
Technická zpráva

1. Obsah	
1. Obsah	1
2. Akce	2
3. Úvod	2
4. Podklady	2
5. Použité normy a programy	2
6. Geologické poměry	3
6.1. geologické poměry	3
6.2. podzemní voda	3
7. Návrh řešení	4
8. Přípravné práce	5
8.1. pracovní rovina	5
9. Provádění	6
9.1. mikropiloty	6
9.2. nadpilotové základy - příprava	7
10. Materiály a tolerance	7
10.1. mikropiloty	7
10.2. obecné	7
10.3. plán kontroly spolehlivosti konstrukcí	7
11. Bezpečnost práce a ochrana zdraví	8
12. Závěr	8

2. Akce

Tachov – most 74b – M2 v ulici V Álejích
Konstrukční část – založení objektu - mikropiloty
Projektová dokumentace pro provedení stavby

3. Úvod

Na základě technické a cenové nabídky a následné smlouvy o dílo jsme vypracovali projektovou dokumentaci založení objektu - mostu na mikropilotách - akce „Tachov – most 74b – M2 v ulici V Álejích“ v rozsahu dohodnutém na jednání s generálním projektantem akce . Ke dni zpracování projektové dokumentace byly předány zatěžovací údaje do základových konstrukcí (síly na roznášecí žb.práh) a inženýrsko-geologický průzkum včetně PD v rozpracovanosti .

Návrh mikropilotového založení vychází z předaných podkladů a jednání s generálním projektantem , založení je navrženo pro založení mostní opěry .

4. Podklady

Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu a diagnostického průzkumu mostu přes řeku Mži v Tachově, v ulici V Álejích, Ing. Jaromír Střeska , Březová , červenec 2020

projektová dokumentace ve stupni DPS v rozpracovanosti akce „Most 74b – M2 v ulici V Álejích v Tachově“, Ing.D.Škubalová , prosinec 2023

statický výpočet – síly působící v roznášecím trámu (předpoklad tuhého nepoddajného trámu) – souhrn zatížení na opěru akce „Most 74b – M2 v ulici V Álejích v Tachově“, Ing.D.Škubalová , 16.12.2020
jednání s generálním projektantem dne 05.12.2023

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 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1 : Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 206-1 Beton – část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí – část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty

ČSN EN 12715 Provádění speciálních geotechnických prací – Injektáže

ČSN EN 14199 Provádění speciálních geotechnických prací – Mikropiloty

GEO 5 2023 CS komplexní systém geotechnických výpočtů – FINE Praha

SW WORD, EXCEL

6. Geologické poměry

6.1. geologické poměry

Geologický profil na staveništi byl ověřen inženýrsko-geologickým průzkumem, který v prostoru stavby zjistil poměrně složité geologické poměry s ohledem na přítomnost mělké podzemní vody a naplavenin.

Provedeným průzkumným vrtem J1 bylo ověřeno, že přímé podloží sledované lokality je pod polohou antropogenních násypů a kvartérních naplavenin řeky Mže budováno těmito krystalinickými horninami. Pararulové podloží bylo vrtem zastiženo v hloubce 5,50 m pod povrchem terénu. Pararula je v přípovrchové části zcela zvětralá až rozložená a nabývá povahy hlinitého písku, ve svrchní části až písčité hlíny, s příměsí štěrku (úlomky prokřemenělé pararuly). S přibývajícím hloubkou pak stupeň zvětření klesá a lze soudit, že pararula postupně přechází do zdravé horniny. Průzkumným vrtem J1 hlubokým 8,00 m však nebylo zdravé skalní podloží zastiženo.

V nadloží pararuly jsou uloženy kvartérní sedimenty. Jedná se o aluvium (naplaveniny). Při bázi kvartéru od 3,80 m do 5,50 m hloubky pod terénem jsou uloženy písčité štěrky s jemnozrnnou příměsí. Nad nimi je uložena cca 0,2 m mocná poloha hlíny s příměsí organické substance. Povrch je tvořen antropogenními násypy, kterými byl v minulosti vyrovnáván původní terén. V místech průzkumného vrtu činí mocnost násypů cca 3,60 m.

