
Konstrukční část – založení mostu mikropiloty

Statický výpočet

(výpis)

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Akce	2
3. Podklady	2
4. Použité normy a programy	2
5. Statický výpočet – úvod	2
6. Geologické poměry	3
7. Statický výpočet – založení	4
7.1. zatěžovací údaje	4
7.2. návrh založení objektu	5
7.3. statický výpočet – mikropilota profilu 108/16 mm	6
7.4. statický výpočet – mikrozápora profilu HEB 140	10
8. Závěr	18

2. Akce

Přestavba mostu ev.č. 2033-4 , Tlučná
Konstrukční část – založení objektu - mikropiloty
Projektová dokumentace pro provedení stavby

3. 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 , 22. a 24.04.2020
jednání s generálním projektantem dne 23.04.2020

4. 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 zatřídění 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
SW WORD, EXCEL

5. Statický výpočet – úvod

Předmětem dokumentu je :

- stanovení hlavních rozměrů a zatížení základových konstrukcí
- statický výpočet hlavních prvků založení – mikropilot , ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce
- stanovení rozměrů hlavních prvků založení objektu

Nedílnou součástí dokumentu je TECHNICKÁ ZPRÁVA a výkresová dokumentace .

6. Geologické poměry

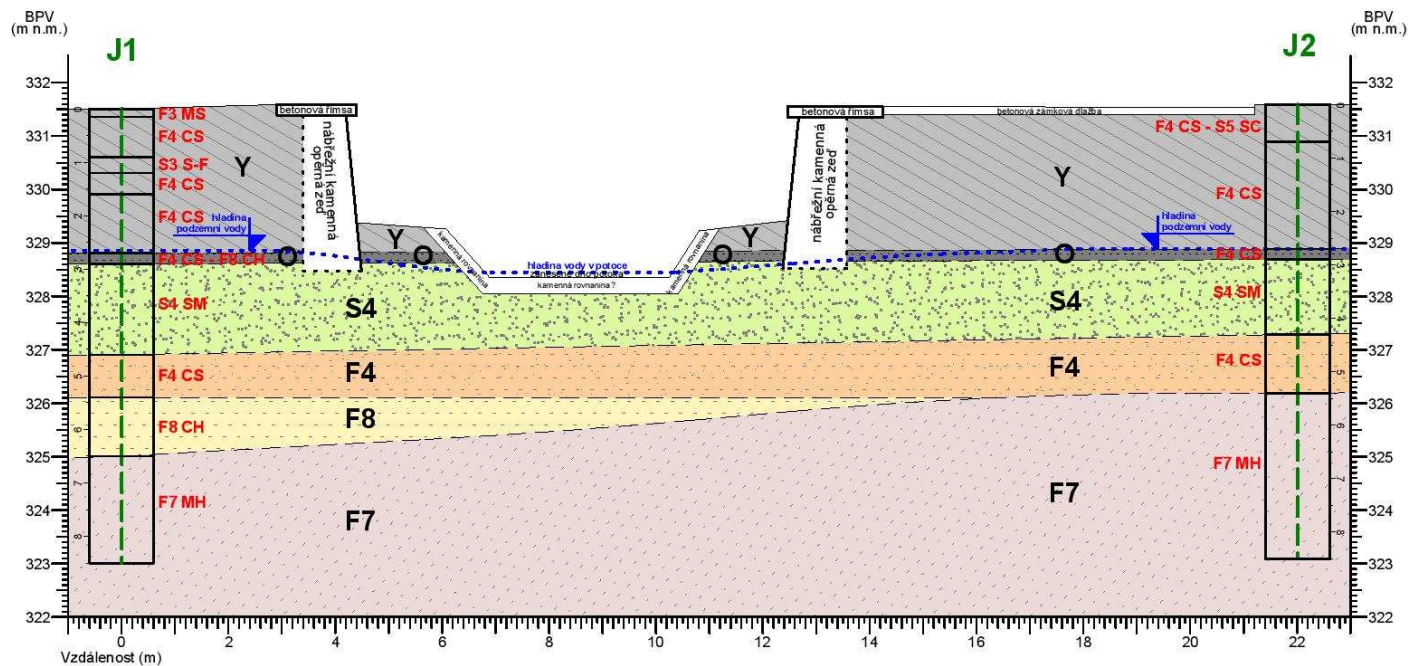
Geologický profil na staveništi byl ověřen inženýrsko-geologickým průzkumem, který v prostoru stavby zjistil poměrně složité geologické poměry s ohledem na přítomnost mělké podzemní vody a vrstvám jílu s organickou příměsí.

