekční tyče	nastavitelná tyč ze zušlechtnuté oceli opatřená po celé délce levotočivým oblým R-závitem s otvorem pro dopravu injekční směsi průměru $\phi 32/18,5$ mm se zvýšenou protikorozní úpravou (galvanizace, příp. nerez). Min. únosnost tyče na mezi pevnosti 280 MPa Min. smluvní únosnost tyče na mezi kluzu 230 MPa (Jsou uvažovány tyče jako součást kompletního certifikovanýho systému – tyče+podložky+matice+injekční směs)
Injekční směs	cementová zálivka (CEM II/B-M (S-LL) 32,5 R Mokrý, portlandský směsný cement EN 197-1),
Kotevní desky	ocel S235
Matice	ocel tř. 8.8
Ochranná síť	hexagonální dvouzákrutová

- min. tahová pevnost 55 kN
- velikost oka 80x100 mm
- $\phi$ drátu 2,7/3,7 mm
- povrchová úprava - Zn 95%+Al 5% v kombinaci s PVC povlakem

Pojišťovací lana napínací lano v PVC  $\phi$ 10/12mm, 6x19+FC, trans, 1770N/mm<sup>2</sup>, pozink, MBL 54,4 kN

Nové oplocení sloupky - ocel S235

pletivo – ocelový drát ocel S235 – ocelové pletivo se zapletením s poplastováním

patky sloupků – beton C 20/25 – XA1

### 4.3 Popis sanačních opatření

- V první fázi dojde k odstranění nesoudržných zvětralých svrchních částí skalního svahu tvořených horninami třídy R5-R4 tak, aby byl povrch budoucího svahu tvořen pevnějšími horninami třídy R4-R3. Dle geofyzikálního průzkumu je povrchová vrstva hornin tř. R5-R4 po délce svahu proměnná a může dosahovat mocnosti až cca 2,6 m. Konečná podoba figury svahu bude odpovídat skutečně zastiženému podkladu z hornin tř. R4-R3.
- V horní části svahu s příliš mocnou vrstvou zvětralých hornin až zeminovým pokryvem bude terén upraven ve sklonu 1:1 až 1:1,7 (30°).
- Do očištěného povrchu stěny se osadí injekční samozavrtávací tyče o předepsaném sklonu, délce a průměru v základním rastru 1,5 m x 1,5 m, postupně po etážích od horní části směrem dolů k patě svahu. Mezi kotevními úrovněmi je uvažován vzájemný horizontální posun o půl osové vzdálenosti jednotlivých tyčí, tedy tak, aby byly kotevní tyče v jednotlivých etážích prostřídány a vytvořily se souvislé svislé sloupce tyčí. Jelikož se jedná o skalní masiv, jehož povrch není hladký a vytvoří přesně definovanou rovinu, je potřeba umístit samozavrtávací tyče do prohlubní masivu tak, aby skála mohla být dobře obepnuta přikotvenou ochrannou sítí a v síti se vytvořily volné „kapsy“. Z toho důvodu je uvažováno s mírnou polohovou tolerancí pro osazení jednotlivých tyčí 100-200 mm, a také s nutností v některých případech tyče doplnit i mimo základní navržený pravidelný rastr. Rezerva se předpokládá cca 15% počtu tyčí nad rámec základního navrženého systému.
- Součástí technologie kotvení pomocí injekčních zavrtávacích kotevních tyčí je injektáž instalovaných prvků. Tuto je možno provádět souběžně během zavrtávání nebo po zavrtání na konečnou délku prvku (dle zvolené technologie). Pro injektáž bude použit materiál na bázi cementu. Příslušenství se sestává z šestihranných matic, roznášecích podložek, spojníků, vrtacích korunek pro různá prostředí. Součástí technologie jsou rovněž vrtací adaptéry pro spojení kotevní tyče s vrtacím zařízením. K připojení injekčního čerpadla slouží injekční adaptér. Pro možnost současného vrtání a injektování je určen rotačně injekční adaptér, který zajišťuje během vrtání dopravu injekčního média přes kotevní tyč a korunku do vývrtu.
- Při instalaci kotevních tyčí typu R slouží v první fázi tyč jako vrtná, následně jako injekční trubka. Pro první fázi (zavrtávání) je zavrtávací tyč osazena korunkou. S vrtným nářadím je kotevní tyč spojena buď přímo závitovým spojem nebo pomocí vrtacího adaptéru (podle typu nářadí a závitů koncového kusu). Pro druhou fázi (injektáž) je na kotevní tyč našroubován injekční adaptér. Jeho konkrétní typ závisí na druhu injekčního média. Injektáž také může probíhat souběžně se zavrtáváním tyče (v tom případě odpadá nutnost druhé fáze). Po injektáži a vytvrzení injekčního materiálu tvoří kotevní tyč výztuž realizovaného kotevního prvku.
- Pro zajištění svahu jsou navrženy injekční samozavrtávací tyče z ušlechtilé oceli s levotočivým závitem po celé své délce typu R průměru  $\phi$ 32/18,5 mm (průměr provedeného vrtu 56 mm). Předepsaná únosnost tyče na mezi pevnosti je min. 280 MPa, smluvní únosnost tyče na mezi kluzu min. 230 MPa. Tyče budou provedeny ve zvýšené protikorozi úpravě (galvanizace, případně nerez).
- Po dokončení každé etáže se napne ochranná síť a zajistí se její spolupůsobení s instalovanými samozavrtávacími tyčemi pomocí roznášecích kotevních desek s matkou M32. Roznášecí desky jsou čtvercové, jejich velikost je určena podle velikosti ok v síti (aby měly dostatečnou plochu



