

Předložený statické posouzení řeší aktuální stav zajištění stavební jámy pro budovu Justičního areálu v Ústí nad Labem. Posouzení je zpracováno v situaci, kdy jsou osazeny záporny (firma Aarsleff) a provedena část kotev.

Jelikož byly záporny osazeny jinou technologií, než předpokládal původní projekt, je nutné tuto situaci zohlednit i ve statickém působení. Zároveň jsou ve statickém posouzení zohledněny i vyšší kotevní síly, na které je část provedených kotev zakotvena.

Podklady

- 1) KS Ústí nad Labem – geologický, hydrogeologický a radonový průzkum- ATE CR, a.s., 10/2014
- 2) Justiční areál v Ústí nad Labem – Doplňkový inženýrsko-geologický průzkum, Geostar,s.r.o., 06/2019
- 3) Stavební výkresy (dwg soubory, - půdorysy, řezy, situace) – Arch Design, 01/2020
- 4) Projekt Zajištění stavební jámy - Fundos, spol.s r.o. – 2020
- 5) Řezy – ZSJ – Justiční areál Ústí nad Labem – Aarsleff, 10/2024
- 6) Seznam použitých nosníků zápor podle řezů – Ing. Miroslav Novák, Yucon CZ, 28.1.2025
- 7) Tabulka kotev (s rozlišením ji provedených kotev) - Ing. Miroslav Novák, Yucon CZ, 22.1.2025

Výpočet pažení byl proveden pomocí teorie závislých tlaků s neredukovanými parametry zemín – program „Pažení posudek“ – GEO5 FINE. Následně byly dimenzovány jednotlivé prvky výpočtovým součinitelem namáhání průřezu 1,4. Ocelové konstrukce byly posouzeny pomocí programu „OCEL“ - FINE.

Projekt je mimo jiné zpracován podle následujících norem:

- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.
- ČSN EN 1992-1-1(73 1201)-Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993-1-Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1997-1 -Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací- Vrtané piloty.
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN EN 14 199 Provádění speciálních geotechnických prací- Mikropiloty.
- ČSN EN 1537 Provádění speciálních geotechnických prací- Injektované horninové kotvy.
- ČSN EN 12716 Provádění speciálních geotechnických prací- Trysková injektáž
- ČSN EN 206-1 Beton-Část 1:Specifikace, vlastností, výroba a shoda.
- ČSN EN 14487-1 Stříkaný beton – Část 1:Definice, specifikace a shoda
- ČSN EN 14487-2 Stříkaný beton – Část 2:Provádění
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení stavebních konstrukcí
- ČSN EN 13670-1 - Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemín a sypanin.

Pokud není uvedeno jinak, bude se provádění konstrukcí zpracovaných v tomto projektu a jejich výrobních tolerancí řídit podle výše uvedených norem a předpisů. **Při provádění se musí sledovat geologický profil a úroveň hladiny podzemní vody. V případě odlišností od předpokladů se musí daná konstrukce znovu posoudit.**

V tabulce na závěr posouzení jsou uvedeny jak kotvy realizované (se zeleným podbarvením), tak kotvy které se budou teprve provádět. U těchto jsou uvedeny tři druhy sil v kotvách. Kotvy budou napínány na sílu $P(kN)$ – první sloupeček sil – v této síle jsou již zahrnuty ztráty pokluzem.

Při posouzení byly uvažovány zápor z poskytnuté tabulky zápor (viz podklad 6 – mail. ze dne 28.1.2025). Tyto zápor se v některých případech liší od původně navrhovaných nosníků.

U každého typu a délky kotev budou první tři zkoušky ověřovací, u ostatních kotev zkoušky kontrolní.

Pažící konstrukce je zatížena nahodilým pásovým zatížením. Jedná se o zatížení ve dvou pásech šířky 2,0 m ve vzdálenosti 1,5 m a 4,5 m od rubu pažící konstrukce intenzitou $15 kN/m^2$. Na základě aktuálního posouzení byly ve dvou řezech zjištěno požadavky na úpravu pažení:

1. V řezu 2 – délky cca 12,0 m od vytyčovacího bodu V3 – je nutné omezit přetížení pažení v šířce cca 6,0 od rubu pažení.
2. V řezu 4 – posunou úroveň kotvení o cca 0,2 m výše na úroveň -3,10m.

