

FO-08-2022 – Statické posouzení pažíci kce.

Záporová kce. + rozpěrné rámy

Projekt

Stavba : ČOV Karviná, Lapák štěrku v prostoru stávajícího
nátoku do odlehčovací komory OK1C v areál

Část : Lapák štěrku - Výkopy / Pažíci konstrukce

Popis : Záporová kce. + rozpěrné rámy, výkop hl. 4,65m

Autor : **Ing.P.Šípek, ČKAIT 1103337, v oboru geotechnika**
Odborně způsobilý báňský projektant, osvědčení č.88/2001
Starobělská 3214/85, 700 30 Ostrava-Zábřeh

Datum : 02/2022

Objednatel: **KBprojektAqua s.r.o.** – IČO: 06020364, DIČ: CZ06020364
Staroveská 129/154, 724 00 Ostrava-Proskovice

Investor: Severomoravské vodovody a kanalizace



Předmět posudku

- pažíci konstrukce – Záporová kce. + rozpěrné horizontální rámy

Předmětem statického posudku je prokázání realizovatelnosti záměru, pro potřeby předkládané projektové dokumentace v úrovni pro sloučené územní řízení a stavební povolení – předkládaná dokumentace neslouží jako realizační dokumentace!!! Zhotovitel ZSJ (zajištění stavební jámy) před realizací stavby zpracuje vlastní realizační dokumentaci dle svých technologických možností.

Předmětem posudku není řešení střetů zájmů vyplývajících ze situování objektů (souhlasy se vstupy na pozemky, přeložky inženýrských sítí, atd.).

Přílohy SV

- př.č.0: Osvědčení odborné způsobilosti – projektant pro hornickou činnost a činnost prováděnou hornickým způsobem – Ing. Pavel Šípek
- př.č.1: Výstupy výpočtů (Geo 5), vč. komplexního posouzení navržené dimenze pažíci kce.
- př.č.2: Podklady – IG poměry
 - o Geofong ČR – IG profil arch. vrtu GDO 347539
 - o ZZ z HGP - odvodnění stavební jámy, Ing. M.Kučera – 11/2021
- př.č.3: Podklady – stavební a geometrické parametry, výsek PD (KBprojektAqua s.r.o., 09/2021)

- Výchozí PD – DUR+DSP z 09/2021, KBprojektAqua s.r.o.
 - o Stavební situace – prostorové situování
 - o Stavební výkresy, výkresy výkopů (ev.číslo 0980/3875 – D.1.1.1.1÷6)
- IGP – Geofong ČR – IG profil arch. vrtu GDO 347539
- ZZ z HGP - odvodnění stavební jámy, Ing. M.Kučera – 11/2021
- ČSN EN 1990 (73 0002) Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1997-1 (73 1000) Navrhování geotechnických konstrukcí – Obecná pravidla
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- ČSN EN 1997-1 (73 0035) Zatížení konstrukcí
- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN 73 1401 Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN 73 3050 Zemní práce
- ČSN 73 6203 Zatížení mostů
- Z. Štěpánek – Zakládání staveb 10 – Výpočty 1,2 (ČVÚT v Praze)
- J.Hulla – Zakladanie stavieb
- F. Wald – Ocelové konstrukce 10 – Tabulky (ČVÚT v Praze)
- Programový systém Geo 5 – modul Pažení posudek, fy FINE spol.s.r.o. – využít pro stanovení průběhu zemního tlaku po konstrukci, vnitřních sil v pažící kci. a reakcí v podporách (rámech).

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 3 - 0

Popis : Pažený výkop - stěna ze štětovnic + rozpěry

0,00

15000,00kN/m

0,25

2,60

15000,00kN/m

8,00

2,00

4,65

5,00

15,00

1,00

4,40

Vstupní údaje pro posudek

Konstrukční řešení, geometrické rozměry

- Světlý (vnitřní) rozměr stavební jámy je v předložené PD DUSP (KBprojektAqua s.r.o., 09/2021) navržen v obdélníkovém půdorysu – 8,15 x 7,05m (délka x šířka), hloubka výkopu 4,65m. Úprava dna stavební jámy dle požadavků vychází PD (KBprojektAqua s.r.o., 09/2021).
- Pažíci kce. je navržena z mikrozápor HEB 140, rozteč á1,0m, vsazovaných do vrtů Ø0,25-0,30m, kořen zabetonovaný (C8/10)
- Rozepření mikrozápor – 2x horizontální rozpěrné rámy z profilových tyčí I260 a 2xI260, s rohovým ztužením (I – shodné dimenze s profilem příslušného rámu). V místě požadovaného osazení bude stabilizace horizontálních rámu (ve svislém směru) a napojení na mikrozápory řešena plošným přivařením, po celém obvodu stykové plochy. Dle potřeby bude v místě styku provedeno řádné vyklínování (HEB 140 / horizontální rámy). Dle potřeby bude provedeno podchyzení horizontálních rámu konzolami z tyčí I260, dl.0,3m (min. 12ks / rám), navaření na HEB 140 po celém obvodu styk. plochy.
- Koruna HEB 140 bude vyveden min. 0,3÷0,5m nad úroveň přilehlého terénu (funkce okopového plechu, ochrana proti pádu předmětů a zatékání povrchové vody).
- Před pádem osob bude prostor stavební jámy chráněn bezpečnostním zábradlím. Vstup do stavební jámy bude zajištěn lezním oddělením, vybaveným ocelovým žebříkem s ochranným košem, fixovaným k nosným ocelovým rámu pažíci konstrukce.
- Před zahájením hloubení budou po obvodu stavební jámy provedeny čerpací vrty (min.4ks, viz. ZZ z HGP - odvodnění stavební jámy, Ing. M.Kučera – 11/2021) a zahájeno technologické čerpání podzemních vod. Po celou dobu prací bude HPV snížena do úrovně cca.5,0m p.t.

Zatížení pažíci konstrukce:

- zatížení zemním tlakem – generováno ve výpočtu, dle IG poměrů a tuhosti kce.
- přitížení povrchu – přitížením povrchu je modelováno náhradním pásovým zatížením
 - o *staveništní doprava* – pás zat šířky 5,0m, s odstupem 2,0m, v úrovni terénu, 15kN/m²
- přitížení hydrostatickým tlakem – HPV bude po celou dobu prací snížena technologickým čerpáním do úrovně cca.5,0m p.t. (viz. HGP - odvodnění stavební jámy, Ing. M.Kučera – 11/2021)

Přijatý generalizovaný geologický profil (viz. arch. vrtu GDO 347539– vrtaná sonda S-2)

- 0,0 ÷ 1,00m F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné
- 1,0 ÷ 5,40m G3-G5 (G-F, GM, GC) - štěrky písčité, hlinitý, stří. ulehly až uhlý
- nad 5,4m F8 (CH) - slín vápnitý, tvrdý
- HPV je očekávána cca.0,2m p.t., snížena bude technologickým čerpáním do úrovně cca.5,0m p.t.

Posuzovaná konstrukce záporového pažení

Stavební hloubka zajišťovaného výkopu	cca 4,65m
Konstrukce mikrozápor	HEB 140, rozteč á1,0m, vsazované do vrtů Ø0,25-0,30m, kořen zabetonovaný (C8/10)
Konstrukční délka mikrozápor	min. 8,5m

Volná výška		max. 4,65 m
Vetknutí paty mikrozápor		cca.3,35m (min. 2,5m do podložních vápnitých slínů), <u>délka vetknutí bude prodloužena dle skutečného geologického profilu !! – nutný geologický dozor na stavbě</u>
Rozpěrné rámy	1.úroveň	0,25m p.t. (prac. úroveň výkopu 0,5m) 1x I260 + rohové ztužení I260
	2.úroveň	2,60m p.t. (prac. úroveň výkopu 2,7m) 2x I260 + rohové ztužení 2xI260
Plošné pažení		fošny tl.80mm (dřevo min. C16 - jehličnaté)
Přetížení od staveništní dopravy		$q = 15 \text{ kN/m}^2$ v šířce min 5,0m, min.2,0m od kce
HPV		5,0m p.t. snížena bude technologickým čerpáním

Průřezové charakteristiky: (viz přílohová část)

Materiál:
mikrozápory Ocel S 355 $f_y = f_{yd} = 355 \text{ MPa}$
rámy a rohové ztužení Ocel S 355 $f_y = f_{yd} = 355 \text{ MPa}$

Vzhledem k dočasnému charakteru konstrukce je ve výpočtech součinitel spolehlivosti materiálu uvažován v hodnotě 1,0. Rezervou na straně bezpečnosti zůstává plasticita průřezu. Únosnost průřezů je stanovena pružnostním výpočtem.

Závěr

Na základě provedených výpočtů a posouzení konstrukčních prvků je možné konstatovat, že navržená paží konstrukce výkopů násobně rozpíranou stěnou z mikrozápor, v přijatých stavebně-geologických podmínkách výpočtu, působícímu zatížení vyhoví.

Pro realizaci vrtů pro instalaci mikrozápor je požadována přítomnost geologa na stavbě a ověřené IG poměry průběžně kontrolovat s předpoklady projektu.

Předmětem statického posudku je prokázání realizovatelnosti záměru, pro potřeby předkládané projektové dokumentace v úrovni pro sloučené územní řízení a stavební povolení – předkládaná dokumentace neslouží jako realizační dokumentace!!! Zhotovitel ZSJ (zajištění stavební jámy) před realizací stavby zpracuje vlastní realizační dokumentaci dle svých technologických možností.

V Ostravě : 02/2022

Ing. P. Šípek



- Osvědčení odborné způsobilosti – projektant pro hornickou činnost a činnost prováděnou hornickým způsobem – Ing. Pavel Šípek

Státní báňská správa ČR

⚡ Obvodní báňský úřad v Ostravě ⚡



Číslo jednací: 6759/2001-415.2/Ing.Žu/Nb

Č. osvědčení: 88/2001

OSVĚDČENÍ

o odborné způsobilosti

Pan Ing. Pavel Šípek
rodné číslo: 730627/2804

se podle § 4, odst. 2 Vyhlášky ČBÚ č. 340/92 Sb., o požadavcích na kvalifikaci a odbornou způsobilost a o ověřování odborné způsobilosti pracovníků k hornické činnosti a k činnosti prováděné hornickým způsobem a o změně některých předpisů vydaných Českým báňským úřadem k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, ve smyslu pokynu předsedy Českého báňského úřadu č.j. 3405/1992 osvědčuje jako

projektant

**pro hornickou činnost a činnost prováděnou hornickým způsobem dle Zákona č. 61/1988 Sb.
v platném znění**

k zajištění bezpečného a odborného řízení hornické činnosti / činnosti prováděné hornickým způsobem podle § 6 Zákona ČNR č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů.