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	NÁSYP		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 ulehlý
			F4 CS až F8 CH	sacsiOr	písčité 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, ulehlý
			F4 CS	sacsiSi	písčité 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 karbonský 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 .

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 .

Bližší informace viz. provedený inženýrsko-geologický průzkum .

7. Statický výpočet – založení

7.1. zatěžovací údaje

Zatěžovací údaje byly předány – statický výpočet - zatížení od roznášecího nadpilotového tuhého žb.trámuv , Ing.D.Škubalová , duben 2020 .

Moment nad Tlačnou - levá

$$M = 5643 \cdot \frac{3,36}{3} + 19713 \cdot \frac{3,36}{2} + 1335,23 \cdot 0,05 +$$

$$140 \cdot 3,36 = 1234,75 \text{ ENm}$$

Scan podkladu – zatížení opěře mostu - úprava

rov. kámen na 1 opěru
 kámen nárožník rov. 1335,23 kN
 kámen stěp
 (NK, chodík, murek) 461,24 kN
 kámen kámen 564,3 kN
 vlastní hlu opěry + kámen 1490,4 kN
 kámen kámen kámen z opěry 197,13 kN
 M v kámen opěry 2973,22 kN/m
 rov. kámen - nárožník + stěp + opěra = 3576,97 kN

Scan podkladu – zatížení v opěře mostu

7.2. návrh založení objektu

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 skalního podloží.

Z důvodu vrstev kvartérních náplavů hlinitých písků a písčitých jílu s občasnou organickou příměsí a hlubší poloze rozloženého skalního podloží bude založení provedeno pomocí hlubinného založení. Z hlediska špatného přístupu a omezení manipulačních možností na staveništi (inž.sítě) je navrženo založení mostu pomocí mikropilot. Mikropiloty jsou pod mostní opěrou rovnoměrně rozmístěny a předpokládá se že zatížení bude také pomocí tuhé žb.opěry rovnoměrně rozneseno na jednotlivé mikropiloty. Mikropiloty samotné nejsou schopné (s ohledem na profil trubky) přenášet větší momentové zatížení a je nutné tomu uzpůsobit návrh vlastní opěry mostu. Zatěžovací údaje do jednotlivých mikropilot byly dopočítány pomocí poměrné redistribuce zatížení z vrchní konstrukce (zatížení poměrově přepočítáno ze zatížení s uvažováním velké tuhosti roznášecího trámu).

Založení mostních křídel je navrženo pomocí mikrozápor z důvodu malého svislého zatížení a větších vodorovných zatížení od zemního tlaku. Mikrozápory jsou navrženy v jedné řadě s větším zapuštěním do konstrukce stěny křídla.

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 jílovci (prachovci) třídy R6/F7 pevné konzistence, která velmi pozvolně zpevňuje k zvětralému 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).

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

7.3. statický výpočet – mikropilota profilu 108/16 mm

Mikropiloty pod úložným prahem, nejvíce zatížené mikropiloty (zatížení svislé 305 kN a momentem do 16 kNm). Opěra – železobetonový trám předpokládáme tuhý a rovnoměrným rozložením zatížení do jednotlivých pilot pod opěrou.

Mikropiloty jsou navrženy profilu 108/16 mm délky 8,00 m do vrtu profilu 176/195 mm (kořenová část délky minimálně 6,00 m).