V dalších případech zůstávají v platnosti rozmístění zápor a kotev. Dle zaslaných podkladů bude jeřáb založen na mikropilotách, takže by nemělo dojít k přetížení pažení.

ŘEZ 1A

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data (Fáze budování 1)

Projekt : JUSTIČNÍ AREÁL
Část : PAŽENÍ ŘEZ 1A
Odběratel : VWWacha a.s., Yucon
Datum : 10.02.2025
Číslo zakázky : 2301

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Smyk kruhových pilot :	zjednodušená metoda
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

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 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
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35 [-]	

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

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :		$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :		$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :		$\psi_2 =$	0,30 [-]

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :		$Y_s =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :		$Y_e =$	1,35 [-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :		$Y_c =$	1,35 [-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 12,50 m

Název průřezu : I-průřez : IPE 400, a = 1,80 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,43

Plocha průřezu $A = 4,69E-03 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti $I = 1,28E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

Průřezový modul $W = 6,425E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Plastický průřezový modul $W_{pl} = 7,261E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

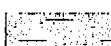
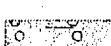
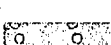
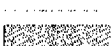
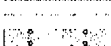
Mez kluzu $f_y = 235,00 \text{ MPa}$

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

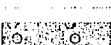
Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

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	GT1 - Nav		25,00	3,00	19,00	9,00	8,00
2	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	6,00
3	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá		24,00	14,00	18,50	11,00	7,00
4	GT4 - Třída G5		30,00	5,00	19,50	11,00	10,00
5	GT5 - Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	11,00	10,00
6	GT6 - Třída F8, konzistence pevná Sr > 0,8		16,00	13,00	20,50	11,00	6,00
7	GT7 - Třída S3, ulehlá		30,50	0,00	18,50	11,00	8,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	GT1 - Nav		nesoudržná	25,00	-	-	-
2	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
3	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	GT4 - Třída G5		soudržná	-	0,30	-	-
5	GT5 - Třída G3, ulehlá		soudržná	-	0,25	-	-
6	GT6 - Třída F8, konzistence pevná Sr > 0,8		soudržná	-	0,42	-	-
7	GT7 - Třída S3, ulehlá		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	GT1 - Nav		0,30	-	12,00
2	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá		0,40	-	5,00

Číslo	Název	Vzorek	v [-]	E _{oed} [MPa]	E _{def} [MPa]
3	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá		0,35	-	7,00
4	GT4 - Třída G5		0,30	-	50,00
5	GT5 - Třída G3, ulehlá		0,25	-	90,00
6	GT6 - Třída F8, konzistence pevná Sr > 0,8		0,42	-	5,00
7	GT7 - Třída S3, ulehlá		0,30	-	15,00

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	GT1 - Nav	
2	3,70	1,00 .. 4,70	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá	
3	2,60	4,70 .. 7,30	GT5 - Třída G3, ulehlá	
4	0,50	7,30 .. 7,80	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá	
5	-	7,80 .. ∞	GT7 - Třída S3, ulehlá	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,50 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,00

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	Ano	změna	proměnné	15,00		1,50	2,00	na terénu
2	Ano		proměnné	15,00		4,50	2,00	na terénu

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

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 velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 38,08 kN/m
 Maximální moment = 54,55 kNm/m
 Maximální deformace = 24,3 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 68,54 kN
 Maximální moment = 98,19 kNm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,00 m.
 Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,50 m
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,50 m
 Podloží u paty konstrukce je propustné.
 Hydraulický gradient = 0,00
 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	Ano	změna	proměnné	15,00		1,50	2,00	na terénu
2	Ano		proměnné	15,00		4,50	2,00	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	2,50	Kotva č. : 1 (uživatelská)		485,00

Seznam nových kotev

Kotva č. : 1 (uživatelská)

Typ kotvy : nedefinováno

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 2,50 m
 Volná délka : l = 7,00 m
 Délka kořene : l_k = 8,00 m
 Sklon : α = 25,00 °
 Vzd. mezi : b = 3,60 m
 Plocha průřezu : A = 564,00 mm²
 Modul pružnosti : E = 210000,00 MPa
 Předpínací síla : F = 485,00 kN