Bližší informace viz. provedený inženýrsko-geologický průzkum.

6.2. podzemní voda

Na sledované lokalitě byla vrtem J1 zastižena hladina podzemní vody, s ustálením v hloubce 2,95 m pod povrchem (tj. na úrovni cca 471,1 m n. m.). Jedná se o mělkou (freatickou) zvědeň s volnou hladinou a průlinovou propustností, která je vázána na polohu kvartérních aluviálních sedimentů a nejspodnější polohu násypů (písčité hlíny, hlíny a písčité štěrky se slabou jemnozrnnou příměsí). Obecně lze soudit, že zvědeň je hydraulicky spojitá s vodotečí bezprostředně blízké řeky Mže.

Na základě terénního měření a chemického rozboru vzorku vody odebraného z vrtu J1 lze konstatovat, že podzemní voda podle ustanovení ČSN EN 206-1 vykazuje agresivitu stupně XA1 (na beton slabě agresivní chemické prostředí), a to v důsledku zvýšeného obsahu agresivního CO₂.

Vrt J1						
Z = 474,03						
hloubka (m)		geologický popis	třída dle ČSN			
od	do		736133 (731005)		721003	733050
0,0	0,1	asfaltová balená (živičný kryt vozovky) <i>násyp</i>	R4	I		4
0,1	0,5	štěrk slabě hlinitý, drobný až kolem 6-8 cm, tvořený úlomky pararuly, amfibolitu, místy křemene, šedohnědý, zavlhlý, středně ulehlý <i>násyp</i>	G3 G-F až G4 GM	I	sagrMg až sasigrMg	3
0,5	1,7	hlína písčitá, v 1. m lokální příměs popela, škváry, místy střepy skla, hnědá, tuhá (ruční penetrace 140 – 180 kPa) <i>násyp</i>	F3 MS	I	sasiMg	2
1,7	2,0	písek hlinitý, místy s příměsí úlomků zvětralé pararuly, světle hnědý, tuhý až pevný, středně ulehlý <i>násyp</i>	S4 SM	I	sisamg	2
2,0	2,3	hlína písčitá, lokální příměs drobných zvětralých úlomků cihel, tmavě hnědá, tuhá <i>násyp</i>	F3 MS	I	sasiMg	2
2,3	3,6	hlína písčitá, v metráži 3,0 – 3,5 m lokální příměs keramických střepů a střepů skla, hnědá, světle hnědá, měkká při bázi kámen ortoruly přes průměr vrtu <i>násyp</i>	F3 MS	I	sasiMg	2
3,6	3,8	hlína, se slabou příměsí organické substance (organický zápach), světle šedá, tmavě šedě laminovaná, měkká (ruční penetrace max. 80 kPa) <i>kvarter – náplav (aluvium)</i>	F5 MI	I	siOr	2
3,8	5,5	štěrk písčitý, proměnlivý podíl písčité frakce, se slabou příměsí jemnozrnné zeminy, štěrková zrna tvořena vesměs křemenem a pararulou, jsou částečně opracovaná, velikosti zvětšiny drobné až kolem 5 cm, místy 8-10 cm, v 5. m lokální příměs zetlelých úlomků dřeva, tmavě šedý, nasycený vodou, slabě až středně ulehlý <i>kvarter – náplav (aluvium)</i>	G3 G-F místy až G1 GW	I	saGr	3
5,5	6,6	rozložená pararula – charakteru silně písčité hlíny až hlinitého písku, v lokálních polohách s příměsí drobného štěrku tvořeného úlomky zvětralé prokřemenělé pararuly, světle šedá, s tmavě šedými prolohami, pevná (ruční penetrace 180 – 220 kPa) <i>proterozoikum – tachovské krystalinikum</i>	F3 MS až S4 SM (R6)	I	saSi až siSa	3
6,6	8,0	zcela zvětralá až rozložená pararula – charakteru hlinitého písku, s nepravidelnou příměsí drobného až středního štěrku (do 2-3 cm) tvořeného úlomky zvětralé prokřemenělé pararuly, světle šedá, s tmavě šedými prolohami, ulehlý, pevný (drobný) <i>proterozoikum – tachovské krystalinikum</i>	S4 SM (R6-R5)	I	siSa	4