Výpočet Mikropiloty

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Mikropiloty

Výpočet únosnosti dřívku : geometrická (Eulerova) metoda
 Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho
 Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,50	[-]

Parametry zemin**Třída S4**

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	28,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	4,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,00 kN/m ³

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	22,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	14,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,50 kN/m ³

Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

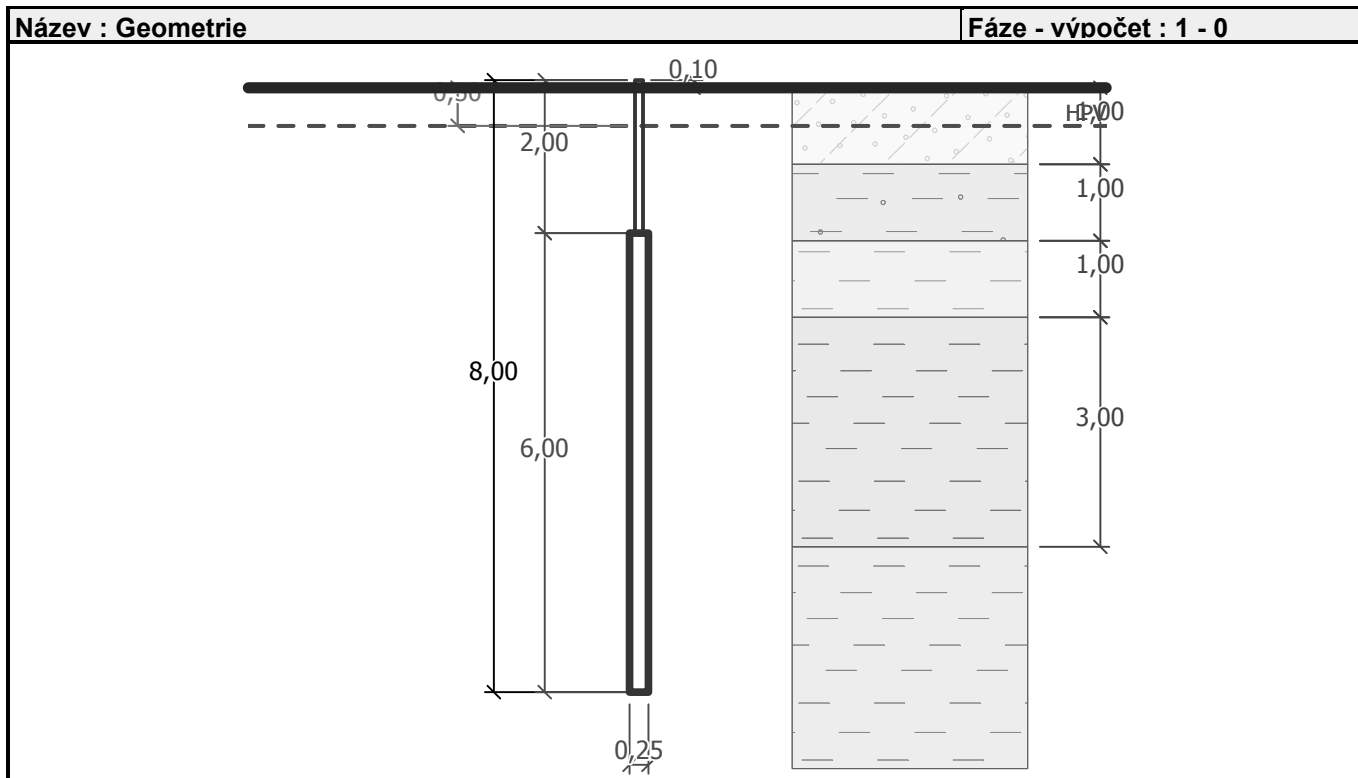
Třída F6, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	20,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	30,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Geometrie

Průměr	=	108,0 mm
Tloušťka stěny	=	16,0 mm

Volná délka mikropiloty	l	=	2,00 m
Délka kořene	l_r	=	6,00 m
Průměr kořene	d_r	=	0,25 m
Odklon mikropiloty od svislice	α	=	0,00 °
Vysazení mikropiloty nad terén	l_a	=	0,10 m

**Materiál konstrukce**Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$$

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu

$$f_y = 235,00 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E = 210000,00 \text{ MPa}$$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída S4	
2	1,00	Třída F4, konzistence tuhá	
3	1,00	Třída F8, konzistence tuhá	
4	3,00	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
5	-	Třída F6, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nové	změna			
1	Ano		Zatížení č. 1	170,00	16,00
2	Ano		Zatížení č. 2	305,00	16,00
3	Ano		Zatížení č. 3	-135,00	16,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 0,50 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1**Posouzení průřezu 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Ve výpočtu uvažován vliv koroze

Požadovaná životnost $t = 50$ [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží $E_p = 100,00 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln $n = 2,85$