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 81,82 kN/m
 Maximální moment = 66,23 kNm/m
 Maximální deformace = 24,2 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 147,28 kN
 Maximální moment = 119,22 kNm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,50	-7,9	485,00

Vstupní data (Fáze budování 3)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,60 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,00 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,04

Zadaná plošná přítěžení

Číslo	Přítěžení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna		[kN/m ²]	[kN/m ²]			
1	Ano		proměnné	15,00		1,50	2,00	na terénu
2	Ano		proměnné	15,00		4,50	2,00	na terénu

Zacílené kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,50	Kotva č. : 1 (uživatelská)		573,12

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 82,98 kN/m
 Maximální moment = 87,81 kNm/m
 Maximální deformace = 21,0 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

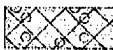
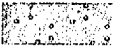
Maximální posouvající síla = 149,37 kN
 Maximální moment = 158,06 kNm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,50	-13,1	573,12

Vstupní data (Fáze budování 4)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	GT1 - Nav	
2	3,70	1,00 .. 4,70	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá	
3	2,60	4,70 .. 7,30	GT5 - Třída G3, ulehlá	
4	0,50	7,30 .. 7,80	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá	
5	-	7,80 .. ∞	GT7 - Třída S3, ulehlá	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,60 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,00 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,04

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	15,00		1,50	2,00	na terénu
2	Ano		proměnné	15,00		4,50	2,00	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,50	Kotva č. : 1 (uživatelská)		574,34
2	Ano	6,00	Kotva č. : 2 (uživatelská)		250,00

Seznam nových kotev

Kotva č. : 2 (uživatelská)

Typ kotvy : nedefinováno

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 6,00 m

Volná délka : l = 7,00 m

Délka kořene : l_k = 8,00 m

Sklon : α = 25,00 °

Vzd. mezi : b = 3,60 m

Plocha průřezu : A = 564,00 mm²

Modul pružnosti : E = 210000,00 MPa

Předpínací síla : F = 250,00 kN

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Vstupní data (Fáze budování 5)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 8,30 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 9,00 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,26

Zadaná plošná přítěž

Číslo	Přítěž		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna		[kN/m ²]	[kN/m ²]			
1	Ano		proměnné	15,00		1,50	2,00	na terénu
2	Ano		proměnné	15,00		4,50	2,00	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,50	Kotva č. : 1 (uživatelská)		574,98
2	Ne	6,00	Kotva č. : 2 (uživatelská)		424,11

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 84,21 kN/m

Maximální moment = 102,51 kNm/m

Maximální deformace = 25,3 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 151,57 kN

Maximální moment = 184,53 kNm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,50	-13,2	574,98
2	6,00	-22,3	424,11

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.přip.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	574,98	1330,31	Vyhovuje
2	424,11	2380,28	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 1330,31 \text{ kN} > 574,98 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Dimenzace čis. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace	=	-25,3 mm
Minimální deformace	=	1,2 mm
Maximální ohybový moment	=	102,51 kNm/m
Minimální ohybový moment	=	-98,55 kNm/m
Maximální posouvající síla	=	84,67 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,40

Dimenzační síly na 1 I-profil

M_{max}	=	258,34 kNm;	Q	=	186,12 kN
Q_{max}	=	213,37 kN;	M	=	220,25 kNm

Posouzení max. momentu $M_{max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$$M_{max}/M_{c,Rd} = 0,951 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,451 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí} \quad \sigma_{x,Ed} = 208,30 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí} \quad \tau_{Ed} = 43,94 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,891 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{max} + M$:

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,810 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,517 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

