



Kancelář stavebního inženýrství s. r. o.

Sídlo spol.: Botanická 256, 360 02, Dalovice - Karlovy Vary, IČ: 25 22 45 81 DIČ: CZ25 22 45 81

**Karlovy Vary, Ondříčkova ulice
stavební úpravy místní komunikace
SO 251 zajištění svahu na p.p.č.2601, 2.etapa**

Konstrukční část – mikrozáporová stěna

**Příloha C.251.01
Technická zpráva**

V Karlových Varech 30.01.2018

Ing.Tomáš Křelina




Ing.Stanislav Vonka

Akce : Karlovy Vary, Ondříčkova – stavební úpravy místní komunikace
SO 251 zajištění svahu na p.p.č.2601, 2.etapa
Konstrukční část – mikrozáporová stěna
zakázkové číslo 01 - 01/2018

Technická zpráva

1. Obsah

1. Obsah	2
2. Akce	3
3. Úvod	3
4. Podklady	3
5. Použité normy a programy	3
6. Stávající stav	4
6.1. geologické poměry	4
6.2. stávající stav	4
7. Návrh zajištění	4
8. Přípravné práce	5
9. Provádění	5
9.1. vrty , mikrozápory	5
9.2. zemní kotvy	6
9.3. železobetonová převázka	6
10. Materiály a tolerance	6
10.1. mikrozápory	6
10.2. kotvy	6
10.3. žb.převázka	7
10.4. obecné	7
10.5. plán kontroly spolehlivosti konstrukcí	7
10.6. neobvyklé konstrukce a technologické postupy	7
10.7. technologické podmínky postupu prací ovlivňující stabilitu konstrukce	7
10.8. zásady provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí	7
10.9. požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	8
10.10. požadavky na rozsah a obsah realizační a výrobní dokumentace	8
11. Závazné podmínky při provádění	8
12. Monitoring	9
13. Upozornění	9
14. Bezpečnost práce a ochrana zdraví	10
15. Závěr	10

2. Akce

Karlovy Vary, Ondříčková ulice
stavební úpravy místní komunikace
SO 251 zajištění svahu na p.p.č.2601, 2.etapa
Konstrukční část – mikrozáporová stěna
Projekt pro stavební povolení

3. Úvod

Na základě technické , cenové nabídky a následné smlouvy o dílo jsme vypracovali projektovou dokumentaci ve stupni pro stavební povolení zajištění svahu pomocí mikrozáporového pažení - akce „Karlovy Vary , Ondříčková ulice - zajištění komunikace p.p.č. 2601 k.ú. K.Vary – 2.etapa“ v rozsahu dohodnutém na jednání s investorem stavby. Ke dni zpracování projektové dokumentace bylo předáno geodetické zaměření a byla provedena prohlídka staveniště . Zadavatel upřesnil požadovaný rozsah zajištění . Projektová dokumentace navazuje na zajištění 1.etapy z roku 2013 .

4. Podklady

fotodokumentace , vlastní prohlídka lokality
zaměření stávajícího stavu „Zajištění svahu, na p.p.č. 2601 k.ú. Karlovy Vary, Ondříčková ulice – 2.etapa“, H-PaSP SERVICE s.r.o. Karlovy Vary , Ing.M.Trnka , prosinec 2017
projektová dokumentace „Karlovy Vary , Ondříčková ulice – zajištění komunikace p.p.č.2601 k.ú. K.Vary“, konstrukční část – mikrozáporová stěna, vlastní , prosinec 2013
regionální geologické mapy

5. Použité normy a programy

ČSN 73 0090 Zakládání staveb . Geologický průzkum pro stavební účely
ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
ČSN EN 14689-1 Geotechnický průzkum a zkoušení, pojmenování a zařídování hornin a zemin
ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 206-1 Beton – část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
GEO 5 2017 CS komplexní systém geotechnických výpočtů – FINE Praha
FIN 10 EC kompletní statický SW v prostředí 2D

6. Stávající stav

6.1. geologické poměry

Geologický profil na staveništi nebyl v rámci tohoto úkolu ověřen inženýrsko-geologickým průzkumem, pouze zadány předpoklady z rekognoskace terénu a geologických map.