Vzpěrná délka $l_{cr} = 1,24 \text{ m}$

Kritická normálová síla $N_{crd} = 6757,42 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{max} = 305,00 \text{ kN}$

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE**Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:**

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 2

Plocha ideálního průřezu $A_i = 5,07E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 4,98E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu $\lambda = 39,434$

Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,962$

Úroveň neutrální osy $= -26,7 \text{ mm}$

Napětí v oceli $= 150,10 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli $= 156,67 \text{ MPa}$

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE**Posouzení čís. 1****Posouzení kořene**

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene $= 0,80$

Průměrné mezní plášťové tření $q_{sav} = 130,00 \text{ kPa}$

Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 490,09 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 326,73 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{max} = 305,00 \text{ kN}$

Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**Posouzení tažené mikropiloty**Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 490,09 \text{ kN}$ Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 326,73 \text{ kN}$ Maximální tahová síla $N_{\max} = 135,00 \text{ kN}$ **Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE****Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 2****Posouzení kořene**

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene = 0,80

Plášťové tření na kořeni

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	85,00
2	1,00	85,00
3	4,00	130,00
4	5,00	170,00
5	6,00	175,00

Posouzení tlačené mikropilotyÚnosnost pláště mikropiloty $R_s = 458,67 \text{ kN}$ Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 305,78 \text{ kN}$ Maximální normálová síla $N_{\max} = 305,00 \text{ kN}$ **Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE****Posouzení tažené mikropiloty**Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 458,67 \text{ kN}$ Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 305,78 \text{ kN}$ Maximální tahová síla $N_{\max} = 135,00 \text{ kN}$ **Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE****Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE****7.4. statický výpočet – mikrozápory profilu HEB 140**

Mikrorozápory pod mostními křídly, které přenáší menší svislé zatížení a vodorovné zatížení od zemního tlaku (zatížení svislé 150 kN a zemním tlakem přímo generovaný vlastním výpočtem). Křídlo – železobetonový trám, stěna předpokládáme tuhý s rovnoměrným rozložením zatížení do jednotlivých prvků a propojení s konstrukcí vlastní mostní opěry.

Mikrozápory jsou navrženy profilu HEB 160 délky 6,00 m do vrtu profilu 210/245 mm.

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Metoda výpočtu : závislé tlaky
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Modul reakce podloží : standardní
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]	

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce				
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35	[-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35	[-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35	[-]	

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 0,75 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,95