působení), zde 200x200 mm, tloušťka desky 10 mm. Matky budou dotaženy momentovým klíčem na hodnotu 150 Nm.

- Sítě budou dodány v rolích a instalují se s překryvem. Síť je navržena jako hexagonální dvouzákrtová s určenou min. tahovou pevností (55 kN), velikostí oka (80x100 mm) a průměrem drátu (2,7/3,7 mm), včetně jeho povrchové úpravy (z důvodu trvalé konstrukce Zn 95%+Al 5% v kombinaci s PVC povlakem). Na konstrukci sítě je kladen důraz zejména na to, aby byla použita síť dvouzákrtová umožňující případné budoucí lokální opravy (přeplátování). Dojde-li u dvouzákrtové sítě nedopatřením k poškození drátu, nebude se porucha šířit dál do většího okolí poškozeného místa (síť se nezačne na rozdíl od běžného pletiva rozplétat) a síť bude možné lokálně vyspravit přeplátováním.
- Síť bude zajištěna propojením hlavic samozavrtávacích tyčí šikmým ocelovým napínacím lanem v PVC pr.10/12mm, 6x19+FC, trans, 1770N/mm<sup>2</sup>, pozink, MBL 54,4 kN 1,00-1,50 x 1,00-1,50 m.
- Horní část svahu nad skalním masivem tvořená zeminovým pokryvem bude vyspádována ve sklonu 1:1, resp. 1:1,7 a bude pokryta hexagonální dvouzákrtovou sítí s určenou min. tahovou pevností (55 kN), velikostí oka (80x100 mm) a průměrem drátu (2,7/3,7 mm), s povrchovou úpravou (Zn 95% + Al 5% + PVC povlak) doplněnou protierozní georochozí proti vypadávání zeminy. Ochranná síť i s georochozí bude v šikmé části svahu i nad svahem přikotvena systémem injekčních zavrtávacích kotevních tyčí profilu R32 v protikorozi úpravě délky zakotvených min. 1,0 m do únosného skalního podloží. Nebude-li únosné skalní podloží zastiženo, délka zavrtávacího kotvení bude provedena do hloubky max. 3,50 m.
- Původní oplocení nad horní hranou svahu bylo z prostorových důvodů odstraněno a po realizaci sanačních opatření bude osazeno oplocení nové. Oplocení bude umístěno ve vzdálenosti min. 2,00 m za horní hranou upraveného svahu a bude výšky min. 2,00 m. Bude tvořeno ocelovým pletivem se zaplétáním s povrchovou úpravou poplastováním. Pletivo bude napnuto mezi ocelové sloupky osazené do betonových patek  $\phi 0,40 \times 0,80$  m z betonu C 20/25-XA1 v osové vzdálenosti max. 2,5 m. Koncové sloupky a sloupky v lomech půdorysného vedení plotu budou doplněny šikmými vzpěrami. Oplocení bude provedeno po celé délce úpravy, aby bylo spolehlivě zamezeno přístupu osob do prostoru mezi horní hranou svahu a oplocením. Finální půdorysné umístění bude stanoveno během výstavby na základě výsledné figury sanovaného svahu. V blízkosti vodovodní šachty P2-VŠ bude oplocení umístěno tak, aby byl zachován přístup k šachtě pro možnost její údržby.
- Po dokončení sanace skalního svahu bude terén před patou svahu upraven a srovnán dosypáním nesoudržným materiálem (šterkem, šterkodrtí, případně může být využit vhodný materiál získaný při odstraňování uvolněných částí skalního svahu či z původního zásypu terénu ve voliéře). Vhodnost stávajících materiálů bude posouzena během výstavby.
- K odvodnění prostoru před patou svahu bude využita stávající výpust původního jezírka umístěného ve voliéře orla východního. Z toho důvodu je navržena úprava terénu vhodným nesoudržným materiálem, jež je dostatečně propustný a zajistí svedení srážkové vody do výpusti.
- Po provedené sanaci svahu a úpravě terénu před jeho patou vznikne prostor pro možné využití dle plánů objednatel.

