
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	4
7. Přípravné práce	4
7.1. pracovní rovina	4
7.2. vytýčení	5
8. Návrh řešení	5
9. Provádění	6
9.1. mikropiloty	6
9.2. nadpilotové základy - příprava	7
9.3. mikrozápory	7
10. Materiály a tolerance	7
10.1. mikropiloty	7
10.2. mikrozápory	8
10.3. obecné	8
10.4. plán kontroly spolehlivosti konstrukcí	8
11. Bezpečnost práce a ochrana zdraví	9
12. Závěr	9

2. Akce

Přestavba mostu ev.č. 2033-4 , Tlučná
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 „Přestavba mostu ev.č. 2033-4 , Tlučná“ 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 včetně křídel .

4. Podklady

Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu akce „Tlučná – most ev. č. 2033-4“, Ing. Jaromír Střeska , Březová , listopad 2016
projektová dokumentace ve stupni PDPS v rozpracovanosti akce „Přestavba mostu ev.č. 2033-4 , Tlučná“, Ing.D.Škubalová , duben 2020
statický výpočet – síly působící v roznášecím trámu (předpoklad tuhého nepoddajného trámu) – souhrn zatížení na opěru akce „Přestavba mostu ev.č. 2033-4, Tlučná“, Ing.D.Škubalová , 24.04.2020
jednání s generálním projektantem dne 23.04.2020

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 zatříd'ování 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 5.1 komplexní systém geotechnických výpočtů – FINE Praha

6. Geologické poměry

6.1. geologické poměry

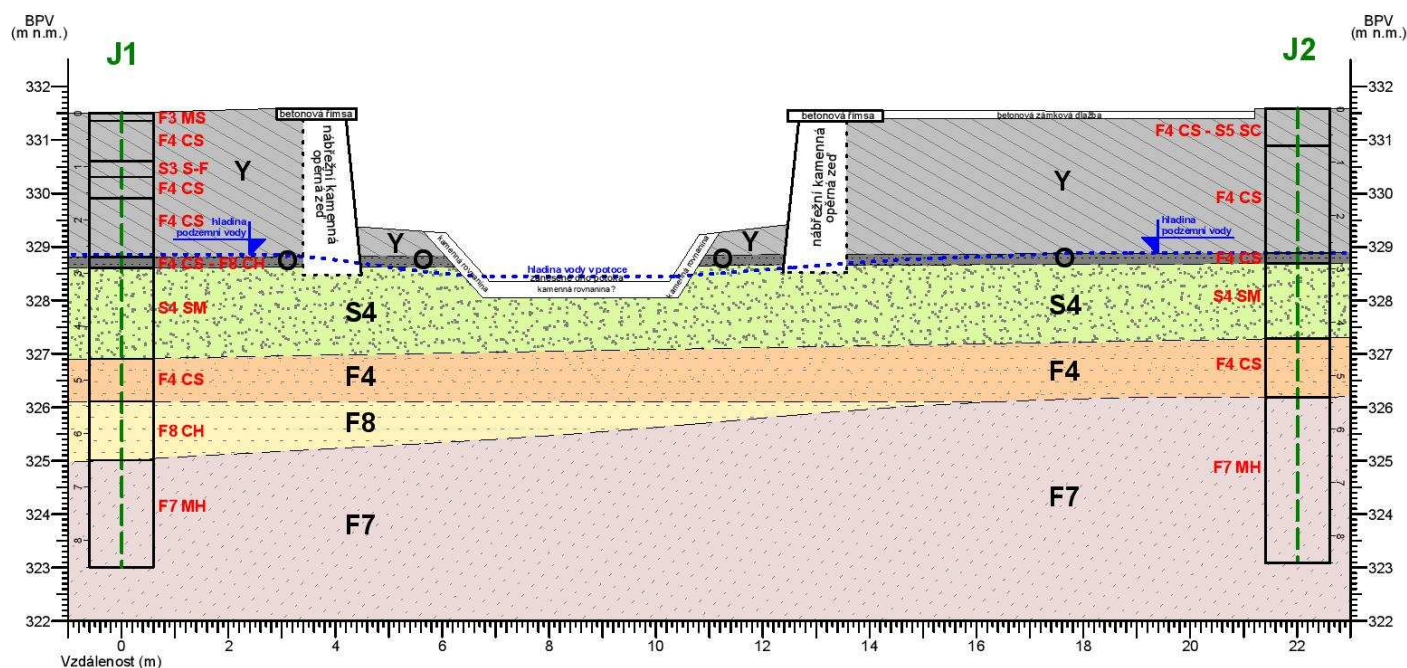
Geologický profil na staveništi byl ověřen inženýrsko-geologickým průzkumem, který v prostoru stavby zjistil poměrně složité geologické poměry s ohledem na přítomnost mělké podzemní vody a vrstvám jílu s organickou příměsí.