Plocha průřezu A = 5,73E-03 m²/m

Moment setrvačnosti I = 2,01E-05 m⁴/m

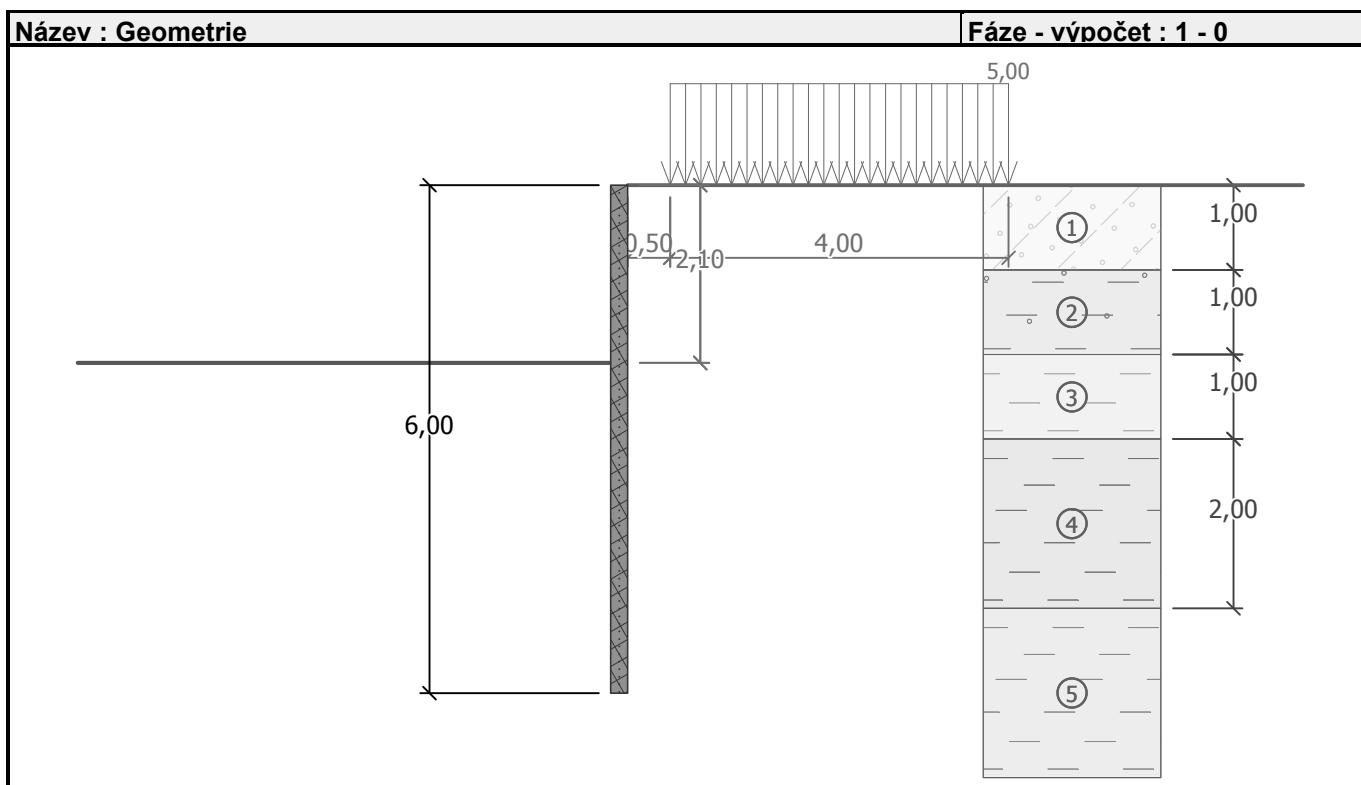
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul
Plastický průřezový modul

$$W = 2,875E-04 \text{ m}^3/\text{m}$$

$$W_{pl} = 3,272E-04 \text{ m}^3/\text{m}$$



Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu $f_y = 235,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží

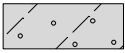
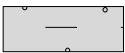



Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

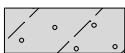


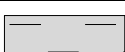
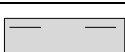
Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		28,00	4,00	18,00	8,00	0,00
2	Třída F4, konzistence tuhá		22,00	14,00	18,50	8,50	0,00
3	Třída F8, konzistence tuhá		14,00	5,00	20,50	10,50	2,00
4	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		17,00	14,00	21,00	11,00	6,00
5	Třída F6, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		20,00	30,00	21,00	11,00	8,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída S4		0,30	13,50	-
2	Třída F4, konzistence tuhá		0,35	8,00	-
3	Třída F8, konzistence tuhá		0,42	7,50	-
4	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		0,40	15,00	-
5	Třída F6, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		0,40	21,50	-

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída S4	
2	1,00	Třída F4, konzistence tuhá	
3	1,00	Třída F8, konzistence tuhá	
4	2,00	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
5	-	Třída F6, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,10 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	nové	změna	proměnné	5,00		0,50	4,00	na terénu