## 4.4 Řešení protikorozi ochrany a bludné proudy

### Protikorozi ochrana - povrchové úpravy a nátěry ocelových konstrukcí

Drobné ocelové konstrukce (kotevní desky, matice, sloupky oplocení), životnost nátěru min. 15 let.

- 1 x vrstva žárový nástřik povlaku směsi kovů Zn85Al15, tloušťka průměrná 100  $\mu$ m, minimální místní měřená tloušťka 80  $\mu$ m
- 1 x vrstva uzavírací penetrační nátěr dvousložkový epoxid, tloušťka 30  $\mu$ m
- 3 x vrstva základní nátěr dvousložkový epoxid, tloušťka 160-200  $\mu$ m
- 1 x vrchní nátěr dvousložkový polyuretan, tloušťka 60-80  $\mu$ m, odstín např. RAL 6004



Celková tloušťka PKO 350-410 µm

### Bludné proudy

S ohledem na charakter stavby není řešeno.

## 4.5 Požadované podmínky a měření deformací

Mimo průběžnou vizuální kontrolu budou do upraveného skalního svahu osazeny nerezové měřické značky, na nichž bude možné sledovat případné deformace skalního svahu. Předpokládaná monitorovací metoda je geodetické sledování pomocí totální stanice (potřeba zhotovení stabilizačního bodu). Konečný počet a poloha měřických značek budou stanoveny ve spolupráci s AD v průběhu prací, předpokládá se max. 30 ks.

Četnost měření by měla být v intervalu co 2 měsíce první rok po uvedení konstrukce do provozu. Po skončení prvního roku provozu konstrukce bude při zjištění pouze nepatrných změn interval upraven na 4 měření ročně po dobu dalších 2 let provozu konstrukce. Po další 2 roky 2 měření ročně. Měření by mělo probíhat v přibližně stejných ročních obdobích. V den měření je potřeba uvést čas a klimatické podmínky, při kterých bylo měření prováděno. Každá měřičská zpráva musí obsahovat zhodnocení naměřených pohybů autorizovaným geotechnikem.

## 4.6 Požadované zatěžovací zkoušky

Během provádění prací jsou navrženy zatěžovací zkoušky na systémových tyčích. Zkouška by měla prokázat uspokojivé chování tyčí při navrženém zatížení. Navržené maximální zkušební zatížení  $P_p = 120 \text{ kN}$  na 1 m délky tyče (např. 7 m tyč má  $P_p = 840 \text{ kN}$ ). Četnost zkoušených tyčí je 3 % z jejich celkového počtu, minimálně však 5 zkoušek. Pokud možno zkoušky by měly být rovnoměrně rozmístěny po celé konstrukci.

## 5. VÝSTAVBA OBJEKTU

### 5.1 Postup výstavby

- vyznačení celkového prostoru stavby osazením ochranného hrzení pod i nad řešeným svahem
- umístění zařízení staveniště a příprava staveniště
- odstranění veškeré vegetace v kolizi s prováděnými pracemi
- očištění povrchu skalního masivu a prostoru před svahem, odstranění uvolněných kamenů
- odstranění svrchních nesoudržných vrstev horniny R5-R4
- úprava figury horní části svahu do sklonu 1:1, resp. 1:1,7
- postupné osazování injekčních samozavrtávacích tyčí a instalace ochranné sítě shora směrem ke spodní části svahu - **při provádění těchto prací je nutno uvažovat s použitím speciální techniky, případně horolezeckých prací, jedná se o práce ve ztížených podmínkách ve výšce až 12 m**
- osazení nového ochranného oplocení nad sanovaným svahem
- urovnání terénu před patou svahu
- ukončovací práce

Některé výše uvedené činnosti se mohou provádět zároveň nebo v jiném pořadí, než zde uvedeném, dle stavebního postupu zhotovitele.