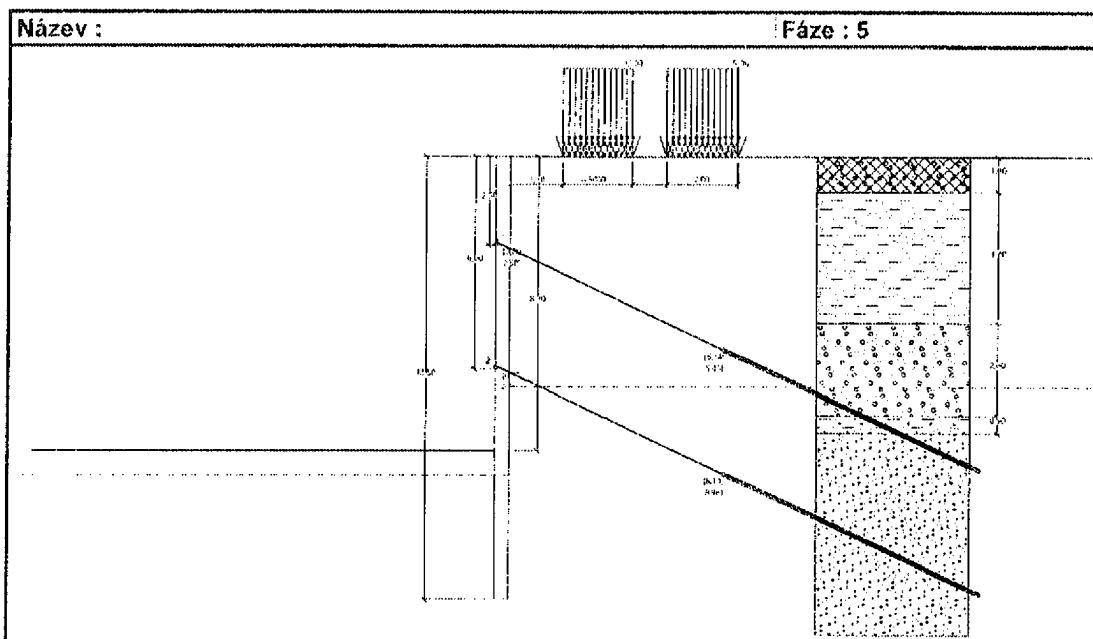
Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí} \quad \sigma_{x,Ed} = 177,59 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí} \quad \tau_{Ed} = 50,37 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,709 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE



V řezu 1A navrženo pažení z IPE400(S235) d_l12,5 m, po max. 1,8 m. Kotvení ve dvou úrovních (mezní pevnost pramenců 1800 MPa),

- Horní kotva 4PKD 15,0/8,0 m po 3,6 m – již provedená
- Dolní kotvy 4PKD 15,0/8,0 m po 3,6 m.

	Kotevní	Zaručená	Zkušební
Kotevní síly:	P (kN)	Po (kN)	Pp(kN)
Horní kotvy		575	610
Dolní kotvy	300	425	550

ŘEZ 1B

Posouzení pažicí konstrukce

Vstupní data (Fáze budování 1)

Projekt : JUSTIČNÍ AREÁL
 Část : Pažení řez 1B
 Odběratel : Wachal, Yucon
 Datum : 10.02.2025
 Číslo zakázky : 2301

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Smyk kruhových pilot :	zjednodušená metoda
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

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
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	
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 :	$\gamma_{Re} =$	$1,40 [-]$

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	$0,70 [-]$
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	$0,50 [-]$
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	$0,30 [-]$

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 = 12,50 m

Název průřezu : I-průřez : IPE 400, a = 1,60 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,48

Plocha průřezu $A = 5,28E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
 Moment setrvačnosti $I = 1,45E-04 \text{ m}^4/\text{m}$
 Průřezový modul $W = 7,228E-04 \text{ m}^3/\text{m}$
 Plastický průřezový modul $W_{pl} = 8,169E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

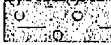
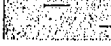
Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

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.