Číslo	Název
1	provoz

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

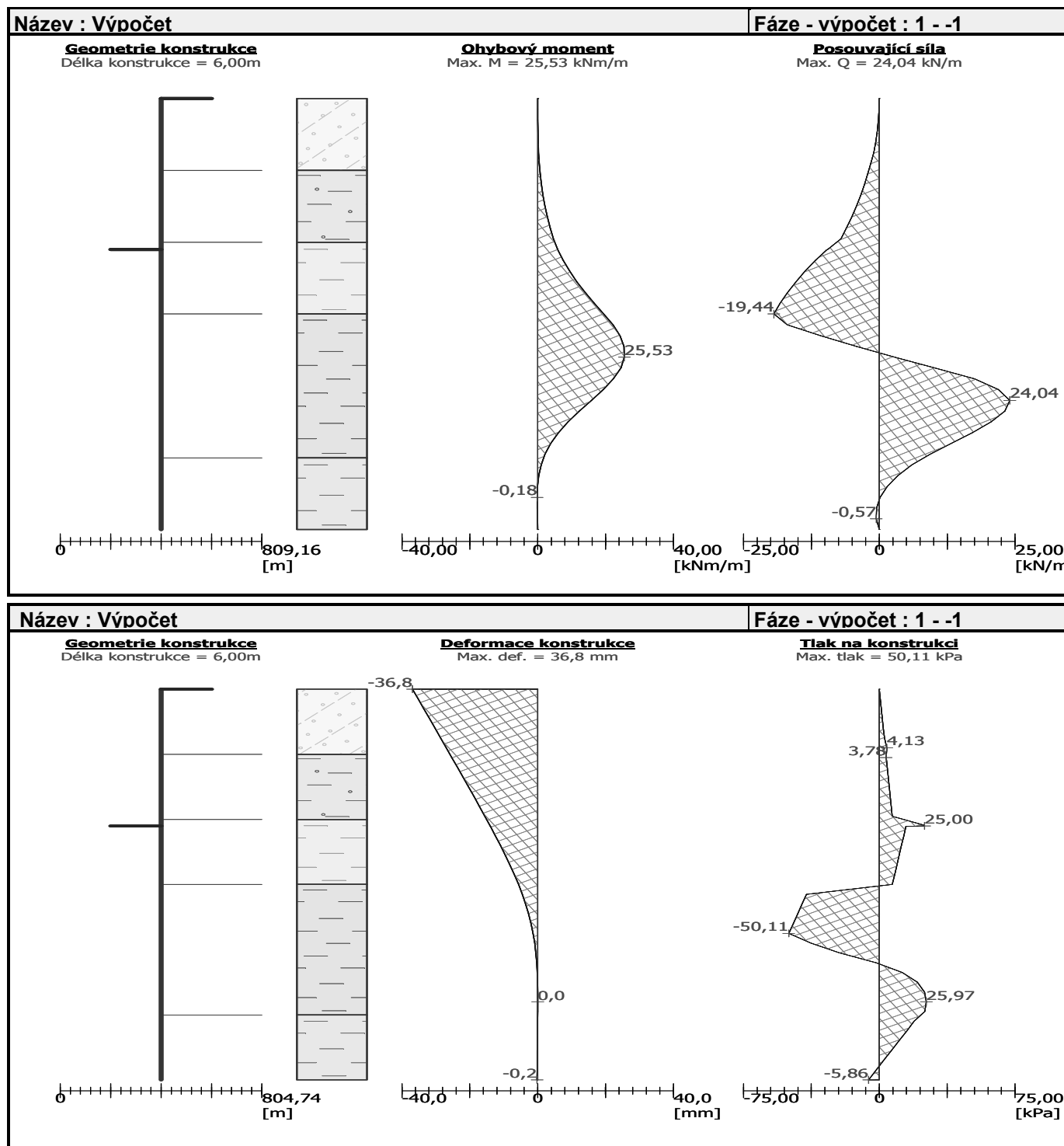
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 24,04 kN/m
 Maximální moment = 25,53 kNm/m
 Maximální deformace = 36,8 mm



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard


Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

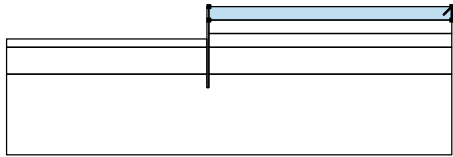
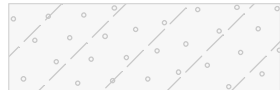
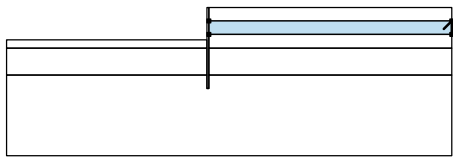

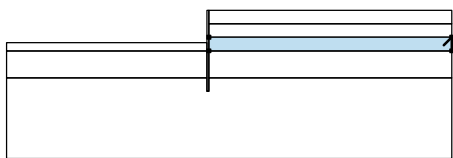
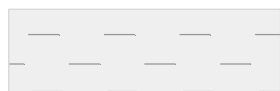
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :		$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		18,00	-1,00	18,00	0,00	Třída S4
		0,00	0,00	0,00	-1,00	
						