Toto osvědčení je zároveň oprávněním k výkonu funkce **projektant v rozsahu výše uvedeném** podle § 1 Vyhlášky ČBÚ č. 340/1992 Sb.

V Ostravě, dne 12. 11. 2001



Ing. Tomáš Šmolka

předseda Obvodního báňského úřadu v Ostravě

Periodická zkouška
podle § 7 vyhl. ČBÚ z 340/1992 Sb.
vykonána dne 22.10.2004
č. j. 4449/2004



Předseda zkušební komise

M. F. Šípek

Zákon č. 61/1988 Sb., ve znění pozdějších předpisů, neomezuje platnost osvědčení o odborné způsobilosti; platnost poskytl toto osvědčení při nevykonání periodické zkoušky podle § 8 vyhl. č. 298/2005 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Periodická zkouška podle § 8
vyhl. č. 298/2005 Sb. vykonána
dne 19.10.2007 č. j. 6338/2008

Podpis předsedy
zkušební komise



Šípek

Šípek

Periodická zkouška podle § 8
vyhl. č. 298/2005 Sb. vykonána
dne 4.10.2010 č. j. 13537544/2010

Podpis předsedy
zkušební komise



Šípek

Periodická zkouška podle § 8,
vyhl. č. 298/2005 Sb. vykonána
dne 27.8.2011 č. j. 525 26920/2011
Podpis předsedy zkušební komise



Periodická zkouška podle § 8,
vyhl. č. 298/2005 Sb. vykonána
dne 29.6.2010 č. j. 505 08487/2010
Podpis předsedy zkušební komise



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : ČOV Karviná
Část : Lapák štěrku - Výkopy / Pažící konstrukce
Popis : Záporová kce. + rozpěrné rámy, výkop hl. 4,65m
Odběratel : KBprojektAqua s.r.o.
Vypracoval : Ing.P.Šípek
Datum : 20.02.2022

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

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

Metodika posouzení : mezní stavy
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

Součinitele redukce parametrů zemin			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_{mv} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{my} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{my} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,00	[-]

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 = 8,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,71

Plocha průřezu $A = 4,30E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
 Moment setrvačnosti $I = 1,51E-05 \text{ m}^4/\text{m}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$
 Průřezový modul $W = 2,156E-04 \text{ m}^3/\text{m}$
 Plastický průřezový modul $W_{pl} = 2,454E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355 (uživatelský)

Mez kluzu $f_y = 355,00 \text{ MPa}$
 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 zemin

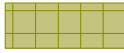
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné		19,00	12,00	21,00	12,00	6,00
2	G3-G5 (G-F, GM, GC) - šterk písčité, hlinitý, stř. ulehly		32,00	0,00	19,00	10,00	10,00
3	F8 (CH), slín vápnitý, tvrdý		17,00	15,00	20,50	12,00	6,00
4	Upravené dno		45,00	0,00	21,00	12,00	0,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné		soudržná	-	0,40	-	-
2	G3-G5 (G-F, GM, GC) - šterk písčité, hlinitý, stř. ulehly		nesoudržná	32,00	-	-	-
3	F8 (CH), slín vápnitý, tvrdý		soudržná	-	0,42	-	-
4	Upravené dno		nesoudržná	45,00	-	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	v [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné		0,40	-	5,00
2	G3-G5 (G-F, GM, GC) - šterk písčité, hlinitý, stř. ulehly		0,25	-	80,00
3	F8 (CH), slín vápnitý, tvrdý		0,42	-	8,00




Číslo	Název	Vzorek	v [-]	E _{oed} [MPa]	E _{def} [MPa]
4	Upravené dno		0,20	-	500,00

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

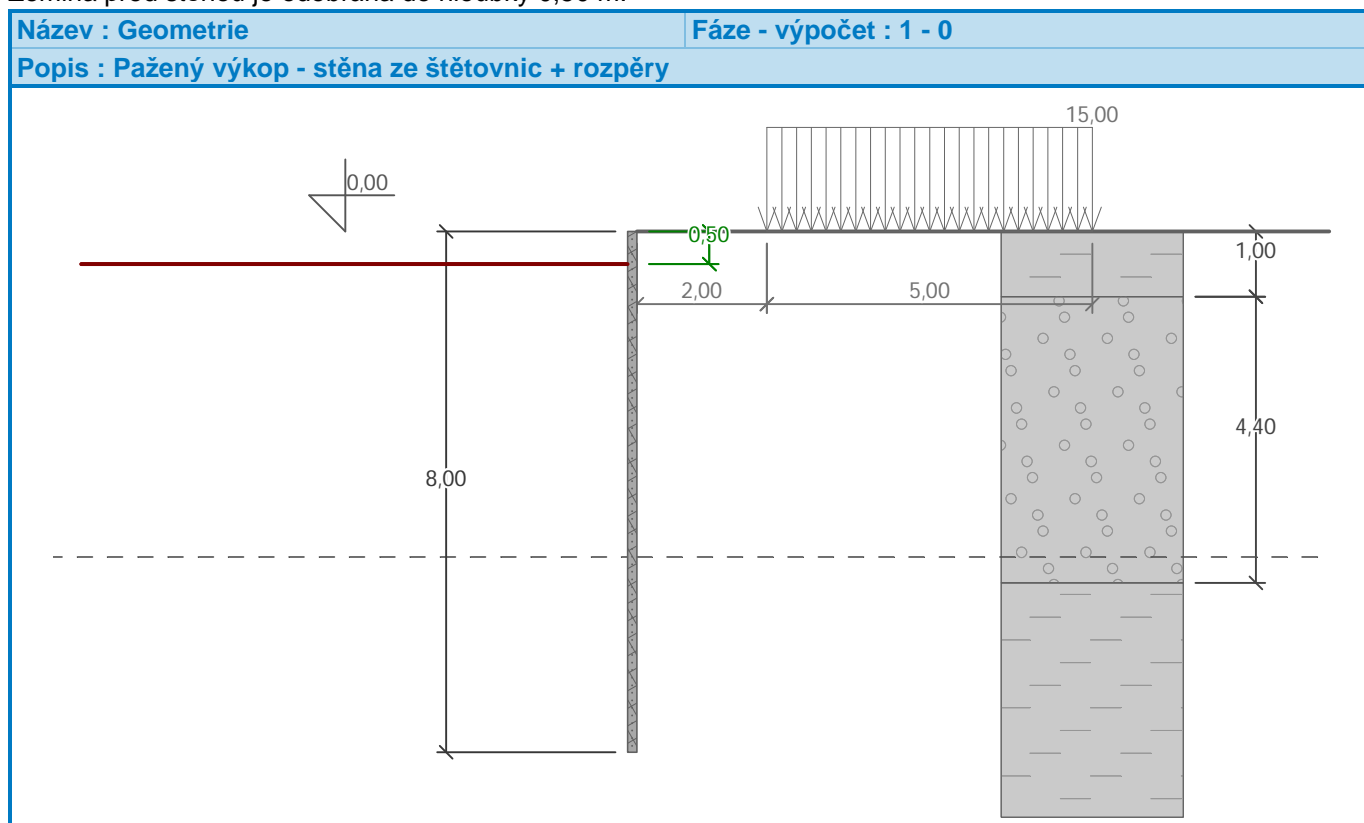
Kóta povrchu = 0,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	0,00 .. -1,00	F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné	
2	4,40	1,00 .. 5,40	-1,00 .. -5,40	G3-G5 (G-F, GM, GC) - štěrku písčité, hlinitý, stě. ulehý	
3	-	5,40 .. ∞	-5,40 .. -	F8 (CH), slín vápnitý, tvrdý	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,50 m.



Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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		proměnné	15,00		2,00	5,00	na terénu

Číslo	Název
1	Zařízení staveniště

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 30
 Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

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	0.00	-0.17	0.00	-0.00	-0.00
0.50	0.00	33.77	-0.09	7.09	-1.04	0.05
0.50	33.77	33.77	-0.09	-0.99	-1.06	0.06
0.53	33.77	33.77	-0.08	-0.18	-1.04	0.09
0.80	33.77	33.77	-0.05	5.11	-1.71	0.42
1.60	628.46	628.46	-0.00	2.74	0.90	0.09
2.40	628.46	628.46	-0.01	-0.03	-0.06	-0.07
3.20	628.46	628.46	-0.01	-0.02	-0.00	-0.05
4.00	628.46	628.46	-0.01	-0.01	0.02	-0.05
4.80	628.46	628.46	-0.00	1.07	-0.36	0.02
5.60	79.81	79.81	-0.02	4.63	1.35	0.02
6.40	79.81	79.81	-0.05	0.18	-0.23	-0.19
7.20	79.81	79.81	-0.05	-0.18	-0.10	-0.04
8.00	79.81	79.81	-0.04	-0.21	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 1,71 kN/m
 Maximální moment = 0,67 kNm/m
 Maximální deformace = 0,2 mm

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 0,0$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,1
2	0,73	0,1
3	1,45	0,1
4	2,18	0,1
5	2,91	0,1
6	3,63	0,1
7	4,36	0,1
8	5,08	0,0
9	5,81	0,0
10	6,54	0,0

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
11	7,26	0,0
12	7,26	0,0

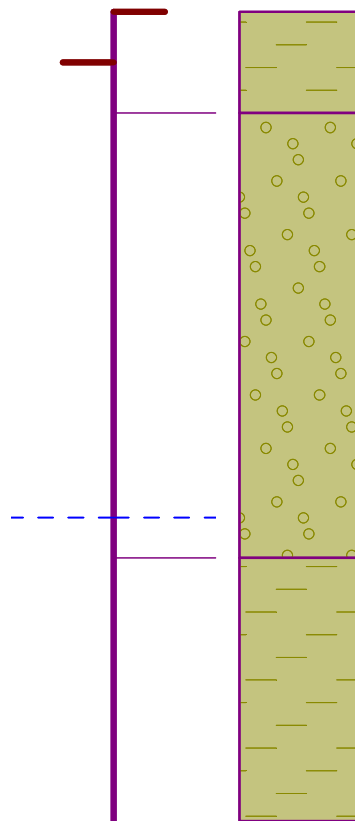
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