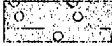
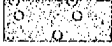
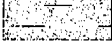
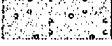
Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	GT1 - Nav		25,00	3,00	19,00	9,00	8,00
2	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	6,00
3	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá		24,00	14,00	18,50	11,00	7,00
4	GT4 - Třída G5		30,00	5,00	19,50	11,00	10,00
5	GT5 - Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	11,00	10,00
6	GT6 - Třída F8, konzistence pevná Sr > 0,8		16,00	13,00	20,50	11,00	6,00
7	GT7 - Třída S3, ulehlá		30,50	0,00	18,50	11,00	8,00

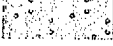
Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	GT1 - Nav		nesoudržná	25,00	-	-	-
2	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
3	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	GT4 - Třída G5		soudržná	-	0,30	-	-
5	GT5 - Třída G3, ulehlá		soudržná	-	0,25	-	-
6	GT6 - Třída F8, konzistence pevná Sr > 0,8		soudržná	-	0,42	-	-
7	GT7 - Třída S3, ulehlá		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	GT1 - Nav		0,30	-	12,00
2	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá		0,40	-	5,00
3	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá		0,35	-	7,00
4	GT4 - Třída G5		0,30	-	50,00
5	GT5 - Třída G3, ulehlá		0,25	-	90,00
6	GT6 - Třída F8, konzistence pevná Sr > 0,8		0,42	-	5,00
7	GT7 - Třída S3, ulehlá		0,30	-	15,00

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	GT1 - Nav	
2	3,70	1,00 .. 4,70	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá	
3	2,60	4,70 .. 7,30	GT5 - Třída G3, ulehlá	
4	0,50	7,30 .. 7,80	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá	
5	-	7,80 .. ∞	GT7 - Třída S3, ulehlá	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 28,64 (úhel sklonu je 2,00 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,50 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,00

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]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	15,00		1,50	2,00	na terénu
2	Ano		proměnné	15,00		4,50	2,00	na terénu

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

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 velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 36,91 kN/m

Maximální moment = 53,42 kNm/m

Maximální deformace = 21,2 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 59,06 kN

Maximální moment = 85,48 kNm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 28,64 (úhel sklonu je 2,00 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,50 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,00

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]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	15,00		1,50	2,00	na terénu
2	Ano		proměnné	15,00		4,50	2,00	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	2,40	Kotva č. : 1 (uživatelská)		410,00

Seznam nových kotev

Kotva č. : 1 (uživatelská)

Typ kotvy : nedefinováno

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 2,40 m

Volná délka : l = 7,00 m

Délka kořene : l_k = 8,00 m

Sklon : α = 25,00 °

Vzd. mezi : b = 3,20 m

Plocha průřezu : A = 564,00 mm²

Modul pružnosti : E = 210000,00 MPa

Předpínací síla : F = 410,00 kN

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 75,82 kN/m
 Maximální moment = 63,74 kNm/m
 Maximální deformace = 20,9 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 121,31 kN
 Maximální moment = 101,99 kNm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,40	-7,2	410,00

Vstupní data (Fáze budování 3)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,60 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 28,64 (úhel sklonu je 2,00 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,00 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,04

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	Ano	změna	proměnné	15,00		1,50	2,00	na terénu
2	Ano		proměnné	15,00		4,50	2,00	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,40	Kotva č. : 1 (uživatelská)		498,94

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 82,94 kN/m
 Maximální moment = 83,05 kNm/m
 Maximální deformace = 17,5 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 132,70 kN
 Maximální moment = 132,88 kNm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,40	-12,4	498,94

Vstupní data (Fáze budování 4)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,60 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 28,64 (úhel sklonu je 2,00 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,50 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,00 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,04

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]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	15,00		1,50	2,00	na terénu
2	Ano		proměnné	15,00		4,50	2,00	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,40	Kotva č. : 1 (uživatelská)		507,52
2	Ano	6,00	Kotva č. : 2 (uživatelská)		250,00

Seznam nových kotev

Kotva č. : 2 (uživatelská)

Typ kotvy : nedefinováno

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 6,00 m

Volná délka : l = 7,00 m

Délka kořene : l_k = 8,00 m

Sklon : α = 25,00 °

Vzd. mezi : b = 3,20 m

Plocha průřezu : A = 564,00 mm²

Modul pružnosti : E = 210000,00 MPa

Předpínací síla : F = 250,00 kN

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Vstupní data (Fáze budování 5)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 8,35 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 28,64 (úhel sklonu je 2,00 °).