Rozhodující dílčí termíny budou:

- Odstranění svrchních nesoudržných vrstev mocnosti max. cca 2,60 m
- Instalace samozavrtávacích tyčí a ochranné sítě
- Instalace ochranného oplocení
- Dokončení stavby

### Technologie stavby

Injekční samozavrtávací kotevní tyče se zvýšenou protikorozní ochranou kombinované s celoplošnou ochrannou hexagonální dvouzákružtovou sítí.

## 5.2 Specifické požadavky pro předpokládanou technologii stavby

### Přístup na stavbu

Přístup na stavbu bude zajištěn po veřejné místní komunikaci ul. U Zoologické zahrady přes parkoviště a dále po obslužných zpevněných komunikacích uvnitř areálu v režimu dle dohody s objednatelem.

Stavba bude probíhat za plného provozu ZOO a bude kladen maximální důraz na bezpečí návštěvníků. Přístup návštěvníků na vlastní staveniště bude zcela vyloučen.

Pro příjezd na staveniště bude využívána komunikace uvnitř areálu ZOO Brno, přičemž pro pohyb všech motorových vozidel v areálu ZOO Brno platí omezení rychlosti max 5 km/hod. Vozidla dodavatele a jeho subdodavatelů se musí v areálu pohybovat po nejkratších možných trasách vedoucích k místu určení. Zastavit a stát mohou vozidla pouze v místech (vyjma míst určených pro zařízení staveniště), kde nebudou bránit v jízdě ostatním obslužným vozidlům ZOO a pouze na dobu nezbytně nutnou.

Pro vjezd do areálu budou vozidla využívat v maximální možné míře dobu mimo návštěvní hodiny. V jiných případech pouze po dohodě s vedením ZOO Brno.

Návštěvní hodiny:

- v období 1.3. – 31.3. od 9:00 hodin do 17:00 hodin
- v období 1.4. – 30. 9. od 9:00 hodin do 18:00 hodin
- v období 1.10. – 31.10. od 9:00 hodin do 17:00 hodin
- v období 1.11. – 28.2. od 9:00 hodin do 16:00 hodin

Parkování vozidel je v prostorách ZOO Brno zakázáno.

Před vlastním řešením svahem budou pracovní plochy pro pojezd potřebné mechanizace upraveny posypem štěrkopískem nebo štěrkodrtí s provedením přejezdů přes betonový obrubník lemující obslužnou komunikaci. Je nezbytné, aby si zhotovitel plochu upravil dle potřeb své použité techniky.

### Přívod elektrické energie

Zhotovitel stavby si zajistí odběr vody a elektrické energie dohodou s objednatelem připojením na jejich vedení na místech jimi určených nebo mobilními zdroji dle svých možností.

### Skladovací plochy

Možné umístění zařízení staveniště je v příloze C.3 - Koordinační situační výkres. Přístup na stavbu bude probíhat po veřejné silniční síti a zpevněných komunikacích v areálu ZOO. Umístění skládky materiálu je předpokládáno v rámci obvodu staveniště.

### Provádění prací

**Přístup k vlastnímu svahu pro odstranění rozvolněných svahových partií a pro vrtací techniku bude z prostorových důvodů komplikovaný, uchazeči o provedení zakázky se musejí před zpracováním svých cenových nabídek důkladně s prostorem staveniště seznámit a zvážit možnosti použití vhodné technologie provádění.**

Předpokládá se, že v horních úrovních kotvení bude nutno využít horolezecké techniky a ve spodních částech bude možno práce provádět buď z úrovně terénu nebo ve větších výškách z vysokozdvizné plošiny příp. z instalovaného lešení.

Úpravu terénu v horní části svahu bude nutno provádět ručně s využitím horolezecké techniky nebo bagrem umístěným pod svahem s dlouhým výložníkem s dosahem do horní části. Finální dočištění svahu bude nutno provádět ručně horolezeckým způsobem.

### 5.3 Související (dotčené) objekty stavby

Nejsou.