Popis : Pažený výkop - stěna ze štětovnic + rozpěry

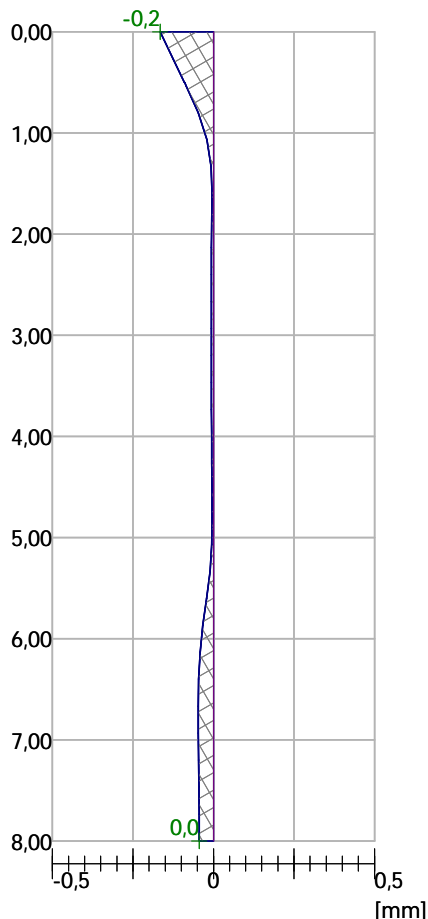
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8,00m



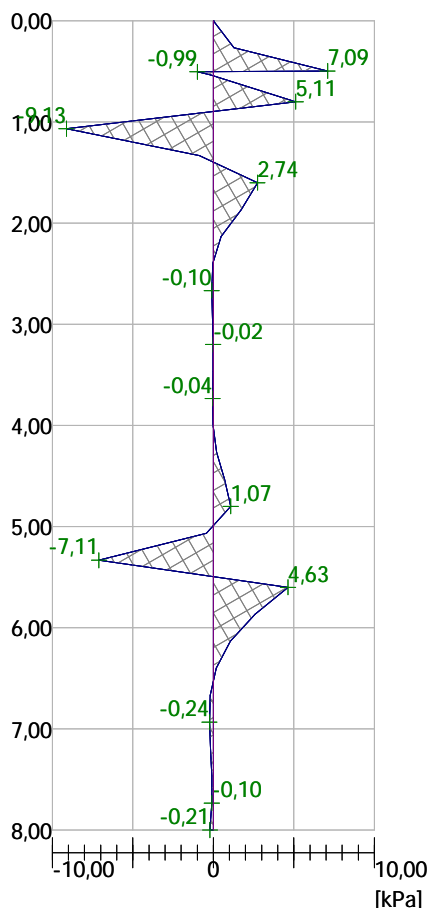
Deformace konstrukce

Max. def. = 0,2 mm



Tlak na konstrukci

Max. tlak = 9,13 kPa



Vstupní data (Fáze budování 2)


Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 0,00 m

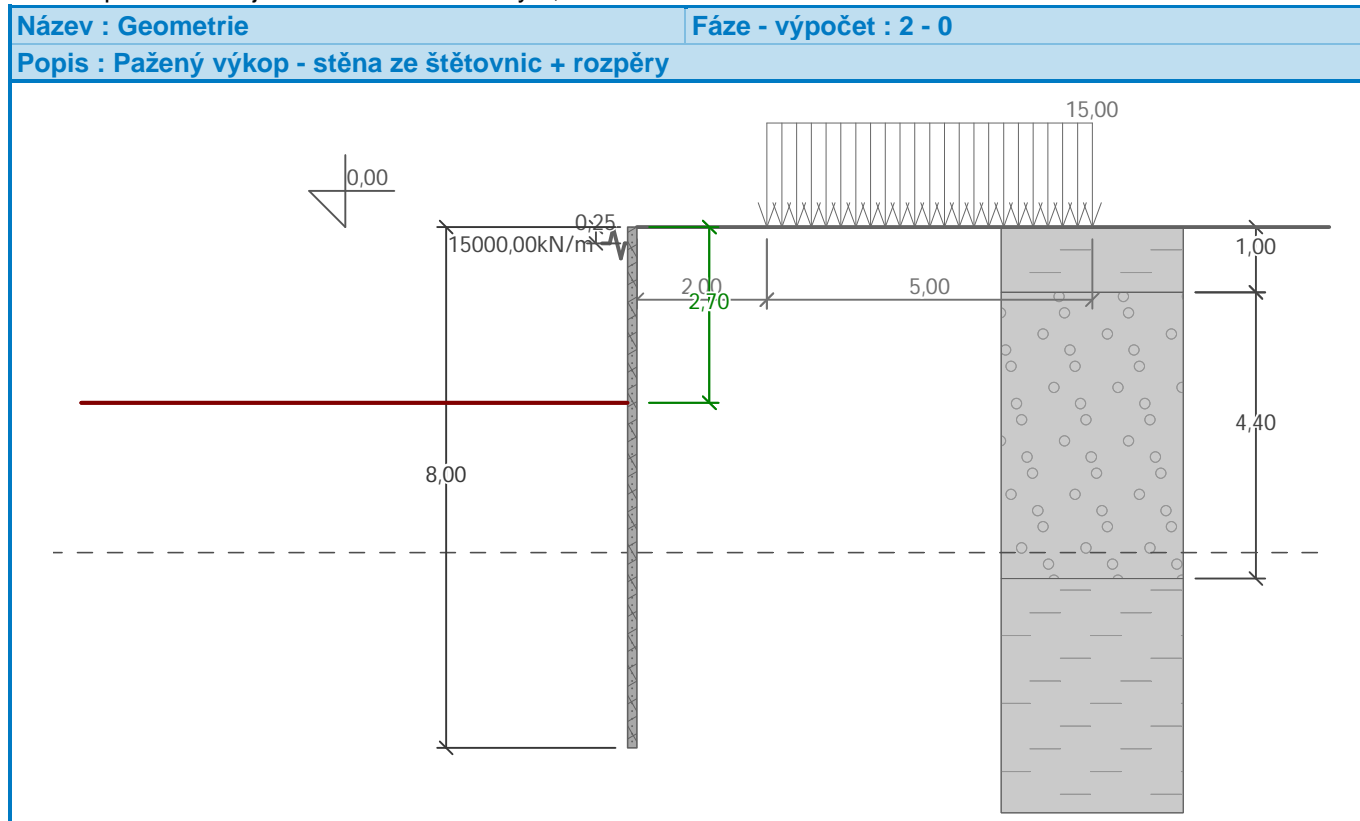
Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	0,00 .. -1,00	F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné	
2	4,40	1,00 .. 5,40	-1,00 .. -5,40	G3-G5 (G-F, GM, GC) - štěrk písčítý, hlinitý, stf. ulehly	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	-	5,40 .. ¥	-5,40 .. -	F8 (CH), slín vápnnitý, tvrdý	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,70 m.



Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ne	Ne	proměnné	15,00		2,00	5,00	na terénu

Číslo	Název
1	Zařízení staveniště

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	0,25	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pružina	15000,00		Pružina		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.17
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.17
0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	6.88	52.16
0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	13.46	68.14
0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	13.86	69.20
0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	17.63	79.08
1.00	0.00	0.00	0.00	1.01	19.56	84.13
1.00	0.00	0.00	0.00	10.00	15.43	98.59
1.33	0.00	0.00	0.00	11.72	19.32	128.32
1.67	0.00	0.00	0.00	13.44	22.77	158.06
2.00	0.00	0.00	0.00	15.16	25.85	187.79
2.33	0.00	0.00	0.00	16.89	28.79	217.52
2.67	0.00	0.00	0.00	18.61	31.54	247.25
2.70	0.00	0.00	0.00	18.78	31.81	250.23
2.70	-0.00	-0.00	-0.01	13.33	22.59	177.67
3.00	-1.14	-1.90	-19.00	14.43	24.28	196.66
3.33	-2.40	-4.02	-40.11	15.66	26.14	217.77
3.67	-3.66	-6.13	-61.22	16.88	27.98	238.88
4.00	-4.93	-8.24	-82.33	18.10	29.81	259.99
4.33	-6.19	-10.36	-103.44	19.33	31.65	281.10
4.67	-7.45	-12.47	-124.55	20.55	33.50	302.21
5.00	-8.72	-14.59	-145.66	21.77	35.37	323.32
5.33	-9.38	-15.70	-156.77	22.40	36.25	334.44
5.40	-9.51	-15.92	-159.00	22.52	36.43	336.66
5.40	-2.71	-24.52	-102.48	26.33	54.65	182.49
5.67	-3.87	-26.17	-107.29	27.41	56.12	187.29
6.00	-5.32	-28.23	-113.29	28.76	57.98	193.30
6.33	-6.77	-30.28	-119.30	30.12	59.85	199.30
6.67	-8.22	-32.34	-125.30	31.47	61.74	205.30
7.00	-9.66	-34.40	-131.30	32.82	63.64	211.31
7.33	-11.11	-36.45	-137.31	34.17	65.55	217.31
7.67	-12.56	-38.51	-143.31	35.52	67.48	223.32
8.00	-14.01	-40.57	-149.32	36.88	69.42	229.32

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	1.69	0.05	0.08	0.00	0.00
0.25	0.00	0.11	-0.77	0.00	0.08	-0.01

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.27	0.00	0.00	-0.83	0.00	9.76	-0.17
0.80	0.00	0.00	-2.49	0.00	9.76	-5.37
1.60	0.00	0.00	-3.97	13.10	2.13	-10.72
2.40	0.00	0.00	-3.42	17.23	-10.00	-7.80
2.67	0.00	0.00	-2.84	18.61	-14.78	-4.50
2.70	0.00	0.00	-2.76	18.76	-15.33	-4.06
2.70	0.00	0.00	-2.74	13.10	-15.45	-3.94
3.20	0.00	0.00	-1.47	-16.50	-14.61	4.13
4.00	31.42	0.00	-0.18	4.32	9.04	5.96
4.80	628.46	628.46	-0.00	20.23	1.17	0.53
5.60	79.81	79.81	-0.09	15.53	4.07	-0.21
6.40	79.81	79.81	-0.18	0.22	-0.87	-0.66
7.20	79.81	79.81	-0.19	-0.54	-0.34	-0.15
8.00	79.81	79.81	-0.19	-0.93	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 16,89 kN/m
 Maximální moment = 10,81 kNm/m
 Maximální deformace = 4,0 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,25	-0,8	9,68