V prostoru mostního objektu byla provedena jedna vrtaná sonda.







Tlučná - most ev. č. 2033-4

Schematický geologický řez

měřítko 1:100



Vysvětlivky ke schematickému geologickému řezu:

		Geotechnický typ	Třída dle ČSN 73 6133	Třída dle ČSN 72 1003	Popis
Kvartér	NÁSEYP		F3 MS F4 CS S5 SM, S3 S-F	sasiMg sacsiMg sisaMg, saMg	násyp - písčité hlína, měkce tuhá - písčité jíl, s příp. příměsí různorodého štěrku (do 3 - 5 cm), vesmě tuhé konzistence - jílovitý písek až písek s jemnozrnnou příměsí, s příměsí různorodého štěrku (do 3 - 4 cm), slabě ulehly
			F4 CS až F8 CH	sacsiOr	písečný jíl, s přechody do jílu (proměnlivý obsah písčité frakce), s organickou příměsí, měkký
	ALUVIUM		S4 SM	siSa	hlinitý písek, s příměsí vesměs křemenného štěrku do 2 - 3 cm (cca 15 %), vlhký, pevný, ulehly
			F4 CS	sacsiSi	písečný jíl, tuhý až pevný, s lokální slabou příměsí organické substance
			F8 CH	sacsiSi	jíl, tuhý, s lokální slabou příměsí organické substance
			F7 MH	Si	rozložený karbonový jílovec (prachovec) - charakteru prachovité hlíny, pevné konzistence
	Paleozoikum (karbon)	ELUVIUM			

Provedenou sondou J1 a J2 byly zastiženy do hloubky cca 2,70 m antropogenní násypy charakteru silně písčitých jílu s přechody do jílovitého písku . Dále se nachází původní úroveň terénu – slabě písčitého jílu s organickou příměsí , měkké konzistence o mocnosti 0,20 m .

Pod násypy jsou uloženy do hloubky 5,50 m (vrt J1) a 6,50 m (vrt J2) kvartérní sedimenty (jejich mocnost činí 2,50 m až 3,50 m). Jedná se o aluvium (naplaveniny).

Pod kvartérem (od hloubky 4,80 m pod terénem) bylo zastiženo rozložené karbonský jílovec (prachovec) – charakteru silně prachovité hlíny , pevné až velmi pevné konzistence .

Zdravé skalní podloží nebylo průzkumnými vrty zastiženo . Obecně lze předpokládat, že směrem do hloubky intenzita zvětrání karbonských sedimentů slábne .

Bližší informace viz. provedený inženýrsko-geologický průzkum .

6.2. podzemní voda

Na lokalitě byla průzkumnými vrty zastižena mělká, freatická, zvodeň s volnou hladinou a průlinovou propustností, vázaná na polohu kvartérních náplavů. Ustálená hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce 2,65 m (vrt J1) a 2,70 m (vrt J2) pod povrchem .

Obecně lze soudit, že zvodeň je dotována infiltrací ze srážek, je hydraulicky spojitá s vodou v korytě Vejprnického potoka, úroveň hladiny podzemní vody bude v průběhu roku ovlivňována klimatickými poměry (srážky, tání sněhu) .

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 síranů .

7. Přípravné práce

7.1. pracovní rovina

Před zahájením vrtných prací musí být připravena pracovní rovina v úrovni 328,000 m.n.m. (v úrovni nadpilotových základových pasů – spodní hrany úložného prahu) dle tabulky mikropilot spolu s přístupovou komunikací pro odvoz vytěžené zeminy a přístupu vrtné soupravy a pod.. Konečnou úroveň pracovní plochy pro odvrtání pilot (možno upravit) musí dohodnout generální dodavatel stavby s dodavatelem pilotážích prací . Nejnižší úroveň pracovní plochy je úroveň HTÚ (úroveň 327,800 m.n.m.) . Musí být určeno místo pro skládku vytěženého materiálu a vyjasněna dopravní obslužnost staveniště . Pracovní plocha se upraví pro pojezd vrtných a obslužných mechanismů .

7.2. vytyčení

Před vlastním zahájením zemních a vrtných prací investor příp. generální dodavatel stavby vytyčí všechny inženýrské sítě 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 vlastním vrtáním, jinak nesmí být k vrtným pracím přistoupeno.

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

8. 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 ° od svislé.

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 (uvedeno v technické zprávě). Nutno při provádění mikropilot dodržet minimální předepsanou délku mikropilot (dovrtání paty mikropiloty v rozloženém karbonském jílovcí (prachovci) charakteru silně prachovité hlíny pevné konzistence třídy R6/F7pv, která pozvolně zpevňuje k zvětřalému skalnímu podloží (třída R5-4)). Dále je nutné, aby kořenová část mikropiloty končila (horní část) v úrovni spodní polohy písčitých sedimentů (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.