Obrázek č.1 – scan z podkladu – popis IG sondy J1

7. Návrh řešení

Po vyhodnocení závěrů IGP, statického posouzení a polohy stavebních konstrukcí navrhujeme založení objektu pomocí vrtaných mikropilot. Na hlavách mikropilot bude železobetonový úložný práh (trám) pro uložení mostní konstrukce.

Založení mostní opěry je navrženo pomocí dvou řad mikropilot, které budou při realizaci bezpečně ukotveny do únosnějších vrstev podloží.

Předpoklad založení mostních opěr na mikropilotách je tuhá konstrukce mostní opěry přenášející do samotných mikropilot pouze tlak nebo tah . Z tohoto důvodu bude zadní řada mikropilot provedena v mírně šikmá a to 10° až 15° od svislé . Minimální vzdálenost od líce žb.trámu je 250 mm .

Křídla mostních opěr budou také částečně zajištěna mikropilotami a to pouze na svislé zatížení , mikropiloty mohou být zataženy hlouběji do žb.konstrukce křídla (výškově osazena výše než ve vlastní opěře) .

Paty mikropilot budou ukončeny v únosnějších vrstvách geologického profilu. Pata mikropilot musí splňovat požadavky na přenos zatížení . Nutno při provádění mikropilot dodržet minimální předepsanou délku mikropilot (dovrtání paty mikropiloty v zvětralé až rozložené pararuly charakteru hlinitého písku s nepravidelnou příměsí drobného až středního štěrku (do 2-3 cm) tvořeného úlomky zvětralé prokřemenělé pararuly , ulehlý , pevný (třída R6-5) . Dále je nutné , aby kořenová část mikropiloty končila (horní část) v úrovni spodní hrany stávající kamenné opěry (přesná úroveň bude zjištěna při vlastním vrtání a případně bude doplněna jedna horní injektážní etáž .

Jsou navrženy mikropiloty profilu 108/16 mm délky 8,00 m s kořenovou částí minimálně 6,00 m .

Při realizaci prací na založení objektu musí být prováděn geotechnický sled prováděných prací . Při realizaci vrtných prací musí být prováděn inženýrsko-geologický dozor stavby .

Při realizaci vrtných prací je doporučeno kontrola geologem pro ověření uvažovaného geologického profilu a potvrzení zastižených zemin v patě pilot (splnění podmínky zastižených zemin v patě piloty) , dále pak nutnost dodržení minimální délky mikropilot . O zjištěných skutečnostech bude informován projektant a proveden zápis do stavebního deníku .

8. Přípravné práce

8.1. pracovní rovina

Před zahájením vrtných prací musí být připravena pracovní rovina v úrovni 473,450 m.n.m. (v úrovni nadpilotových základových pasů – spodní hrany úložného prahu - vybourání stávajících konstrukcí v místě nových základových konstrukcí) spolu s přístupovou komunikací pro odvoz vytěžené zeminy a přístupu vrtné soupravy a pod..

Příprava v místě základových konstrukcí respektive výkopu – demolice, ubourání pro nový základový práh na danou úroveň , vytvoření manipulačního prostoru a s přístupovou komunikací pro odvoz vytěžené zeminy a přístupu vrtné soupravy a pod.. Součástí přípravy pracovní plochy musí kompletní uvolnění prostoru . Dále se pracovní plocha upraví pro pojezd vrtné soupravy a obslužných mechanismů .