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 2,1$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,1
2	0,73	0,8
3	1,45	1,4
4	2,18	1,8
5	2,91	2,1
6	3,63	2,2
7	4,36	2,1
8	5,08	1,8
9	5,81	1,4
10	6,54	0,8
11	7,26	0,0
12	7,26	0,0

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 2 - -1

Popis : Pažený výkop - stěna ze štětovnic + rozpěry

Geometrie konstrukce

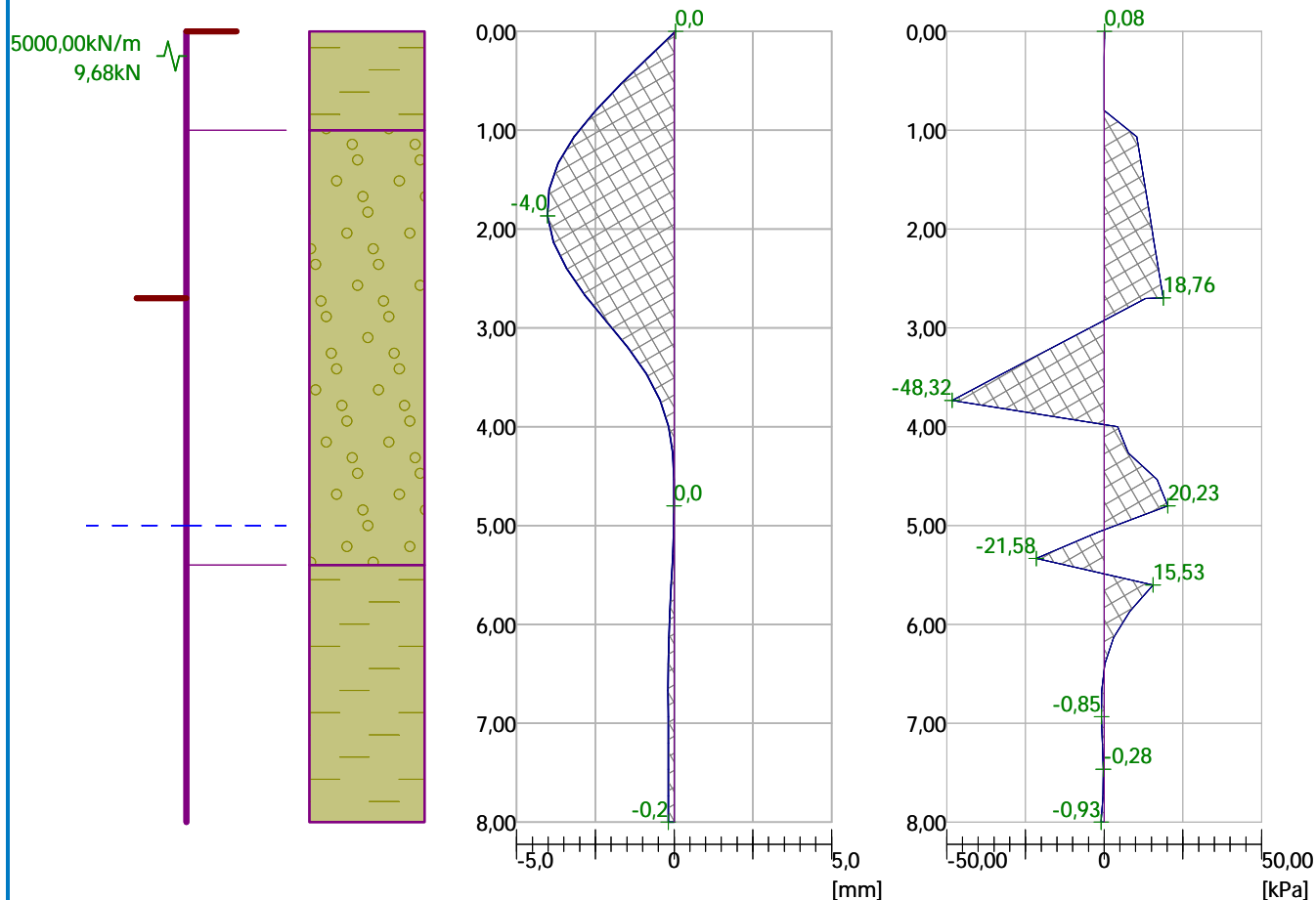
Délka konstrukce = 8,00m

Deformace konstrukce

Max. def. = 4,0 mm

Tlak na konstrukci

Max. tlak = 48,32 kPa



Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 0,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	0,00 .. -1,00	F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné	
2	4,40	1,00 .. 5,40	-1,00 .. -5,40	G3-G5 (G-F, GM, GC) - štěrk písčitý, hlinitý, stř. ulehlý	
3	-	5,40 .. ∞	-5,40 .. -	F8 (CH), slín vápnný, tvrdý	

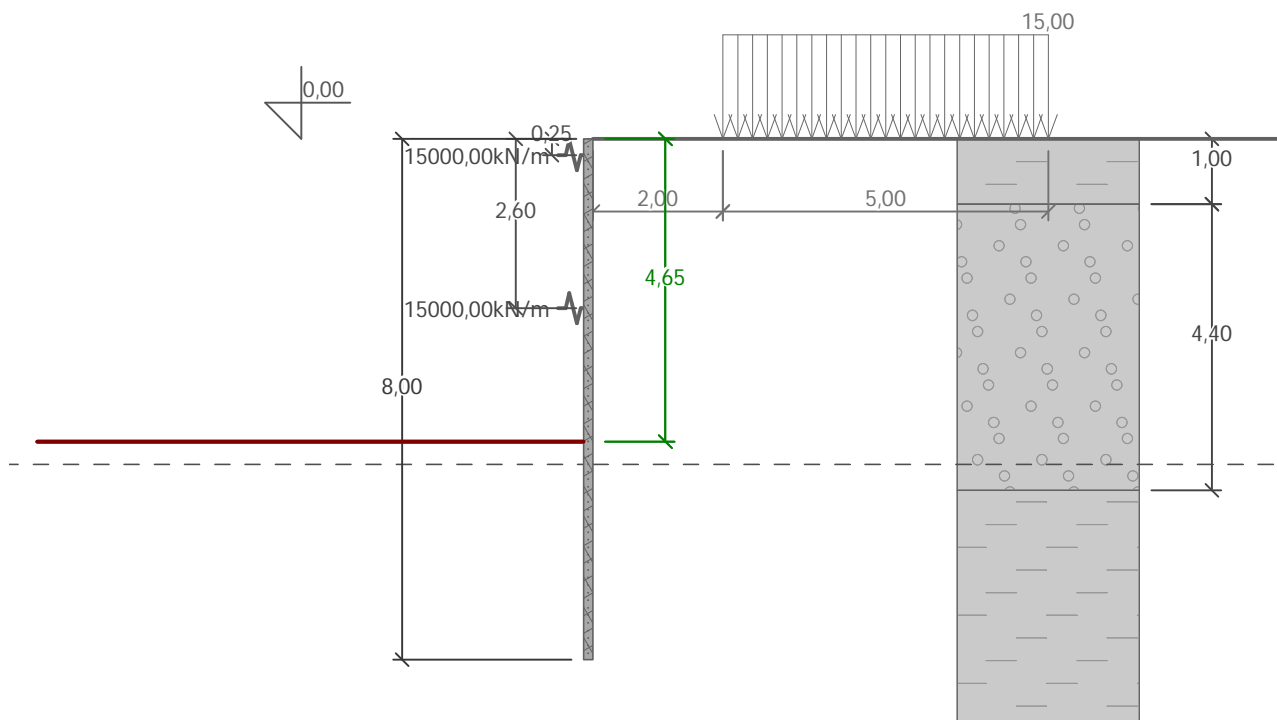
Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,65 m.

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 3 - 0

Popis : Pažený výkop - stěna ze štětovnic + rozpěry



Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	15,00		2,00	5,00	na terénu

Číslo	Název
1	Zařízení staveniště

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	0,25	1,00
2	Ano	2,60	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pružina	15000,00		Pružina		
2	Pružina	15000,00		Pružina		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.17
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.17
0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	6.88	52.16
0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	13.46	68.14
0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	13.86	69.20
0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	17.63	79.08
1.00	0.00	0.00	0.00	1.01	19.56	84.13
1.00	0.00	0.00	0.00	10.00	15.43	98.59
1.33	0.00	0.00	0.00	11.72	19.32	128.32
1.67	0.00	0.00	0.00	13.44	22.77	158.06
2.00	0.00	0.00	0.00	15.16	25.85	187.79
2.33	0.00	0.00	0.00	16.89	28.79	217.52
2.67	0.00	0.00	0.00	18.61	31.54	247.25
3.00	0.00	0.00	0.00	20.33	34.20	276.99
3.33	0.00	0.00	0.00	22.05	36.81	306.72
3.67	0.00	0.00	0.00	23.78	39.40	336.45
4.00	0.00	0.00	0.00	25.50	41.99	366.19
4.33	0.00	0.00	0.00	27.22	44.58	395.92
4.65	0.00	0.00	0.00	28.86	47.06	424.17
4.67	-0.06	-0.11	-1.06	20.55	33.50	302.21
5.00	-1.33	-2.22	-22.17	21.77	35.37	323.32
5.33	-1.99	-3.33	-33.28	22.40	36.25	334.44
5.40	-2.12	-3.55	-35.50	22.52	36.43	336.66
5.40	0.00	-5.48	-46.87	26.33	54.65	182.49
5.67	0.00	-7.12	-51.67	27.41	56.12	187.29
6.00	0.00	-9.18	-57.68	28.76	57.98	193.30
6.33	0.00	-11.23	-63.68	30.12	59.85	199.30
6.67	0.00	-13.29	-69.69	31.47	61.74	205.30
7.00	0.00	-15.35	-75.69	32.82	63.64	211.31
7.33	0.00	-17.40	-81.69	34.17	65.55	217.31
7.67	0.00	-19.46	-87.70	35.52	67.48	223.32
7.86	0.00	-20.68	-91.25	36.32	68.63	226.87
8.00	-0.59	-21.52	-93.70	36.88	69.42	229.32

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	1.69	0.24	0.34	0.00	0.00
0.25	0.00	1.69	-0.59	5.21	-0.69	0.05
0.27	0.00	1.69	-0.65	5.54	6.15	-0.06
0.80	0.00	0.00	-2.38	0.00	5.51	-3.02
1.60	0.00	0.00	-4.44	13.10	-3.85	-3.53
2.40	0.00	0.00	-5.93	17.23	-15.98	4.18
2.60	0.00	0.00	-6.36	18.26	-19.53	7.73
2.60	0.00	0.00	-6.36	18.26	31.08	7.73