Pro založení a zajištění křídel mostních opěr navrhujeme zajištění pomocí systému mikrozápor (mikrozápory z ocelových válcovaných profilů HEB140 délky 6,00 m), které pomohou se zajištěním stability svahu. V hlavách mikrozápor bude provedena železobetonová převázka – stěna tloušťky 700 mm, která spojuje mikrozápory a celkově zajišťuje povrch svahu. Z hlediska technologických možností je navrženo vrtané mikrozáporové pažení při použití ocelových zápor HEB140 s ohledem na geologický profil a minimalizaci rozsahu zemních prací a přetížení hrany svahu většími mechanismy.

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 pilot . O zjištěných skutečnostech bude informován projektant a proveden zápis do stavebního deníku .

9. Provádění

9.1. mikropiloty

Z úrovně pracovní plochy budou odvrtny 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 12 kusech . Každá opěra bude podepřena systém mikropilot v počtu 24 kusů . Dále budou podepřeny jednotlivá křídla opěr v počtu 5 až 7 kusů 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 rozloženého karbonského jílovce (prachovce) charakteru silně prachovité vysoce plastické hlíny pevné až velmi pevné konzistence třídy R6/F7 pv , která velmi pozvolně zpevňuje k zvětralému skalnímu podloží (třída R5-4) . Doplnující podmínka ke kořenové části mikropilot - je nutné , aby kořenová část mikropiloty končila (horní část) v úrovni spodní polohy písčitých sedimentů (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 zapaženého vrtu bude osazena předepsaná výztuž (ocelová silnostěnná bezešvá trubka profilu 108/16 mm) . Příprava injektážní cementové směsi se provede v rozplavovači , kde musí být po čas injektáže míchána , aby nedošlo k sedimentaci . Kořenová část mikropiloty je navržena v délce minimálně 6,00 m . Provede se vysokotlaká injektáž k protržení zálivky (0,80 – 3,20 MPa) a vysokotlaká injektáž kořenové části (0,60 – 2,40 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) .

V případě pracovní plochy nad úrovní hlavy mikropiloty a předvýkopů pro opěru po dohodě s generálním dodavatelem lze tuto úroveň upravit (po odkopání rýh pro základové pasy hlavu mikropilot odříznout do požadované úrovně) . Po

provedení mikropilot a výkopu jámy pro roznášecí základové konstrukce se úroveň hlavy mikropiloty upraví dle potřeby odříznutím .

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 100 mm .

9.3. mikrozápory

Z úrovně pracovní plochy budou odvrtny vrty pro mikrozápory minimálního průměru 210 mm (optimální profil 240 mm) v celé délce vrtu . Délky vrtů a zápor jsou dle úrovně stávajícího terénu a hloubky paty svahu a předpokládaného zastižení únosnějšího podloží navrženy v délce 6,00 m .

Výškové úrovně mikrozápor jsou dány tabulkou mikrozápor . Pata vrtu musí být řádně začištěna . Pata vrtu – mikrozápory musí být minimálně 3,50 m pod patou svahu pod komunikací v pevnějším podloží - rozloženého karbonského jílovce (prachovce) charakteru silně prachovité vysoce plastické hlíny pevné až velmi pevné konzistence třídy R6/F7 pv , bude ověřeno při zahájení vrtných prací .

Do zapaženého vrtu bude osazena předepsaná výztuž – ocelový profil HEB 140 délky 6,00 m . Provede se nízkotlaká injektáž (0,35 – 0,60 MPa) kořenové části (na celou délku vrtu pod upraveným terénem) pomocí cementové injektážní směsi . Hned po ukončení vrtání je nutno uložit do vrtu výztužnou armaturu . Po osazení HEB profilu se vyplní prostor mezi stěnou vrtu a výztužnou armaturou aktivovanou cementovou kaší . Po 12 hodinách od skončení zálivky se provede nízkotlaková injektáž kořenové části po etážích . Příprava injektážní cementové směsi se provede v rozplavovači , kde musí být po čas injektáže míchána , aby nedošlo k sedimentaci . Může být nahrazeno betonovou směsí s jemným - drobným kamenivem .

Horní hrana všech mikrozápor bude opatřena vodorovnou ocelovou roznášecí deskou základního rozměru 250/250/20 mm , která bude přivařena koutovým svarem 6 mm po celé délce styku s profilem HEB .

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. mikrozápory

cement CEM II/A-L 32,5 R

beton C25/30 – XC2, XF4

ocelový profil HEB 140

10.3. 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
-
- půdorysná odchylka mikrozápor +/- 50 mm
- výšková odchylka mikrozápor +/- 70 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 zajištění je možno zatěžovat až po 21 dnech od skončení injektáže kořenové části kotev a zároveň 21 dnech od skončení zálivky pat mikrozápor .

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 .

10.4. 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 směsi . 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 .

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 náradí
- 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. .