2		18,00	-2,00	18,00	-1,00	Třída F4, konzistence tuhá
		0,00	-1,00	0,00	-2,00	
						
3		18,00	-3,00	18,00	-2,00	Třída F8, konzistence tuhá
		0,00	-2,00	0,00	-3,00	
						

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		-0,14	-3,00	-0,14	-2,40	Třída F8, konzistence tuhá
		-15,00	-2,40	-15,00	-3,00	
5		-0,14	-5,00	-0,14	-3,00	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$
		-15,00	-3,00	-15,00	-5,00	
6		18,00	-5,00	18,00	-3,00	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$
		0,00	-3,00	0,00	-5,00	
7		-0,14	-5,00	-0,14	-6,00	Materiál zdi
		0,00	-6,00	0,00	-5,00	
		0,00	-3,00	0,00	-2,00	
		0,00	-1,00	0,00	0,00	
		-0,14	0,00	-0,14	-2,40	
		-0,14	-3,00			
8		0,00	-5,00	0,00	-6,00	Třída F6, konzistence pevná, $S_r < 0,8$
		-0,14	-6,00	-0,14	-5,00	
		-15,00	-5,00	-15,00	-11,00	
		18,00	-11,00	18,00	-5,00	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,50	l = 4,00		0,00	5,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	provoz

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,12	[m]	Úhly :	α_1 =	-62,03 [°]
	z =	0,86	[m]		α_2 =	82,89 [°]
Poloměr :	R =	6,95	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 222,93$ kN/m

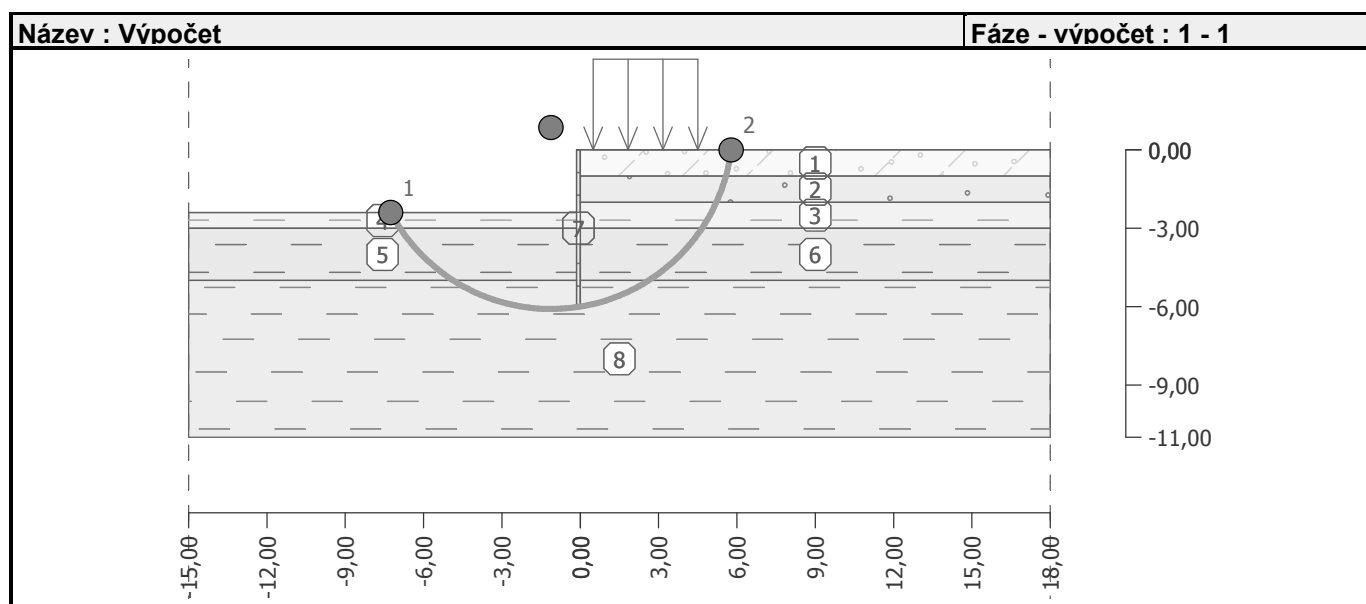
Sumace pasivních sil : $F_p = 768,67$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 1549,40$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 4856,61$ kNm/m

Využití : 31,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Dimenzace č. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -67,9 mm

Minimální deformace = 0,1 mm

Maximální ohybový moment = 37,80 kNm/m

Minimální ohybový moment = -0,18 kNm/m

Maximální posouvající síla = 33,28 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,20