V prostoru projektovaného zajištění komunikace předpokládáme že geologický profil je tvořen od povrchu navážkami do hloubek 1,00 m. Následuje vrstva písčitých jíílů, písčito hlinité a hlinito písčité zeminy kvartérních sedimentů v mocnosti cca 1,50 m přecházející plynule ve vrstvu písků a štěrků o mocnosti do 2,00 m. Místy může tato vrstva chybět. Dále se nachází vrstva jíílů se střední plasticitou až jíílů s prachovitým pískem mocnosti do 1,00 m. Následuje zvětralý podložní granit až granodiorit. Hloubka této vrstvy může být značně rozdílná dle morfologie terénu, hydrotermální alterací granitu, tektonikou a původními stavebními zásahy. Přirozený podklad tvoří rozložené skalní podloží které je v zájmovém území tvořeno granitem.

Hladina podzemní vody nebyla staršími vrty zastižena, lze ji však odhadovat v úrovni > 6,00 m pod terénem. Zvodnění je vázáno na puklinový kolektor vyvinutý v granitovém masivu. Výskyt zavěšených zvodní v kvarterních sedimentech o malé kapacitě však nelze vyloučit.

Dle předpokladů nezastižení hladiny podzemní vody a v případě naražení lokální vázané zvodně podzemní vody předpokládáme výskyt podzemní vody s chemizmem dle nebo podle ČSN ENV 206 odpovídá agresivní chemické prostředí A1 (slabou uhličitánovou agresivitu). V případě zemní konstrukce – pažení stavební jámy navrhujeme použití cementu SPC a zvýšení krycí vrstvy výztuže.

Skutečný geologický profil bude ověřen na stavbě prováděnými vrtnými pracemi a o zjištěných skutečnostech bude informován projektant a zapsán do stavebního deníku.

6.2. stávající stav

Stávající stav je popsán výše a je patrný z fotodokumentace.

Foto –

7. Návrh zajištění

Po vyhodnocení podkladů - na základě předpokládaným geologických poměrů a stabilitních výpočtů svahu a místního prošetření byla zpracována projektová dokumentace zajištění a stabilizace svahu v rozsahu ověřené nestability povrchových vrstev svahu a rozsahu možné mělké smykové plochy navrhujeme zajištění svahu pomocí mikrozáporové stěny kotvené.

Stabilita svahu byla testována na potenciální smykové ploše. Geotechnický model svahu vychází z předpokládaných geologických poměrů – geotechnických údajů a tabulky směrných normových charakteristik zemín. Stabilita svahu byla posuzována pro tři různé smykové plochy (v závislosti na hloubce průběhu smykové plochy k stávajícímu terénu a začátku smykové plochy s ohledem na patu stávajícího svahu) – mělký průběh smykové plochy v pokryvných vrstvách zemín, smyková plocha hlubší se začátkem nad patou

svahu ve vrstvách zemin , hlubší smyková plocha s počátkem v patě svahu . Výpočty byly provedeny programem STAB firmy FINE s.r.o. . Program využívá algoritmu pro vyhledávání nejnebezpečnějšího průběhu smykové plochy .

Navržená mikrozáporová stěna bude stabilizovat svah včetně krajnice místní komunikace proti sesuvu pokryvných vrstev svahu .

Tato konstrukce zvyšuje stabilitu svahu a zabezpečuje proti zvýšeným svislým i vodorovným silám . Horní hrana zajištění svahu , krajnice komunikace bude zajištěna osazeným zábradlím nebo svodidlem .

Pro zajištění svahu s místní komunikací jsme na základě požadavků investora , statického působení a inženýrsko-geologického stavu lokality , stabilitního posouzení svahu navrhly zajištění pomocí mikrozáporové stěny kotvené . Z hlediska technologických možností je navrženo vrtané mikrozáporové pažení při použití ocelových zápor HEB160 s ohledem na geologický profil a minimalizaci rozsahu stavebních prací a stísněností staveniště , přetížení hrany svahu většími mechanismy . S ohledem na zvýšené vodorovné síly a větší volnou výšku zajištění svahu včetně přetížení v rubu stěny provozem na místní komunikaci bude mikrozáporová stěna v jedné úrovni kotvená zemními kotvami . V horní úrovni mikrozápor budou záporu spojeny železobetonovým trámem , který bude navíc zajištěn šikmými tyčovými kotvami . Záporové pažení a zemní kotvy jsou navrženy jako trvalá konstrukce .

Před zahájením prací musí být protokolárně ověřeny inženýrské sítě v místě záporové stěny a nejbližším okolí . Ověří se skutečné provedení opěrných zdí .