Konečnou úroveň pracovní plochy pro odvrtání pilot (možno upravit) musí dohodnout generální dodavatel stavby s dodavatelem pilotážích prací . Musí být určeno místo pro skládku vytěženého materiálu a vyjasněna dopravní obslužnost staveniště . Pracovní plocha se upraví pro pojezd vrtných a obslužných mechanismů .

8.2. vytyčení

Před vlastním zahájením zemních a vrtných prací investor příp. generální dodavatel stavby vytyčí všechny inženýrské sítě včetně nově budovaných z důvodu ochranných pásem a bezpečnosti práce. Investor případně generální dodavatel stavby je povinen vytyčit a předat hlavní vytyčovací schéma (osy mostu a opěr nebo přímo osy jednotlivých mikropilot). Výškové a polohopisné body musí být převzaty před vlastní vrtáním, jinak nesmí být k vrtným pracím přistoupeno. Polohy mikropilot se mohou mírně odchýlovat od ideální polohy z důvodu technologických možností odvtání mikropilot a vztahu k stávajícím konstrukcím. Výškové osazení musí před zahájením prací odsouhlasit investor s ohledem na navazující plošné roznášecí konstrukce.

Výškové a polohopisné body musí být převzaty před vlastním vrtáním, jinak nesmí být k vrtným pracím přistoupeno.

Hlavní vytyčovací schéma a situace (včetně návaznosti na stávající konstrukce) je součástí stavebních výkresů generálního projektanta.

9. Provádění

9.1. mikropiloty

Z úrovně pracovní plochy budou odvtány vrty pro mikropiloty průměru 176 mm a v případě technologické nutnosti při kavernování vrtu pažené vrty průměru 195 mm délky 8,00 m pro založení mostní opěry a křídel. V opěře budou dvě řady mikropilot po 6 kusech. Každá opěra bude podepřena systém mikropilot v počtu 12 kusů. Dále budou podepřeny jednotlivá křídla opěr v počtu 2-3 kusy na křídlo. Výšková úroveň jednotlivých mikropilot vychází z úrovně uložení plošných roznášecích základových konstrukcí. Kořenová část mikropiloty (pata vrtu) musí být ukončena minimálně 4,00 m ve vrstvě zvětralé až rozložené pararuly charakteru hlinitého písku s nepravdělnou příměsí drobného až středního štěrku (do 2-3 cm) tvořené úlomky zvětralé prokřemenělé pararuly, ulehlý, pevný.

Doplňující podmínka ke kořenové části mikropilot - je nutné, aby kořenová část mikropiloty končila (horní část) v úrovni spodní hrany stávající kamenné opěry (přesná úroveň bude zjištěna při vlastním vrtání a případně bude doplněna jedna horní injektážní etáž).

V případě nenaražení předepsaného podloží je nutno okamžitě informovat projektanta založení – mikropilot.

Do zapažené vrtu bude osazena předepsaná výztuž (ocelová silnostěnná bezešvá trubka profilu 108/16 mm). Kořenová část mikropiloty je navržena v délce minimálně 5,00 m. Proveďte se vysokotlaká injektáž kořenové části (0,60 – 3,20 MPa) s maximální spotřebou 28 l injektážní směsi na jednu etáž při dodržení maximálního tlaku. Pozor nutno kontrolovat tlak, aby nedošlo k úniku injektážní směsi mimo určenou zónu. Po skončení injektáže se doplní vnitřek výztužné trubky aktivovanou cementovou kaší.

Na hlavy všech mikropilot se osadí ocelové roznášecí desky minimálního rozměru 250/250/20 mm. U všech mikropilot v tahové úpravě (styk roznášecí hlavy a výstroje mikropiloty svařit po celém obvodu styku konstrukce hlavy a trubky mikropiloty).