### 5.4 Vztah k území

#### Inženýrské sítě

- V blízkosti stavby se nacházejí vpusti, šachty a podzemní vedení odvodnění areálu ZOO.
- Poblíž jsou umístěny rozvody vodovodní sítě a mimo staveniště podzemní vedení elektrické sítě v majetku objednatele.
- Elektrické rozvody nebudou stavbou dotčeny
- **Vedení vodovodu se nalézá v prostoru koncové části úprav svahu a zhotovitel stavby zde bude muset postupovat s maximální opatrností, aby nedošlo k poškození vodovodního potrubí a vodovodní šachty P2-VŠ, jež se ve svahu rovněž nachází. Velký důraz bude kladen na vytyčení polohy vodovodu včetně ověření hloubky jeho uložení.**
- Prvky stávajícího odvodňovacího systému ZOO budou využity pro zaústění odvodnění prostoru před patou svahu, ale předpokládá se, že do nich nebude muset být zasahováno, pouze v místě zaústění do stávající výpusti orlího jezírka bude nutno při realizaci posoudit, zda je možné tuto výpust využít v plném rozsahu či bude provést její výměnu.

#### Omezení provozu

Stavba bude probíhat za plného provozu ZOO a bude kladen maximální důraz na bezpečí návštěvníků. Přístup návštěvníků na vlastní staveniště bude zcela vyloučen.

## 6. PŘEHLED PROVEDENÝCH VÝPOČTŮ A KONSTATOVÁNÍ ROZHODUJÍCÍCH DIMENZÍ A PRŮŘEZŮ

### 6.1 Vytyčovací údaje

Prostorové umístění se provedením stavby nemění. Souřadnice vytyčovaných bodů jsou uvedeny v souřadnicovém systému JTSK, nadmořské výšky jsou uvedeny ve výškovém systému Balt po vyrovnání (BpV).

Mezní odchylky vytyčení vztažných přímek půdorysné osy nebo os jsou stanoveny podle:

ČSN 73 0420-1/2002 Přesnost vytyčování staveb – Část 1: Základní požadavky

ČSN 73 0420-2/2002 Přesnost vytyčování staveb – Část 2: Vytyčovací odchylky

Celá konstrukce bude provedena dle platných či doporučených norem ČSN a souvisejících předpisů. Mezní odchylky vytyčení vztažných přímků půdorysné osnovy nebo os jsou stanoveny ČSN 73 0421.

## 6.2 Prostorové uspořádání a geometrie sanovaného svahu

Výsledné prostorové uspořádání bude dáno skutečnou konfigurací skalního masivu, jež bude přesně zjištěna až po důkladném očištění jeho povrchu. Výsledná geometrie bude podrobně zaznamenána v dokumentaci skutečného provedení stavby.

## 6.3 Statický výpočet

Pro návrh stabilizačních opatření byl proveden podrobný statický výpočet, jež tvoří samostatnou část PD. Veškeré závěry statického výpočtu byly zapracovány do textových a výkresových částí PD.

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

TKP 30 Speciální zemní konstrukce

ČSN EN 206+A2 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 14490 Provádění speciálních geotechnických prací – Hřebíkování zemin

V rámci výpočtu byla provedena tato posouzení:

- stabilitní posouzení a návrh zajištění systémem injektovaných kotevních tyčových prvků.

## 6.4 Hydrotechnické výpočty

Hydrotechnické posouzení nebylo s ohledem na charakter stavby prováděno.

## 7. ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ STAVBY OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU NEBO ORIENTACE

Pohyb a bezpečný přístup pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace ve smyslu vyhlášky č. 398/2009 Sb. O technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace se v místě stavby proti stávajícímu stavu nemění, dotčená vnitroareálová komunikace nebude v rámci stavby upravována. S ohledem na charakter stavby bezbariérový přístup není předmětem jejího řešení. Pohyb osob mimo vyznačené trasy není povolen.

### Závěr

Dokumentace je zpracována v podrobnostech dokumentace pro provádění stavby. Budou-li v rámci realizace zjištěny odchylky proti předpokladům projektu, je nutno případné úpravy řešit s autorským dozorem stavby.

Pro vlastní realizaci detailů stavby je zhotovitel povinen zajistit na rozhodující části stavby vypracování dílenské dokumentace.

Po dokončení stavby bude zpracována dokumentace skutečného provedení stavby na základě podrobného geodetického zaměření finální figury sanovaného svahu, polohy všech provedených injekčních samozavrtávacích tyčí a všech dalších realizovaných prvků stavby (ochranná síť, georohož, konstrukční zavrtávací kotvení, ochranné oplocení, odvodňovací výpust apod.).

Olomouc, únor 2025

Ing. Lenka Zapletalová

## 8. PŘÍLOHY

- Bez příloh