


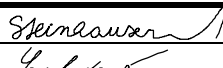




Revize	Datum	Jméno	Podpis	Popis revize

Generální projektant:					
  		<b>PROJEKČNÍ ARCHITEKTONICKÁ KANCELÁŘ SPOL. S R.O.</b>		<b>ING. ARCH. V. STEINHAUSEROVÁ GORKÉHO 11 602 00 BRNO</b>	
<b>PAK@SKY.CZ WWW.ARCH.CZ T +420 541 642 238 F +420 541 217 951</b>					
Hlavní projektant	Ing.arch.K.Steinhauserová		Projektant profese		
Zástupce hl.projektanta	Ing.Hana Svobodová		 STATIKA A PROJEKTOVÁNÍ STAVEB BRNO, STAŇKOVA 557/18a tel.: 541420711 e-mail: huryta@huryta.cz		
Vypracoval	Ing.Libor Helán				
Objednatel	Masarykova univerzita				
Stavba			Stupeň	DVD	
DOBUDOVÁNÍ CETOCOEN OP VVV			Datum	2017/01/27	
			Zak. č.	3270	
Objekt	SO 304 SB SPECIMEN BANK		Formát	5x A4	
Část	02 - BETONOVÉ KONSTRUKCE		Měřítko	-	
Název výkresu	TECHNICKÁ ZPRÁVA - ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY		Č. výkresu	Revize	
			001	00	

Stavba	Stupeň	Číslo PS-SO	Část	Výkres	Revize
REC SB	DVD	S 304 SB	02	001	00

## 1. Úvod

### *1.1. Obecné informace projektu*

Předložený projekt obsahuje návrh a posouzení konstrukcí pro zajištění stavební jámy pro dobudování objektu Cetocoen v Brně – Bohunicích a areálu kampusu Masarykovi Univerzity.

Přístavba je projektována ve „dvorní“ části mezi objekty A25, A29 a INBIT. Objekty půdorysně vyplňují většinu dvorní plochy a budou v blízkém sousedství se stávajícími objekty. Objekt má dvě podzemní podlaží, zasahující do větší hloubky než je úroveň stávajících objektů.

Vlivem úrovně výkopu a blízkosti sousedních objektů je nutné stavební jámu zajistit pažicí konstrukcí. S ohledem na stísněné prostory a možnosti dopravy materiálu a mechanizace bylo zajištění stavební jámy navrženo převážně pomocí mikrozáporového pažení a hřebíkování. V části stávajícího podkopávaného koridoru bylo zvoleno jeho podchycení pomocí mikropilot.

### *1.2. Pro zpracování této projektové dokumentace byly použity tyto podklady:*

- (1) Stavební část dokumentace (půdorysy a řezy), Projektční a architektonická kancelář Ing. Arch. V. Steinhauserová, DVZ, 11/2016
- (2) Dokumentace části D1.2 Betonové konstrukce, Huryta, s.r.o., DSP, 06/2016
- (3) IG zprávy sousedních objektů kampusu MU, archiv řešitele

### *1.3. Použité normy, literatura, software:*

- (4) ČSN EN 1992 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- (5) ČSN EN 1993 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- (6) ČSN EN 1997 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- (7) ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- (8) ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- (9) ČSN EN 1537 – Provádění speciálních geotechnických prací – Injektované horninové kotvy
- (10) ČSN EN 14199 – Provádění speciálních geotechnických prací – Mikropiloty
- (11) ČSN EN 14487-1 Stříkaný beton – Část 1: Definice, specifikace a shoda
- (12) ČSN EN 206-1 – Beton – Část 1, Specifikace, vlastnosti, výroba, shoda
- (13) Soubor programů GEO 5 firmy Fine spol. s r.o.