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{max} = 34,02$ kNm; $Q = 1,47$ kN; $N = 153,00$ kN

$Q_{max} = 29,96$ kN; $M = 21,03$ kNm; $N = 153,00$ kN

Posouzení max. momentu $M_{max} + Q + N$:

Posouzení ohybu a osově síly:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,823 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,013 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí} \quad \sigma_{x,Ed} = 166,36 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí} \quad \tau_{Ed} = 1,50 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,501 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M + N$:**Posouzení ohybu a osově síly:**

$$M/M_{c,Rd} + N/N_{c,Rd} = 0,567 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

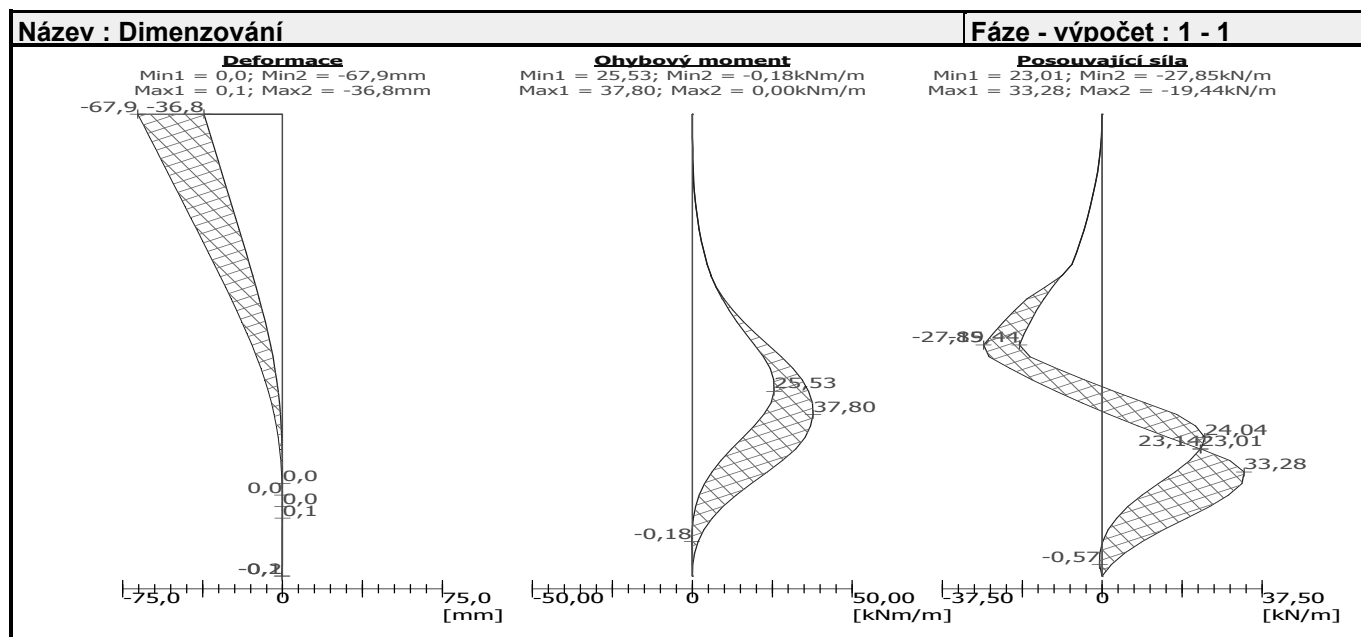
$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,256 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí} \quad \sigma_{x,Ed} = 116,45 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí} \quad \tau_{Ed} = 30,49 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,296 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE

8. Závěr

Výpočty bylo prokázáno, že navržené řešení založení objektu je dostatečně únosné a stabilní. Součástí PD není návrh a posouzení úložného prahu - trámu v hlavách pilot – opěry.

Projektová dokumentace – konstrukční část – založení mostu - mikropiloty je vypracována s použitím podkladů dosažitelných v době jeho zpracování.

V případě, že při provádění budou podstatně jiné podmínky, než projekt předpokládá, vyhrazuje si projektant právo projekt příslušně upravit.

Zpracovatel nenese zodpovědnost za dodatečné úpravy vlivem změny technologie, postupu prací atd.