8. Přípravné práce

Před zahájením vrtných prací pro zajištění svahu musí být připravena pracovní rovina v úrovni stávajícího terénu v úrovni hlav mikrozápor (horní hrana žb.převázky zápor) včetně nájezdu z komunikace . Nejdříve ale musí být demontovány , odstraněny stávající konstrukce zábradlí . Dále musí být zajištěna úprava plochy pro možnost pojezdu vrtné soupravy , spolu s přístupovou komunikací pro obslužné mechanismy . Musí být určeno místo pro skládku vytěženého materiálu a vyjasněna dopravní obslužnost staveniště .

Před vlastním zahájením zemních a vrtných prací investor příp. generální dodavatel stavby vytyčí všechny inženýrské sítě procházejících staveništěm (ve spolupráci se správcí jednotlivých dotčených sítí) včetně bezprostředního okolí stavby z důvodu ochranných pásem a bezpečnosti práce . Investor případně generální dodavatel stavby je povinen vytyčit a předat hlavní vytyčovací schéma (osu mikrozáporové stěny) .

9. Provádění

9.1. vrty , mikrozáporu

Z úrovně pracovní plochy budou odvrtny vrty pro mikrozáporu průměru minimálně 250 mm (v případě technologické nutnosti profilem 300 mm) celé délky vrtu . Vrtáno bude s pomocí průběžného pažení výpažnicí (v případě technologické nutnosti a nesoudržnosti zeminy ve stěně v horní části vrtu) až na dno vrtu . Výškové úrovně cca

400 mm pod úroveň stávajícího terénu . Délky vrtů a mikrozápor jsou 6,00 m až 7,00 m dle úrovně stávajícího terénu a tvaru svahu , stávajících opěrných zdí . Kořenová část mikrozáporů bude v celé délce vrtu mimo část zapuštěnou do železobetonové převázky (délky 500 mm) . Pata vrtu – mikrozáporů musí být minimálně 3,00 m ve vrstvě silně zvětralého granitu (třída G3/R5) . Pata vrtu musí být řádně začištěna . Do zapaženého vrtu bude osazena předepsaná zápora (ocelový válcovaný profil HEB160) . Hned po ukončení vrtání je nutno uložit do vrtu ocelovou záporu .

9.2. zemní kotvy

Po dokončení všech přípravných prací se z kotevní pracovní úrovně (stejná úroveň jako provedení mikrozápor s ohledem na konfiguraci terénu a přístup do líce stávajících opěrných stěn) odvrtají vrty pro kotvy průměru 112 mm délky 7,00 m . Sklon kotvy – vrtu je maximálně 60° od vodorovné osy . Do vrtů se osadí tyčová kotva CPS 32 (tyčová kotva profilu 32 - DYWIDAG , MINOVA) příslušné délky . Kořenová - manžetová část je navržena v minimální délce 3,50 m . Proveďte se vysokotlaká injektáž kořenové části 0,60 – 2,40 MPa. Etáže jsou vzdáleny od sebe 0,50 m . Pozor nutno kontrolovat tlak , aby nedošlo k úniku injektážní směsi mimo určenou zónu . V případě nadměrné spotřeby injektážní směsi na jednu etáž se provede reinjektáž . Na hlavách kotev budou osazeny ocelové roznášecí desky 250/250/20 mm které se osadí do klínových podložek a upevní k osazené ocelové převázce . Kotvy budou předepnuté na hodnotu 50 kN .

9.3. železobetonová převázka

Po dokončení všech vrtných prací zajištění svahu je nutné spojit (zmonolitnit) mikrozáporů v hlavě zápor pomocí železobetonové převázky – trámu . Po provedení zápor se v případě potřeby vykope rýha potřebných rozměrů pro provedení železobetonové převázky mikrozáporové stěny . V místech osazení trámu se provede podkladní beton tl. 50 mm . Po provedení všech přípravných prací se uloží výztuž železobetonové převázky a zabetonuje betonem C30/37-XC2, XF4 do předepsané úrovně (při zpracování betonové směsi je nutné použít ponorný vibrátor) . Podélná výztuž převázky bude přivařena k výztuži zápor .

Horní hrana římsy je vyspádovaná směrem od líce mikrozáporové stěny ve sklonu 4% . Dále všechny viditelné hrany žb.trámu budou provedeny s úkosem 20 mm . Povrch žb.trámu – římsy musí být upraven jako pohledový beton .

Do železobetonové převázky budou kotveny ocelové desky sloupků zábradlí nebo svodidel .