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.20	0.00	0.00	-7.87	21.36	19.19	-7.44
4.00	0.00	0.00	-8.52	25.50	0.45	-15.52
4.65	0.00	0.00	-6.93	28.84	-17.10	-10.26
4.65	0.00	0.00	-6.90	20.25	-17.30	-10.12
4.80	0.00	0.00	-6.31	11.54	-19.62	-7.41
5.60	0.00	0.00	-2.73	-23.33	-14.48	7.98
6.40	79.81	0.00	-0.54	-24.23	9.58	10.20
7.20	79.81	79.81	-0.20	16.68	5.95	1.24
8.00	79.81	79.81	-0.33	-4.06	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 31,08 kN/m
 Maximální moment = 15,52 kNm/m
 Maximální deformace = 8,6 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,25	-0,6	6,94
2	2,60	-6,4	50,61

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 6,9$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,0
2	0,73	2,5
3	1,45	4,4
4	2,18	5,8
5	2,91	6,6
6	3,63	6,9
7	4,36	6,6
8	5,08	5,8
9	5,81	4,4
10	6,54	2,5
11	7,26	0,0
12	7,26	0,0

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - -1

Popis : Pažený výkop - stěna ze štetovnic + rozpěry

Geometrie konstrukce

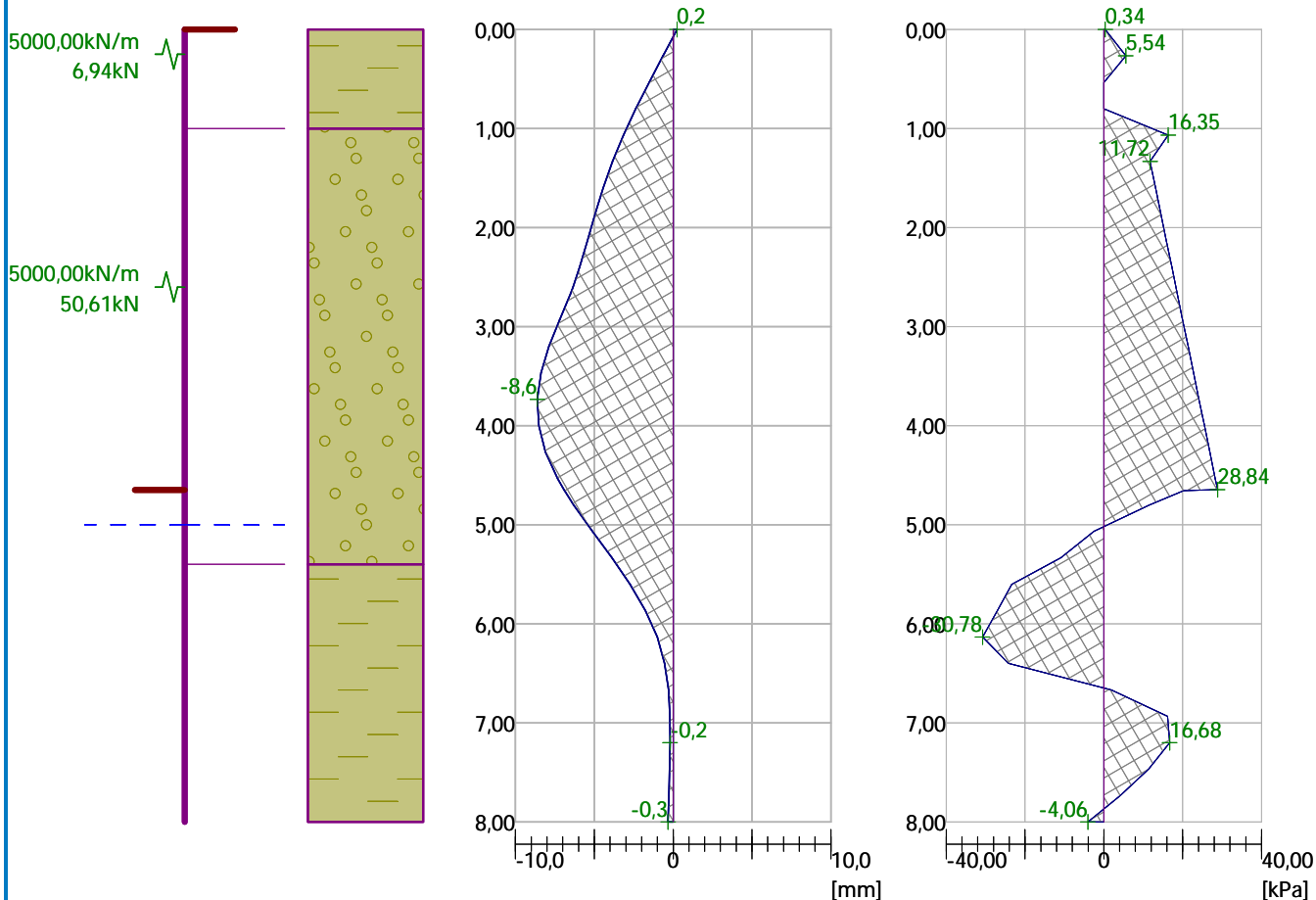
Délka konstrukce = 8,00m

Deformace konstrukce

Max. def. = 8,6 mm

Tlak na konstrukci

Max. tlak = 30,78 kPa



Dimenzace čís. 1

Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-0.17	0.24	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.25	-0.77	-0.13	-0.69	0.08	-0.04	0.05
0.25	-0.77	-0.13	-0.07	9.76	-0.04	0.05
0.27	-0.83	-0.13	-0.08	9.76	-0.17	-0.04
0.50	-1.57	-0.09	-1.04	9.76	-2.41	0.05
0.50	-1.60	-0.09	-1.06	9.76	-2.49	0.06
0.53	-1.69	-0.08	-1.04	9.76	-2.77	0.09
0.80	-2.49	-0.05	-1.71	9.76	-5.37	0.42
1.60	-4.44	-0.00	-3.85	2.13	-10.72	0.09
2.40	-5.93	-0.01	-15.98	-0.06	-7.80	4.18
2.60	-6.36	-0.01	-19.53	-0.04	-5.32	7.73
2.60	-6.36	-0.01	-13.58	31.08	-5.32	7.73
2.67	-6.52	-0.01	-14.78	29.85	-4.50	5.70

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
2.70	-6.59	-0.01	-15.33	29.29	-4.06	4.90
2.70	-6.61	-0.01	-15.45	29.13	-3.94	4.68
3.20	-7.87	-0.01	-14.61	19.19	-7.44	4.13
4.00	-8.52	-0.01	0.02	9.04	-15.52	5.96
4.65	-6.93	-0.00	-17.10	4.41	-10.26	1.15
4.65	-6.90	-0.00	-17.30	4.24	-10.12	1.12
4.80	-6.31	-0.00	-19.62	1.17	-7.41	0.53
5.60	-2.73	-0.02	-14.48	4.07	-0.21	7.98
6.40	-0.54	-0.05	-0.87	9.58	-0.66	10.20
7.20	-0.20	-0.05	-0.34	5.95	-0.15	1.24
8.00	-0.33	-0.04	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -8,6 mm
 Minimální deformace = 0,2 mm
 Maximální ohybový moment = 12,03 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -15,52 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 31,08 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 15,52 \text{ kNm}$; $Q = 0,45 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 31,08 \text{ kN}$; $M = 7,73 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,203 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,003 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 59,65 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,46 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,028 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,101 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,176 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 29,72 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 31,64 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,031 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Posouzení pažin č. 1

Vstupní data

Dřevo : C16 - jehličnaté

Typ průřezu : obdélník

b_xh=80,0x200,0mm

Typ zatížení : obdélník

Posouzení dřevěného průřezu podle EN 1995-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Posouzení tlaku a ohybu

N = 0,00 kN; M = 0,72 kNm

Normálové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d} = 0,00$ MPa

Normálové napětí v ohybu $\sigma_{m,d} = 3,38$ MPa

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d}/f_{m,d} = 0,549 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku

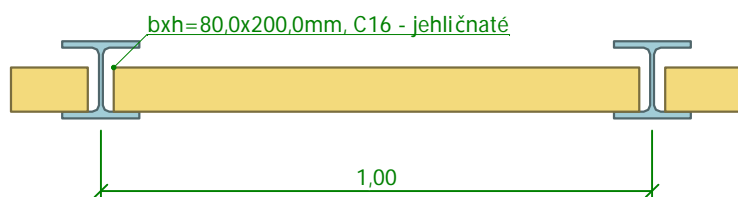
Q_{max} = 2,88 kN

Smykové napětí $\tau_d = 0,27$ MPa

$\tau_d/k_{cr}/f_{v,d} = 0,328 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Schéma pažiny



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : ČOV Karviná
Část : Lapák štěrku - Výkopy / Pažící konstrukce
Popis : Záporová kce. + rozpěrné rámy, výkop hl. 4,65m
Odběratel : KBprojektAqua s.r.o.
Vypracoval : Ing.P.Šípek
Datum : 20.02.2022

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

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

Metodika posouzení : mezní stavy
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

Součinitele redukce parametrů zemin			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_{mv} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{my} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{my} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,00	[-]

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 = 8,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,71

Plocha průřezu $A = 4,30E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
Moment setrvačnosti $I = 1,51E-05 \text{ m}^4/\text{m}$
Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$
Průřezový modul $W = 2,156E-04 \text{ m}^3/\text{m}$
Plastický průřezový modul $W_{pl} = 2,454E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355 (uživatelský)

Mez kluzu $f_y = 355,00 \text{ MPa}$
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 zemin

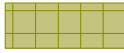
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné		19,00	12,00	21,00	12,00	6,00
2	G3-G5 (G-F, GM, GC) - šterk písčítý, hlinitý, stř. ulehly		32,00	0,00	19,00	10,00	10,00
3	F8 (CH), slín vápnitý, tvrdý		17,00	15,00	20,50	12,00	6,00
4	Upravené dno		45,00	0,00	21,00	12,00	0,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné		soudržná	-	0,40	-	-
2	G3-G5 (G-F, GM, GC) - šterk písčítý, hlinitý, stř. ulehly		nesoudržná	32,00	-	-	-
3	F8 (CH), slín vápnitý, tvrdý		soudržná	-	0,42	-	-
4	Upravené dno		nesoudržná	45,00	-	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné		0,40	-	5,00
2	G3-G5 (G-F, GM, GC) - šterk písčítý, hlinitý, stř. ulehly		0,25	-	80,00
3	F8 (CH), slín vápnitý, tvrdý		0,42	-	8,00