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 7,60 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 9,00 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,17

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]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	15,00		1,50	2,00	na terénu

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
2	Ano		proměnné	15,00		4,50	2,00	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	2,40	Kotva č. : 1 (uživatelská)		500,58
2	Ne	6,00	Kotva č. : 2 (uživatelská)		363,75

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledek výpočtu (Fáze budování 5)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 75,17 kN/m
 Maximální moment = 88,85 kNm/m
 Maximální deformace = 20,4 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 120,26 kN
 Maximální moment = 142,17 kNm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	2,40	-12,5	500,58
2	6,00	-19,0	363,75

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.přip.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	500,58	1193,88	Vyhovuje
2	363,75	2216,50	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 1193,88 \text{ kN} > 500,58 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability **VYHOVUJE**

Dimenzace čís. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -21,2 mm
 Minimální deformace = 1,1 mm
 Maximální ohybový moment = 88,85 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -105,79 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 89,39 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,40

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 236,97 \text{ kNm}$; $Q = 16,66 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 200,23 \text{ kN}$; $M = 174,22 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,872 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,040 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí} \quad \sigma_{x,Ed} = 191,08 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí} \quad \tau_{Ed} = 3,93 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,662 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,641 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,485 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

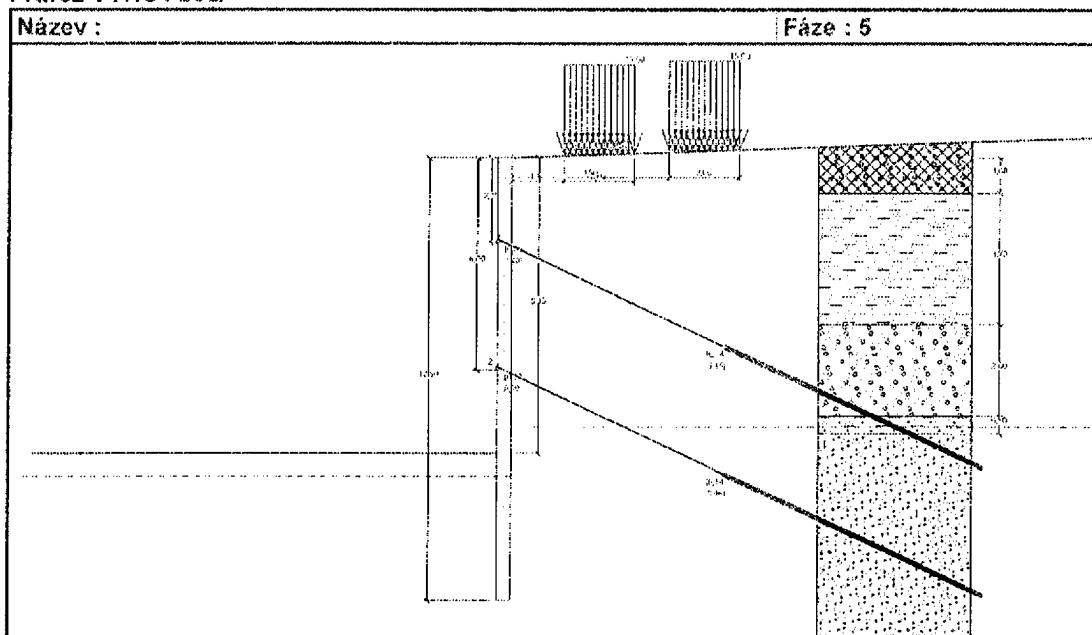
Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí} \quad \sigma_{x,Ed} = 140,47 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí} \quad \tau_{Ed} = 47,27 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,479 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE



V řezu 1B navrženo pažení z IPE400(S235) dl12,5 m, po max. 1,6 m. Kotvení ve dvou úrovních (mezní pevnost pramenců 1800 MPa).

- Horní kotva 4PKD 15,0/8,0 m po 3,2 m

- Dolní kotvy 4PKD 15,0/8,0 m po 3,2 m.