## 2. Geologické poměry stavby

Informace o IG poměrech vycházejí z průzkumů provedených pro sousední objekty v rámci areálu kampusu a osobní zkušenosti řešitele. V horní části IG profilu se vyskytují navážky převážně prachovité hlíny případně znečištěné o úlomky ze stavební činnosti po úpravě terénu. Podél stávajících objektů se budou vyskytovat i zpětné zásypy v prostorách bývalých stavebních jam. Rostlá zemina je tvořena převážně sprašovou hlínou respektive hlínou jílovitou pevné konzistence. Od hloubky cca 9 m se nachází předkvartérní podloží tvořené neogenními jíly tuhé až pevné konzistence. V rámci širšího okolí byly v různých výškách nalezeny zahliněné písky, které byly zvodněné. Tato vrstva byla zastižena vrtem J2 v prostoru severní části staveniště v hloubce 12 m pod terénem.

### 3. Zajištění stavební jámy

#### 3.1. Návrh technického řešení

Zajištění stavební jámy je v jižní části navrženo pomocí kotveného mikrozáporového pažení se stříkaným betonem. V severní části z důvodu omezeného prostoru navrženo hřebíkování. Stávající ŽB konstrukce koridoru bude podchycena dvojicí mikropilot s ŽB hlavicí. Stávající úhlová opěrná stěna bude podchycena mikropilotami a zapažena mikrozáporami.

#### 3.2. Mikrozáporové pažení kotvené

Pažení v jižní části jámy je navrženo jako mikrozáporové s kotvami v jedné respektive dvou úrovních. Pažení je navrženo jako „přisazené“ k ŽB konstrukci. Vzhledem k hloubce jámy a úrovních stropní konstrukce je nutné kotevní převázky realizovat jako skryté. V odkopané ploše pažení bude proveden stříkaný beton vyztužený sítí KARI.

Mikrozápory (MZ) jsou navrženy z válcovaných profilů HEB 140 z oceli S235 vkládaných do vrtu průměru 250 mm. MZ jsou navrženy v osové vzdálenosti 1,1 až 1,5 m. Délka MZ je 6,5 až 9,0 m. Pata vrtu pode dnem výkopu bude vyplněna cementovou zálivkou. Horní část vrtu bude vyplněna nesoudržným materiálem. Vrtání MZ proběhne z pracovní plošiny zpevněné např. vrstvou drceného šterku zaválcovaného v tl. min. 30 cm nebo betonového recyklátu.

Při následném odtěžování zeminy bude v pohledové ploše pažení realizován stříkaný beton v tl. 100 mm vyztužený sítí KARI 100/100/6 (např. KH 30). Beton bude zednický zahlazen a rovinatost bude  $\pm 2\text{cm}/2\text{ m}$  lati. Výška záběru bude max. cca 1,5 m. V prostředí navážek nebo nestabilních zemín bude výška odkopu snížena.

Po odkopu 0,5 m pod úroveň kotev budou vrtány kotvy a následně instalovány převázky. Kotvy jsou uvažovány pramencové dočasné s injektovaným kořenem. Tělo kotvy budou tvořit dva pramence předpínacích lan 15,5/1800 MPa a injektážní PVC trubka s perforací v kořenové délce. Zálivka a injekční směs pro vysokotlakou injektáž kořene bude cementová v poměru  $c:v=2,5:1$ . Pro ukončení injektáže je požadovaný konečný injekční tlak 2,2 MPa, po dosažení tohoto tlaku je injektáž považována za dostatečnou. Pro dosažení tohoto tlaku se předpokládá provedení min. 2 až 3 injektáží. Po odvrtání kotev bude současně s injektáží kořenů instalována vsazená ocelová kotevní převázka. Převázky budou tvořeny dvojicí profilů U č. 200 z oceli S235. Jednotlivé profily převázky budou přivařeny na stojiny ocelových profilů zápor. Kotvy budou zakotveny na sílu 160 kN.

Po napnutí kotev je možné odkop zeminy na další kotevní úroveň nebo na dno jámy. V případě další kotevní úrovně bude opakován postup těžení zeminy, stříkání betonu, vrtání kotev, instalace převázek a napnutí kotev.

#### 3.3. Hřebíková stěna

Zajištění jámy v úseku mezi objekty A25 a INBIT je z důvodu prostorového omezení navrženo pomocí zemních hřebíků a stříkaného betonu v líci stěny.