Číslo	Název	Vzorek	v [-]	E _{oed} [MPa]	E _{def} [MPa]
4	Upravené dno		0,20	-	500,00

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

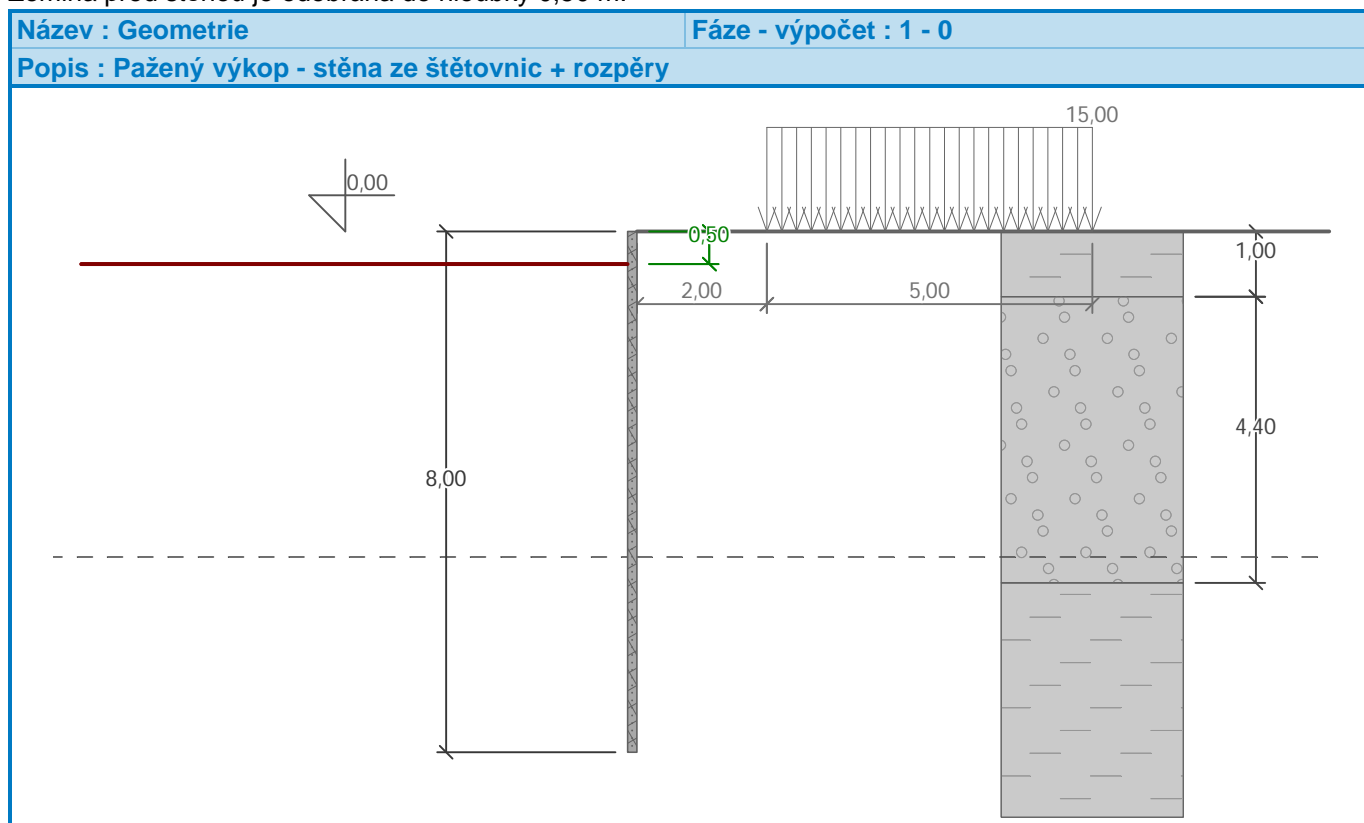
Kóta povrchu = 0,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	0,00 .. -1,00	F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné	
2	4,40	1,00 .. 5,40	-1,00 .. -5,40	G3-G5 (G-F, GM, GC) - štěrk písčitý, hlinitý, stř. ulehlý	
3	-	5,40 .. ∞	-5,40 .. -	F8 (CH), slín vápnnitý, tvrdý	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,50 m.



Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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		proměnné	15,00		2,00	5,00	na terénu

Číslo	Název
1	Zařízení staveniště

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 30
Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

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	0.00	-0.17	0.00	-0.00	-0.00
0.50	0.00	33.77	-0.09	7.09	-1.04	0.05
0.50	33.77	33.77	-0.09	-0.99	-1.06	0.06
0.53	33.77	33.77	-0.08	-0.18	-1.04	0.09
0.80	33.77	33.77	-0.05	5.11	-1.71	0.42
1.60	628.46	628.46	-0.00	2.74	0.90	0.09
2.40	628.46	628.46	-0.01	-0.03	-0.06	-0.07
3.20	628.46	628.46	-0.01	-0.02	-0.00	-0.05
4.00	628.46	628.46	-0.01	-0.01	0.02	-0.05
4.80	628.46	628.46	-0.00	1.07	-0.36	0.02
5.60	79.81	79.81	-0.02	4.63	1.35	0.02
6.40	79.81	79.81	-0.05	0.18	-0.23	-0.19
7.20	79.81	79.81	-0.05	-0.18	-0.10	-0.04
8.00	79.81	79.81	-0.04	-0.21	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 1,71 kN/m
Maximální moment = 0,67 kNm/m
Maximální deformace = 0,2 mm

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 0,0$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,1
2	0,73	0,1
3	1,45	0,1
4	2,18	0,1
5	2,91	0,1
6	3,63	0,1
7	4,36	0,1
8	5,08	0,0
9	5,81	0,0
10	6,54	0,0

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
11	7,26	0,0
12	7,26	0,0

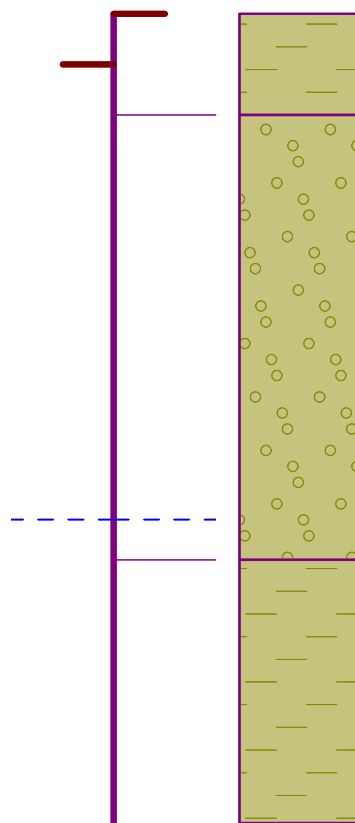
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

Popis : Pažený výkop - stěna ze štětovnic + rozpěry

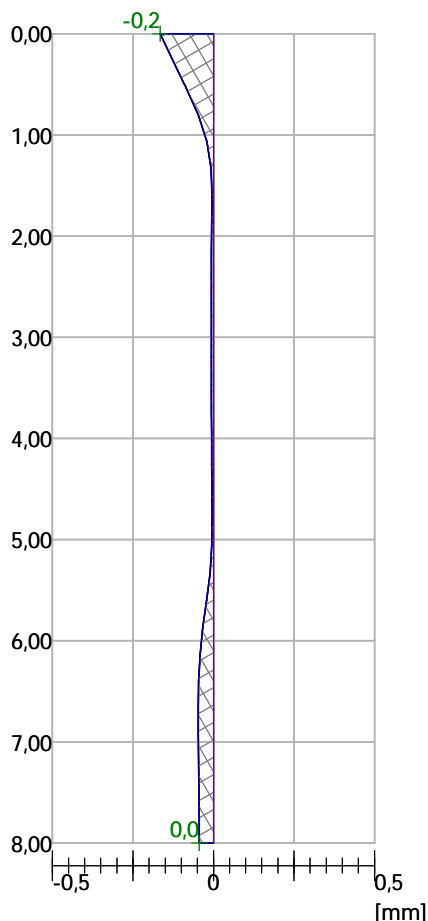
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8,00m