10. Materiály a tolerance

10.1. mikrozáporů

cement SPC 325

ocelový profil HEB 160

10.2. kotvy

tyčové kotvy CPS 32 mm (nebo obdobné)

trvalá úprava

cementová směs pro injektáž kotev a zálivku

- poměr složek c/v = 2,5 (vodní součinitel w = 0,4)
- pevnost v tlaku po 28 dnech 25 MPa

10.3. žb.převázka

beton C30/37 – XC2, XF4
 ocel B500 (10 505 - R)

10.4. obecné

Tolerance jsou stanoveny příslušnými normami a typovými předpisy . Pokud nebudou dodrženy, vyhrazuje si projektant právo posouzení únosnosti konstrukce záporového pažení a jejich následnou úpravu.

Konstrukce zajištění stavební jámy je možno plně zatěžovat až po 28 dnech od skončení betonáže pat zápor a po napnutí zemních kotev .

O použitých materiálech musí být předány atesty a prohlášení o shodě , u betonových konstrukcí krychelné zkoušky pevnosti včetně odebraných na stavbě dle příslušné normy na provádění betonových konstrukcí . O provádění záporu musí být veden řádně protokol včetně přibližného sledu geologických vrstev – ověření předpokladů projektové dokumentace .

10.5. plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí (stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí mikrozáporové kotvené stěny z hlediska budoucího využití stavby) je navržen standardně dle ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty , ČSN EN 1537 Provádění speciálních geotechnických prací – Injektované kotvy a ČSN EN 206-1 Beton – část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda . Jedná se hlavně o průběžné provádění protokolů o zhotovení mikrozápor, kotev – geologický sled zastižených vrstev , splnění podmínek v patě vrtů , osazení výztuže a betonáž . Dále u systémových mikrozápor přebírka pat vrtů zodpovědným geologem . U betonové směsi krychelné zkoušky pevnosti a zkoušky konzistence betonové směsi . Výztuž před uložením bude protokolárně převzata zápisem do stavebního deníku .

10.6. neobvyklé konstrukce a technologické postupy

Nepředpokládá se použití neobvyklých konstrukcí ani technologických postupů.

10.7. technologické podmínky postupu prací ovlivňující stabilitu konstrukce

Realizace stavby nevyžaduje zvláštní podmínky postupu prací z hlediska stability konstrukce , přičemž se předpokládá dodržení předepsaných technologických postupů a dodržování zásad bezpečnosti práce .

10.8. zásady provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí

Realizace stavby nevyžaduje provádění speciálních bouracích a podchycovacích prací a realizaci zpevňovacích konstrukcí .

10.9. požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Realizace stavby nevyžaduje neobvyklou kontrolu zakrývaných konstrukcí , předpokládá se obvyklá kontrola , převzetí uložené výztuže před zabetonováním . Požaduje se převzetí základové spáry – paty mikrozápor . Předávání protokolu o napínání kotev .

10.10. požadavky na rozsah a obsah realizační a výrobní dokumentace

Realizace stavby nevyžaduje neobvyklý rozsah a obsah realizační a výrobní dokumentace. Prováděcí dokumentaci je nutné provést pro upřesnění návrhu a výztuže .

11. Závazné podmínky při provádění

Při provádění stavby musí být dodrženy následující podmínky dle požadavků Ministerstva zdravotnictví – Českého inspektorátu lázní a zřídel :

1. Veškeré práce musí být prováděny v souladu s projektem a tak, aby nemohlo dojít k úniku nebo úkapům pohonných hmot, olejů či jiných znečišťujících látek do půdy a podzemních či povrchových vod a aby tak nemohly být ovlivněny chemické, fyzikální a mikrobiologické vlastnosti přírodních léčivých zdrojů a jejich zdravotní nezávadnost, jakož i jejich zásoby a vydatnost v souladu s ust. § 22 lázeňského zákona. Stabilní mechanismy musí být podloženy záchytnými nepropustnými vanami.
2. Na pracovišti nesmí být skladovány látky škodlivé vodám.
3. Součástí vybavení pracoviště musí být vhodné sorpční hmoty (Vapex, písek) pro likvidaci jakýchkoliv úniků ropných látek.
4. Projektované technické práce budou realizovány pod nepřetržitým hydrogeologickým dozorem, který bude provádět na základě ust. § 3 odst. 3 zákona ČNR č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, právnická nebo fyzická osoba s osvědčením odborné způsobilosti v oboru hydrogeologie.
5. V průběhu zemních a vrtných prací budou sledovány a zaznamenávány parametry zastižené podzemní vody v následujícím rozsahu: konduktivita (mineralizace), teplota a obsah volného CO₂ Haertlovým přístrojem.
6. Dojde-li k zastižení proplyněné minerální vody (koncentrace CO₂ nad 300 mg/l, konduktivita vyšší než 100 mS/m (příp. mineralizace vyšší než 800 mg/l) či teplota nad 20°C), výronu suchého CO₂ o koncentraci vyšší než 4% obj., anebo vývěru prostých podzemních vod o vydatnosti vyšší než 0.5 l/s, bude tato skutečnost neprodleně oznámena ministerstvu, které rozhodne o dalším postupu prací.
7. Pokud by naměřené hodnoty mineralizace, teploty nebo obsahu volného CO₂ přesáhly pro kterýkoliv z parametrů 75% limitu stanoveného podmínkou č. 6 (tzn.