Zemní hřebíky jsou navrženy buď jako prut betonářské výztuže  $\varnothing R20$  nebo jako tyč CKT 20. Vzhledem k pracovnímu prostoru šířky 3,3 m a délkám hřebíků bude nutné hřebíky do vrtu vkládat dělené. Vrt pro hřebíky bude min. průměru 110 mm. Po dovrtání bude vrt vyplněn cem. zálivkou a osazena výztuž hřebíku. Po realizaci hřebíků bude na stěnu osazena síť KARI 100/100/6 a provedena nástřik betonu. Líc betonu bude zednický zahlazen a rovinatost bude  $\pm 2\text{cm}/2\text{ m}$  lati. Stěna bude realizována postupně po etážích, přičemž hloubka odkopu bude max. 0,5 m pod úroveň návrtu hřebíku.

V úseku pod stávajícím objektem koridoru (v řezu 7) budou práce omezovány ŽB deskou koridoru, z toho důvodu budou hřebíky vrtány soupravou typu „Lumesa“ nebo bude výkop

proveden na dvě etáže při současném zajištění svahu pomocí příložného pažení rozepřené do objektu A25.

### **3.4. Mikrozáporové pažení rozepřené**

Vzhledem k nemožnosti kotvení MZ stěny bude pažení rozepřeno do betonového základového pasu pomocí ocelových rozpěr.

V úvodní fázi budou z upraveného terénu provedeny mikrozápory před zadní úhlovou opěrnou zdí. Následně bude odtěžována zemina kolem přední bourané zdi pro její demolici. Před mikrozáporami bude ponechán klín zeminy z důvodu zajištění stability MZ stěny. Po demolici přední OZ bude vybetonován dočasný základ. Základ bude ideálně proveden přímo do rostlého terénu (směrem od MZ stěny). Prostor po demolici opěrné stěny bude zpětně zavezen materiálem umožňující zhutnění. Souběžně s prováděním zemních prací bude vždy na odtěženou plochu prováděn stříkaný beton tl. 100 mm vyztužení sítí KARI 100/100/6. Beton bude zednický zahlazěn a rovinatost bude  $\pm 2\text{cm}/2\text{ m}$  lati.

Po zatvrdnutí betonu zákl. pasu cca po 8-10 dnech budou osazovány ocelové rozpěry a převázky, které budou přivařeny na profily mikrozápor a na kotevní ocelové desky na straně trámce. Kotevní ocel. desky budou do základu buď předem zabetonovány nebo budou dodatečně zakotveny pomocí vlepených chem. kotev.

Po odtěžení zeminy na dno jámy bude po vybetonování základové desky (v místě zápor až k záporám) MZ stěna rozepřena a bude demontována spodní řada převázek a rozpěr. Následně bude vybetonována část stěny a následně bude demontována i horní řada převázek a rozpěr. Poté bude zdemolován dočasný betonový základ a vzniklý prostor bude zpětně vyplněn zeminou se zhutněním.

### **3.5. Zajištění tavební jámy mezi horní OZ a objektem INBIT**

Zajištění jámy mezi stávající horní OZ a objektem INBIT je navrženo kombinací několika prvků z důvodu nemožnosti kotvení a svahování z důvodu majetkoprávních vztahů (cizí pozemek).

V první fázi bude realizováno postupné odtěžování zeminy za opěrnou zdí a její postupná demolice. OZ bude demolována tak, aby její konec byl zakončen rovnou plochou, tzn. například odříznout diamantem. Řezná hrana bude zpětně sanovaná spojovacím můstkem a sanační maltou pro třídu agresivity prostředí XC3. Zemina za OZ bude postupně svahována a zajišťována příložným pažením s rozepřením do objektu A25 a INBIT.

Následně budou odvrtny veškeré mikropiloty a mikrozápory. Mikrozápory budou z HEB 140 provedeny jako dle bodu 3.2. Mikropiloty budou z TR 89/10 vkládaných do vrtu o průměru 150 mm. Mikropiloty budou mít kořen délky 3,0 m s perforací á 0,5 m. Kořen MP bude zainjektován dle injektáží kotev viz. bod 3.2. Po ukončení injektáží kotev bude na jejich hlavy osazena tahotlaková hlava. Do paty OZ bude navrtáno a na chem. maltu vlepeno 10 ks trnů Ø16 délky 1,0 m. Následně bude do bednění vybetonována nadbetonávka, která bude tvořit patu úhlové zdi. Na nadbetonávku bude následně vybetonována ŽB stěna, která se pomocí natrtnutí zaváže do stěny stávající OZ. Stěna bude rozepřena přes převázky do objektu A25. Rozpěry i převázky budou z 2xU140 svařených do krabice. Po zatvrdnutí betonu stěny bude postupně odstraňováno příložné pažení a prostor bude zpětně zasypáván zeminou se zhutněním.