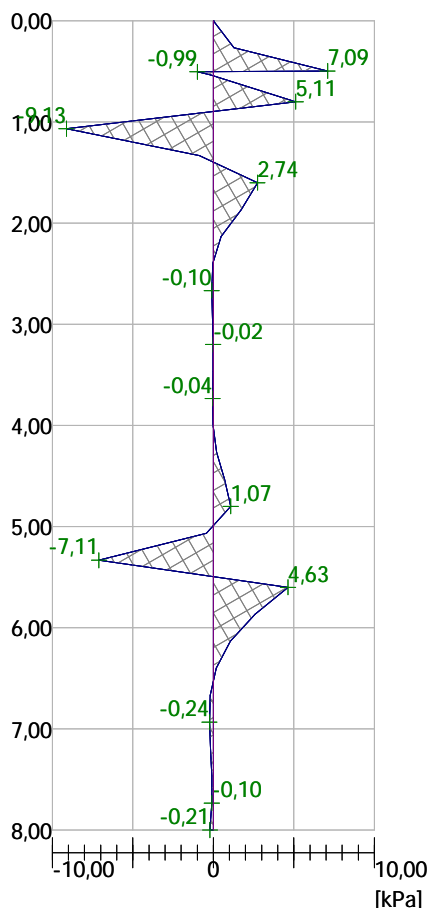
Deformace konstrukce

Max. def. = 0,2 mm



Tlak na konstrukci

Max. tlak = 9,13 kPa



Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 0,00 m

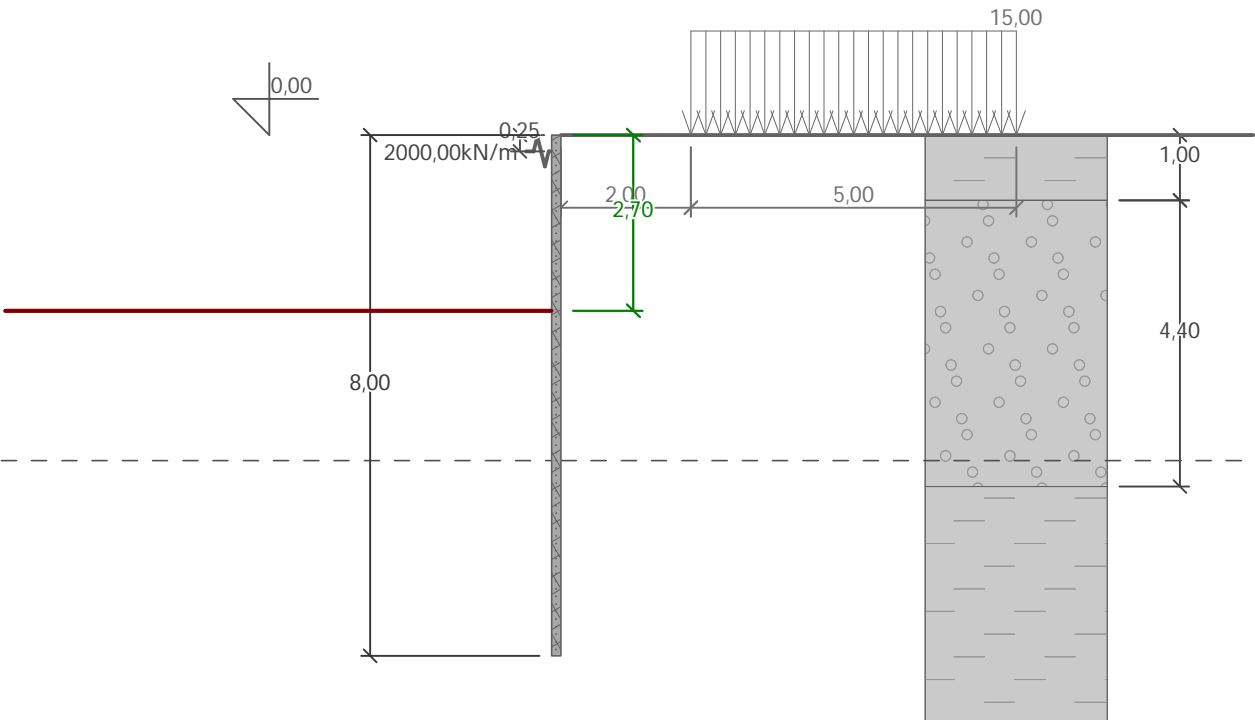
Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	0,00 .. -1,00	F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné	
2	4,40	1,00 .. 5,40	-1,00 .. -5,40	G3-G5 (G-F, GM, GC) - štěrk písčitý, hlinitý, stf. ulehlý	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	-	5,40 .. ¥	-5,40 .. -	F8 (CH), slín vápnnitý, tvrdý	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,70 m.

Název : Geometrie	Fáze - výpočet : 2 - 0
Popis : Pažený výkop - stěna ze štětovnic + rozpěry	
	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ne	Ne	proměnné	15,00		2,00	5,00	na terénu

Číslo	Název
1	Zařízení staveniště

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	0,25	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pružina	2000,00		Pružina		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.17
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.17
0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	6.88	52.16
0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	13.46	68.14
0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	13.86	69.20
0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	17.63	79.08
1.00	0.00	0.00	0.00	1.01	19.56	84.13
1.00	0.00	0.00	0.00	10.00	15.43	98.59
1.33	0.00	0.00	0.00	11.72	19.32	128.32
1.67	0.00	0.00	0.00	13.44	22.77	158.06
2.00	0.00	0.00	0.00	15.16	25.85	187.79
2.33	0.00	0.00	0.00	16.89	28.79	217.52
2.67	0.00	0.00	0.00	18.61	31.54	247.25
2.70	0.00	0.00	0.00	18.78	31.81	250.23
2.70	-0.00	-0.00	-0.01	13.33	22.59	177.67
3.00	-1.14	-1.90	-19.00	14.43	24.28	196.66
3.33	-2.40	-4.02	-40.11	15.66	26.14	217.77
3.67	-3.66	-6.13	-61.22	16.88	27.98	238.88
4.00	-4.93	-8.24	-82.33	18.10	29.81	259.99
4.33	-6.19	-10.36	-103.44	19.33	31.65	281.10
4.67	-7.45	-12.47	-124.55	20.55	33.50	302.21
5.00	-8.72	-14.59	-145.66	21.77	35.37	323.32
5.33	-9.38	-15.70	-156.77	22.40	36.25	334.44
5.40	-9.51	-15.92	-159.00	22.52	36.43	336.66
5.40	-2.71	-24.52	-102.48	26.33	54.65	182.49
5.67	-3.87	-26.17	-107.29	27.41	56.12	187.29
6.00	-5.32	-28.23	-113.29	28.76	57.98	193.30
6.33	-6.77	-30.28	-119.30	30.12	59.85	199.30
6.67	-8.22	-32.34	-125.30	31.47	61.74	205.30
7.00	-9.66	-34.40	-131.30	32.82	63.64	211.31
7.33	-11.11	-36.45	-137.31	34.17	65.55	217.31
7.67	-12.56	-38.51	-143.31	35.52	67.48	223.32
8.00	-14.01	-40.57	-149.32	36.88	69.42	229.32

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-4.30	0.00	0.00	0.00
0.25	0.00	0.00	-4.77	0.00	0.00	-0.00

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.27	0.00	0.00	-4.81	0.00	9.29	-0.15
0.80	0.00	0.00	-5.74	0.00	9.29	-5.11
1.60	0.00	0.00	-6.16	13.10	1.66	-10.09
2.40	0.00	0.00	-4.70	17.23	-10.47	-6.79
2.67	0.00	0.00	-3.85	18.61	-15.25	-3.37
2.70	0.00	0.00	-3.75	18.76	-15.79	-2.91
2.70	0.00	0.00	-3.72	13.10	-15.92	-2.78
3.20	0.00	0.00	-2.03	-16.50	-15.08	5.51
4.00	31.42	0.00	-0.30	0.32	9.32	7.61
4.80	628.46	628.46	0.00	22.75	3.16	1.10
5.60	79.81	79.81	-0.09	15.78	4.09	-0.24
6.40	79.81	79.81	-0.18	0.18	-0.90	-0.67
7.20	79.81	79.81	-0.19	-0.56	-0.34	-0.15
8.00	79.81	79.81	-0.19	-0.92	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 17,36 kN/m
 Maximální moment = 10,09 kNm/m
 Maximální deformace = 6,2 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,25	-4,8	9,29

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 3,2$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	2,2
2	0,73	3,2
3	1,45	3,8
4	2,18	4,2
5	2,91	4,4
6	3,63	4,3
7	4,36	3,9
8	5,08	3,3
9	5,81	2,5
10	6,54	1,4
11	7,26	0,0
12	7,26	0,0

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 2 - -1

Popis : Pažený výkop - stěna ze štetovnic + rozpěry

Geometrie konstrukce

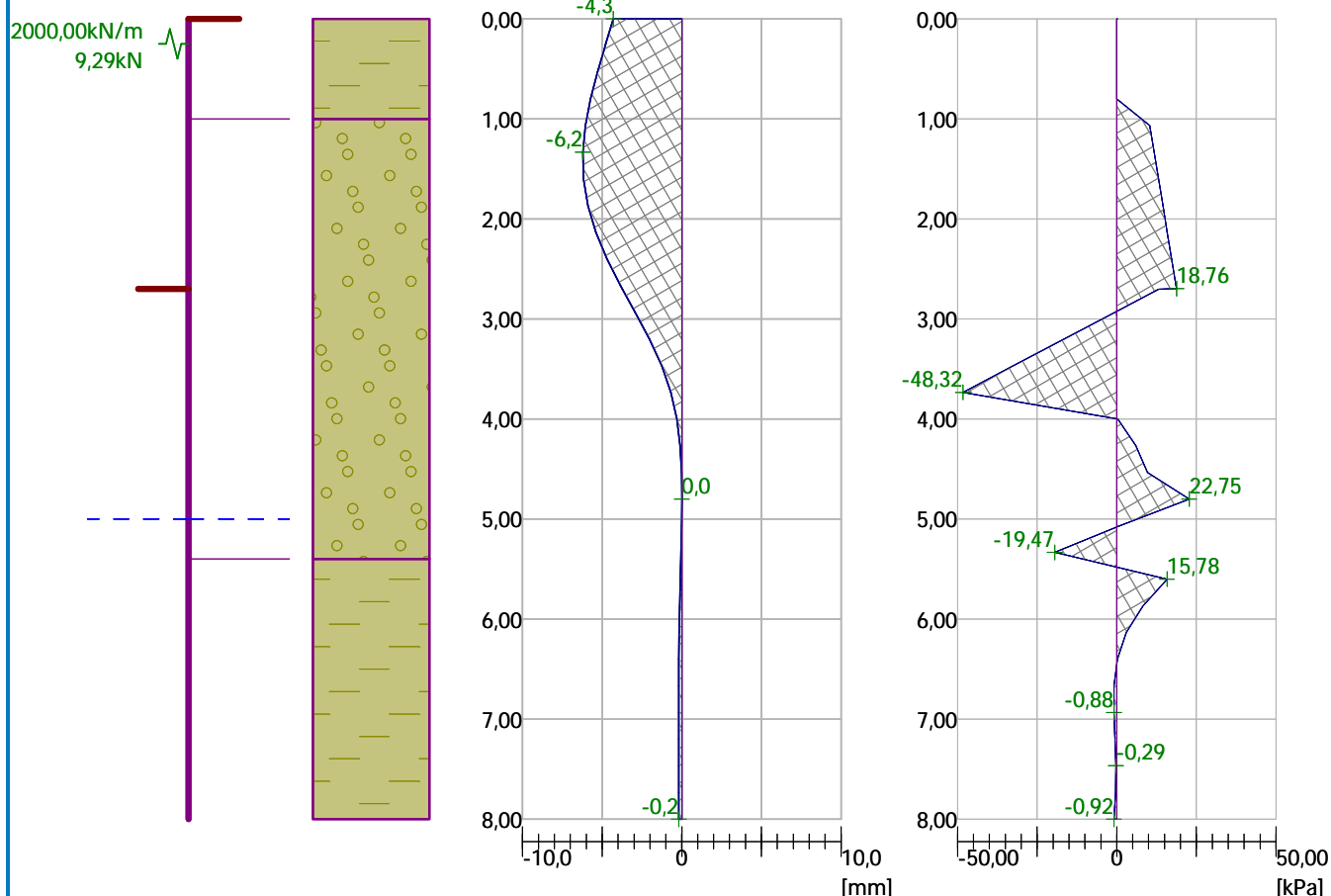
Délka konstrukce = 8,00m

Deformace konstrukce

Max. def. = 6,2 mm

Tlak na konstrukci

Max. tlak = 48,32 kPa



Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 0,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	0,00 .. -1,00	F6 (Cl) - hlíny jílovité, písčité, tuhé-pevné	
2	4,40	1,00 .. 5,40	-1,00 .. -5,40	G3-G5 (G-F, GM, GC) - šterk písčité, hlinitý, stf. ulehly	
3	-	5,40 .. ∞	-5,40 .. -	F8 (CH), slín vápnitý, tvrdý	