	Kotevní	Zaručená	Zkušební
Kotevní síly:	P (kN)	Po (kN)	Pp(kN)
Horní kotvy		410	540
Dolní kotvy	300	365	480

ŘEZ 2

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data (Fáze budování 1)

Projekt : JUSTIČNÍ AREÁL
 Část : Pažení ŘEZ 2
 Odběratel : Wachal Yucon
 Datum : 10.02.2025
 Číslo zakázky : 2301

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda
 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

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 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
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Príznivé
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 [-]
Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$		0,70 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

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 = 9,00 m

Název průřezu : I-průřez : IPE 270, a = 1,80 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,39

Plocha průřezu A = 2,55E-03 m²/m

Moment setrvačnosti I = 3,22E-05 m⁴/m

Průřezový modul W = 2,383E-04 m³/m

Plastický průřezový modul W_{pl} = 2,689E-04 m³/m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu $f_y =$ 235,00 MPa

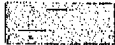
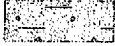
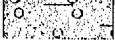
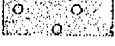
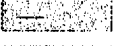
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

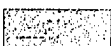
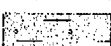
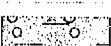
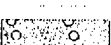
Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

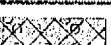
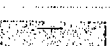
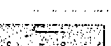
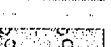
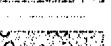
Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	GT1 - Nav		25,00	3,00	19,00	9,00	8,00
2	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	6,00
3	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá		24,00	14,00	18,50	11,00	7,00
4	GT4 - Třída G5		30,00	5,00	19,50	11,00	10,00
5	GT5 - Třída G3, ulehlá		35,00	0,00	19,00	11,00	10,00
6	GT6 - Třída F8, konzistence pevná Sr > 0,8		16,00	12,00	20,50	11,00	6,00
7	GT7 - Třída S3, ulehlá		30,00	0,00	18,50	11,00	8,00

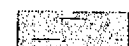
Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	GT1 - Nav		nesoudržná	25,00	-	-	-
2	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
3	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	GT4 - Třída G5		soudržná	-	0,30	-	-
5	GT5 - Třída G3, ulehlá		soudržná	-	0,25	-	-
6	GT6 - Třída F8, konzistence pevná Sr > 0,8		soudržná	-	0,42	-	-
7	GT7 - Třída S3, ulehlá		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	GT1 - Nav		0,30	-	12,00
2	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá		0,40	-	5,00
3	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá		0,35	-	7,00
4	GT4 - Třída G5		0,30	-	50,00
5	GT5 - Třída G3, ulehlá		0,25	-	90,00
6	GT6 - Třída F8, konzistence pevná Sr > 0,8		0,42	-	5,00
7	GT7 - Třída S3, ulehlá		0,30	-	15,00

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,10	0,00 .. 0,10	GT1 - Nav	
2	5,00	0,10 .. 5,10	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá	
3	1,00	5,10 .. 6,10	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá	

FUNDOS spol. s r.o., Jahodová 523/58, 620 00 Brno
 Projekční kancelář - zakládání staveb a geotechnika
 Zapsáno: Krajský obchodní soud Brno-OR, 9.12.1996-oddíl C, vložka 25430



Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	2,80	6,10 .. 8,90	GT4 - Třída G5	
5	1,00	8,90 .. 9,90	GT5 - Třída G3, ulehlá	
6	-	9,90 .. ∞	GT7 - Třída S3, ulehlá	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,20 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 7,30 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,30 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,00

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	10,00		1,50	2,00	na terénu
2	Ano		proměnné	10,00		4,50	2,00	na terénu

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledek výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 10,92 kN/m

Maximální moment = 11,92 kNm/m

Maximální deformace = 12,1 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 19,66 kN

Maximální moment = 21,46 kNm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,20 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 7,30 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,30 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,00

FUNDOS spol. s r.o., Jahodová 523/58, 620 00 Brno
 Projekční kancelář - zakládání staveb a geotechnika
 Zapsáno: Krajský obchodní soud Brno-OR, 9.12.1996-oddíl C, vložka 25430

FUNDOS
 SPOL. S R.O.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	proměnné	10,00		1,50	2,00	na terénu
2	Ano	proměnné	10,00		4,50	2,00	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,70	Kotva č. : 1 (uživatelská)		310,00

Seznam nových kotev

Kotva č. : 1 (uživatelská)

Typ kotvy : nedefinováno

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 1,70 m

Volná délka : l = 5,00 m

Délka kořene : l_k = 6,00 m

Sklon : α = 25,00 °

Vzd. mezi : b = 3,60 m

Plocha průřezu : A = 424,00 mm²

Modul pružnosti : E = 210000,00 MPa

Předpínací síla : F = 310,00 kN

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledek výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 46,04 kN/m