V odtěžené ploše pažení podél mikrozápor HEB bude proveden stříkaný beton tl. 100 mm s výztužnou sítí KARI 100/100/6. Beton bude zednický zahlazěn a rovinatost bude  $\pm 2\text{cm}/2\text{ m}$  lati.

### **3.6. Podchycení koridoru INBIT**

Z důvodu podkopání koridoru mezi objekty A25 a INBIT a nutnosti vybourání dvojice pilot bude konstrukce koridoru vynesena na dvou dvojicích mikropilot v hlavách opatřených ŽB hlavicí.

Mikropiloty jsou navrženy trubkové z TR 89/10 s injektovaným kořenem. Mikropiloty budou z TR 89/10 vkládaných do vrtu o průměru 150 mm. Mikropiloty budou mít kořen délky 3,0 m s perforací á 0,5 m. Kořen MP bude zainjektován dle požadavku injektází kotev viz. bod 3.2. Po ukončení injektází kotev bude na jejich hlavy osazena tahotlaková hlava. Následně po odkopání zeminy na úroveň základové spáry patek bude na podkladní beton vybetonována hlavice. Beton hlavice bude C25/30 XC3 a ocel B500B. Následně během odtěžování zeminy budou mikropiloty postupně obetonovány. Poté je možné dvojice pilot odbourat.

***Dvojice pilot pod koridorem bude možné odbourat až po kompletním vynesení konstrukce koridoru mikropilotami!***

## 4. Vytyčení

Vytyčení jednotlivých svislých prvků zajištění stavební jámy bude prováděno geodeticky. Poloha prvků zajištění stavební jámy je dána polohou ŽB monolitické konstrukce projektovaného objektu.

## 5. Bezpečnost práce

Veškeré práce budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Všichni pracovníci zhotovitele budou používat pracovní pomůcky a ochranné prostředky ve smyslu platných předpisů. Po provedení realizačního projektu si zhotovitel zpracuje pro uvedené práce v tomto projektu Technologický postup. Základním bezpečnostním předpisem je zákon č. 309/2006 Sb. Při provádění stavebních prací nesmí docházet k poškozování životního prostředí.

V průběhu realizace speciálních prací je nutné mimo jiné dodržet následující požadavky:

- Dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů a nebezpečný dosah stroje. Je zakázáno pohybovat se v blízkosti zavěšeného břemene.
- Staveniště musí být souvisle označené výstražnými tabulkami se zákazem vstupu všem nepovolaným osobám.
- Stavební jáma musí být ohrazena dvoumadlovým zábradlím po celém obvodu.

Před zahájením prací zajistí objednatel prací speciálního zakládání vytyčení všech **podzemních i nadzemních inženýrských sítí** v prostoru stavby a to včetně jejich ochranných pásem. V případě kolize s kotvami, pilotami nebo TI provede jejich přeložky. Celý prostor staveniště označí a zamezí přístupu nepovolaných osob. Zhotovitel zajistí zabezpečení stavební jámy zábradlím proti pádu do stavební jámy. Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů. Při stavebních pracích za snížené viditelnosti musí být zajištěno dostatečné osvětlení. Zvýšenou pozornost je nutno věnovat pracím spojeným s vysokotlakou injektází a osazováním ocelových konstrukcí.

## 6. Závěr

Konstrukce jsou navrženy na základě poskytnutých podkladů. Pro realizaci prací je nutné vyhotovit realizační projekt. Prováděcí projekt a samotná realizace bude v souladu s platnými normami EC a ČSN.

Leden 2017,

vypracoval: Ing. Libor Helán

kontroloval: Ing. Petr Lamparter