vodivost by přesáhla 75 mS/m, obsah CO₂ 225 mg/l, případně teplota by byla vyšší než 15°C), musí být z naražené zvodně odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení zkráceného chemického rozboru, odparku, konduktivity a fixovaný vzorek pro stanovení CO₂ titračně.

8. Pokud by byla naražena proplyněná podzemní voda karlovarského typu s napjatou hladinou nad úroveň terénu nebo s vydatností vyšší než 0.1 l/s, budou vrtné práce okamžitě zastaveny, mikrozápory a zemní kotvy provizorně zajištěny a další postup bude projednán s ministerstvem a Správou přírodních léčivých zdrojů a kolonád Karlovy Vary.

9. Ministerstvo bude disponovat právem na okamžité ukončení vrtných prací a provádění mikrozápor, zemních kotev formou řádné likvidace provedených vrtů v případě, že by došlo k zastižení výronu plynného CO₂ o vydatnosti vyšší než 3 l/s.

10. Bude-li z jakýchkoliv důvodů nutno při realizaci prací provést závažné změny oproti předloženému projektu, musí je žadatel předem projednat s ministerstvem.

11. Ministerstvo si vyhrazuje právo na přítomnost svých zástupců na lokalitě při provádění technických prací (vrtné práce a injektáže kořenové části zemních kotev) a ukládá žadateli povinnost oznámit datum zahájení prací i s jejich časovým harmonogramem nejméně 14 dní před jejich zamýšleným uskutečněním.

12. Monitoring

Při výkopových pracích nutno průběžně kontrolovat stav svahu a komunikace a všechny případné zjištěné odchylky od projektu musí být okamžitě projednány s projektantem zajištění svahu. Během výkopu je nutný geotechnický dozor projektanta a geologa pro upřesnění zastižených geologických poměrů a jejich vliv na zajištění svahu.

13. Upozornění

Základní charakteristikou řešení zařízení staveniště a všech prací je dodržení ekologických nároků v intravilánu lázeňského města a minimalizace vlivů na životní prostředí.

Negativní vliv provádění stavby ve městě bude minimalizován důsledným oplocením staveniště s maximálním zkrácením doby provozu mechanismů na staveništi. Pro snížení prašnosti bude stavba v případě nutnosti skrápěna. Veškerá manipulace s pohonnými hmotami musí být prováděna nad jímacími nádobami, jejichž objem musí být větší než obsah manipulovaných pohonných hmot.

Rozsah staveniště nesmí překračovat stanovené plochy. Vozidla a stavební mechanismy nesmí stát na komunikacích mimo staveniště, stavební materiál a hmoty nesmí být ukládány mimo obvod staveniště. Dodavatel je povinen udržovat čistotu okolních komunikací.

14. Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Při všech pracích souvisejících s touto projektovou dokumentací je nutné důsledně dodržovat :

- všechny bezpečnostní předpisy
- ustanovení o bezpečnosti práce obsažená v Zákoníku práce
- dodavatel je povinen v rámci stavebně-technologické přípravy vytvořit podmínky k zajištění bezpečnosti práce na stavbě i bezpečnosti uživatele přilehlých komunikací a pozemků

15. Závěr

Zahájení zemních a vrtných prací bude oznámeno projektantovi zajištění svahu. Projekt je vypracován s použitím podkladů dosažitelných v době jeho zpracování . V případě , že při provádění budou zjištěny podstatně jiné podmínky , než projekt předpokládá (výškové osazení , hloubka stavební jámy , geologický profil, vytyčení objektu , atd.) , vyhrazuje si projektant právo projekt příslušně upravit .

Projekt je zpracován ve stupni pro stavební povolení a v žádném případě nenahrazuje realizační projektovou dokumentaci .