Maximální moment = 22,80 kNm/m

Maximální deformace = 12,0 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 82,87 kN

Maximální moment = 41,04 kNm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,70	-4,0	310,00

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,10	0,00 .. 0,10	GT1 - Nav	
2	5,00	0,10 .. 5,10	GT2 - Třída F6, konzistence tuhá	
3	1,00	5,10 .. 6,10	GT3 - Třída F4, konzistence tuhá	

FUNDOS spol. s r.o., Jahodová 523/58, 620 00 Brno
 Projekční kancelář - zakládání staveb a geotechnika
 Zapsáno: Krajský obchodní soud Brno-OR, 9.12.1996-oddíl C, vložka 25430

FUNDOS
 SPOL. S R.O.

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
4	2,80	6,10 .. 8,90	GT4 - Třída G5	
5	1,00	8,90 .. 9,90	GT5 - Třída G3, ulehlá	
6	-	9,90 .. ∞	GT7 - Třída S3, ulehlá	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,45 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 7,30 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,30 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,00

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,70	Kotva č. : 1 (uživatelská)		353,75

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	2.27	-10.23	4.24	0.00	0.00
0.45	0.00	26.24	-8.83	39.82	-14.01	0.93
0.90	0.00	26.24	-7.52	29.36	-29.74	11.04
1.35	0.00	26.24	-6.58	10.42	-39.22	26.97
1.70	0.00	0.00	-6.41	7.53	-42.35	42.39
1.70	0.00	0.00	-6.41	7.53	46.71	42.39
1.80	0.00	0.00	-6.48	8.29	45.91	37.76
2.25	0.00	0.00	-7.43	11.92	41.37	18.06
2.70	0.00	0.00	-8.92	15.55	35.18	0.78
3.15	0.00	0.00	-10.44	19.18	27.37	-13.36
3.60	0.00	0.00	-11.57	22.81	17.92	-23.61
4.05	0.00	0.00	-12.01	26.44	6.84	-29.24
4.50	0.00	0.00	-11.58	30.07	-5.88	-29.52
4.95	0.00	0.00	-10.28	33.70	-20.22	-23.71
5.40	0.00	0.00	-8.29	27.30	-32.86	-11.66
5.45	0.00	0.00	-8.06	27.64	-34.13	-10.12
5.45	0.00	0.00	-8.02	-7.81	-34.21	-9.84
5.85	0.00	0.00	-5.95	-14.98	-29.70	2.90
6.30	0.00	0.00	-3.70	-20.03	-21.47	14.50

FUNDOS spol. s r.o., Jahodová 523/58, 620 00 Brno
 Projekční kancelář - zakládání staveb a geotechnika
 Zapsáno: Krajský obchodní soud Brno-OR, 9.12.1996-oddíl C, vložka 25430

FUNDOS
 SPOL. S R.O.

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
6.75	0.00	0.00	-1.87	-33.03	-9.53	21.70
7.20	0.00	0.00	-0.67	-46.04	8.26	22.20
7.65	118.71	0.00	-0.11	-3.93	22.22	13.99
8.10	0.00	118.71	0.03	26.28	15.39	5.00
8.55	118.71	118.71	0.00	18.96	4.63	0.64
9.00	222.99	0.00	-0.06	-3.15	0.00	0.00

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 46,71 kN/m
 Maximální moment = 42,39 kNm/m
 Maximální deformace = 12,0 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 84,07 kN
 Maximální moment = 76,30 kNm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,70	-6,4	353,75

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	353,75	1066,20	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 1066,20 \text{ kN} > 353,75 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability **VYHOVUJE**

Dimenzace čis. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -12,1 mm
 Minimální deformace = 0,0 mm
 Maximální ohybový moment = 42,39 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -30,10 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 46,71 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,30

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 99,20 \text{ kNm}; Q = 109,29 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 109,29 \text{ kN}; M = 99,20 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,984 \leq 1$ Vyhovuje

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,510 \leq 1$ Vyhovuje

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 213,81 \text{ MPa}$