Vrtné a mikropilotážní práce se provedou v souladu s ČSN EN 14199.

9.2. nadpilotové základy - příprava

Po provedení mikropilot se očistí hlavy mikropilot , očistí výkop , provede podkladní beton a osadí výztuž nadpilotových základů – mostní opěry šířky , délky a výšky dle výkresu půdorys základů .

Hlava mikropiloty bude osazena do železobetonové roznášecí konstrukce – mostní opěry , minimální osazení do betonové konstrukce je 150 mm .

10. Materiály a tolerance

10.1. mikropiloty

ocelové bezešvé trubky \varnothing 108/16 mm

cement SPC 325 (cement CEM II/A-L 32,5 R)

cementová směs pro injektáž kořene mikropilot a zálivku

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

10.2. obecné

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

Tolerance a povolené odchylky :

- půdorysná odchylka mikropilot +/- 60 mm
- výšková odchylka mikropilot +/- 40 mm
- odchylka od svislice max. 1% délky vrtu

O vrtu a provádění mikropilot musí být veden řádně protokol . Před betonáží technický dozor investora převezme výztuž všech železobetonových konstrukcí zápisem do stavebního deníku . O použitých materiálech musí být předány atesty a prohlášení o shodě , u betonových konstrukcí krychelné zkoušky pevnosti dle příslušné normy na provádění betonových konstrukcí .

Konstrukce založení – mikropiloty včetně úložného prahu je možno plně zatěžovat až po 28 dnech od skončení injektáže kořenové části mikropilot nebo betonáže prahu roznášecích základových konstrukcí .

Upozorňujeme na nutnost předložení technologického postupu provádění a odsouhlasení projektantem a dozorem investora a jeho následné dodržování . Během vrtných prací je nutný geotechnický dozor projektanta a geologa pro upřesnění zastižených geologických poměrů a jejich vliv na založení, zajištění .

10.3. plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí (stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí pilot z hlediska budoucího využití stavby) je navržen standardně dle ČSN EN 14199 Provádění speciálních geotechnických prací – Mikropiloty a ČSN EN

206-1 Beton – část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda . Jedná se hlavně o průběžné provádění protokolů o zhotovení mikropilot – geologický sled zastižených vrstev, splnění podmínek v patě mikropilot , osazení výstroje a injektáž . Dále u systémových mikropilot přebírka pat mikropilot zodpovědným geologem . U betonové směsi krychelné zkoušky pevnosti a zkoušky konzistence betonové směsí . Výstroj mikropilot před uložením do vrtů bude protokolárně převzata zápisem do stavebního deníku . Výztuž včetně kotevní desky v žb.konstrukcích – základové konstrukce – mostní opěry musí být před betonáží protokolárně převzata zápisem do stavebního deníku .

Realizace stavby nevyžaduje neobvyklou kontrolu zakrývaných konstrukcí . Při realizaci betonových konstrukcí se předpokládá běžné převzetí výztuže před zabetonováním . Dále se předpokládá převzetí paty mikropiloty zápisem do stavebního deníku u systémové mikropiloty .

11. Bezpečnost práce a ochrana zdraví

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

- všechny bezpečnostní předpisy a související normy
- ustanovení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- vyhlášky ČÚBP a ČBÚ o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích č. 324 ze 31.07.1990 a předpisy zde citované , doplněnými interními předpisy dodavatele

12. Závěr

Zahájení zemních a vrtných prací bude oznámeno projektantovi založení . 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 , geologický profil , vytyčení inženýrských sítí , atd.) , vyhrazuje si projektant právo projekt příslušně upravit .

Paty prvních mikropilot musí převzít zástupce investora , projektant nebo geolog zápisem do stavebního deníku . Zpracovatel nenese zodpovědnost za dodatečné úpravy vlivem změny technologie , postupu prací atd. .