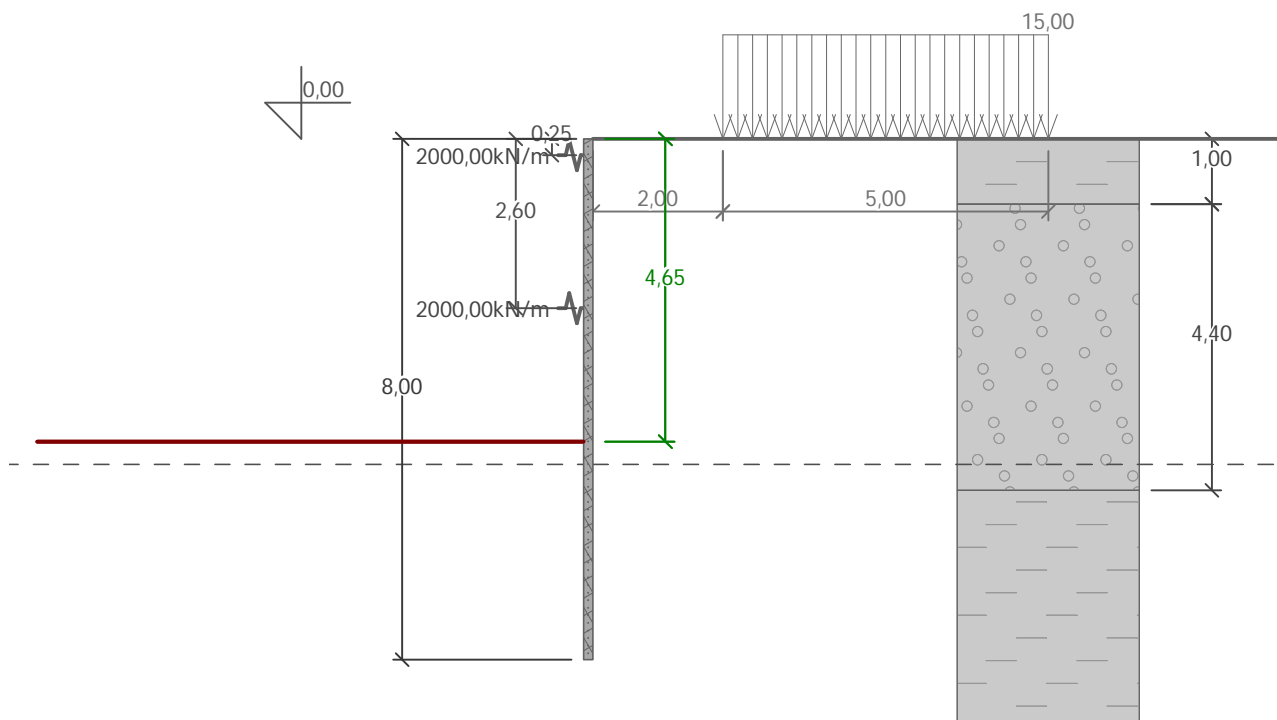
Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,65 m.

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 3 - 0

Popis : Pažený výkop - stěna ze štětovnic + rozpěry



Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,00 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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	Ne	Ne	proměnné	15,00		2,00	5,00	na terénu

Číslo	Název
1	Zařízení staveniště

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	0,25	1,00
2	Ano	2,60	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pružina	2000,00		Pružina		
2	Pružina	2000,00		Pružina		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.17
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.17
0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	6.88	52.16
0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	13.46	68.14
0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	13.86	69.20
0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	17.63	79.08
1.00	0.00	0.00	0.00	1.01	19.56	84.13
1.00	0.00	0.00	0.00	10.00	15.43	98.59
1.33	0.00	0.00	0.00	11.72	19.32	128.32
1.67	0.00	0.00	0.00	13.44	22.77	158.06
2.00	0.00	0.00	0.00	15.16	25.85	187.79
2.33	0.00	0.00	0.00	16.89	28.79	217.52
2.67	0.00	0.00	0.00	18.61	31.54	247.25
3.00	0.00	0.00	0.00	20.33	34.20	276.99
3.33	0.00	0.00	0.00	22.05	36.81	306.72
3.67	0.00	0.00	0.00	23.78	39.40	336.45
4.00	0.00	0.00	0.00	25.50	41.99	366.19
4.33	0.00	0.00	0.00	27.22	44.58	395.92
4.65	0.00	0.00	0.00	28.86	47.06	424.17
4.67	-0.06	-0.11	-1.06	20.55	33.50	302.21
5.00	-1.33	-2.22	-22.17	21.77	35.37	323.32
5.33	-1.99	-3.33	-33.28	22.40	36.25	334.44
5.40	-2.12	-3.55	-35.50	22.52	36.43	336.66
5.40	0.00	-5.48	-46.87	26.33	54.65	182.49
5.67	0.00	-7.12	-51.67	27.41	56.12	187.29
6.00	0.00	-9.18	-57.68	28.76	57.98	193.30
6.33	0.00	-11.23	-63.68	30.12	59.85	199.30
6.67	0.00	-13.29	-69.69	31.47	61.74	205.30
7.00	0.00	-15.35	-75.69	32.82	63.64	211.31
7.33	0.00	-17.40	-81.69	34.17	65.55	217.31
7.67	0.00	-19.46	-87.70	35.52	67.48	223.32
7.86	0.00	-20.68	-91.25	36.32	68.63	226.87
8.00	-0.59	-21.52	-93.70	36.88	69.42	229.32

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	1.69	-3.23	1.81	-0.00	0.00
0.25	0.00	0.11	-5.67	0.11	0.03	0.06
0.27	0.00	0.00	-5.83	0.00	11.12	-0.12
0.80	0.00	0.00	-10.94	0.00	11.12	-6.06
1.60	0.00	0.00	-17.45	13.10	3.49	-12.49
2.40	0.00	0.00	-21.58	17.23	-8.64	-10.65
2.60	0.00	0.00	-22.24	18.26	-12.19	-8.57
2.60	0.00	0.00	-22.24	18.26	24.18	-8.57

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.20	0.00	0.00	-23.33	21.36	12.29	-19.60
4.00	0.00	0.00	-21.33	25.50	-6.46	-22.16
4.65	0.00	0.00	-16.58	28.84	-24.01	-12.43
4.65	0.00	0.00	-16.50	20.25	-24.20	-12.24
4.80	0.00	0.00	-15.14	11.54	-26.52	-8.52
5.60	0.00	0.00	-7.35	-23.33	-21.39	12.39
6.40	0.00	0.00	-1.85	-34.50	1.75	20.84
7.20	79.81	79.81	-0.15	23.79	20.45	7.50
8.00	79.81	79.81	-0.21	14.89	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 27,73 kN/m
 Maximální moment = 22,99 kNm/m
 Maximální deformace = 23,3 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,25	-5,7	11,09
2	2,60	-22,2	36,37

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 20,9$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	1,7
2	0,73	9,1
3	1,45	14,7
4	2,18	18,7
5	2,91	21,1
6	3,63	21,7
7	4,36	20,7
8	5,08	18,1
9	5,81	13,7
10	6,54	7,7
11	7,26	0,0
12	7,26	0,0

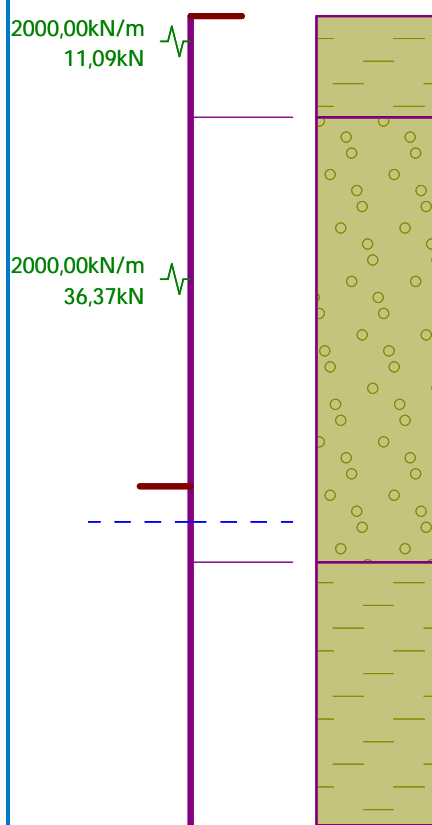
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - -1

Popis : Pažený výkop - stěna ze štetovnic + rozpěry

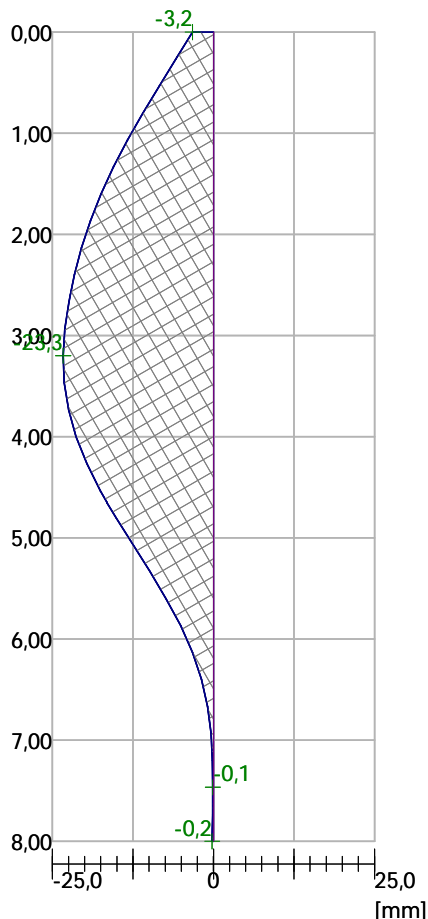
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8,00m



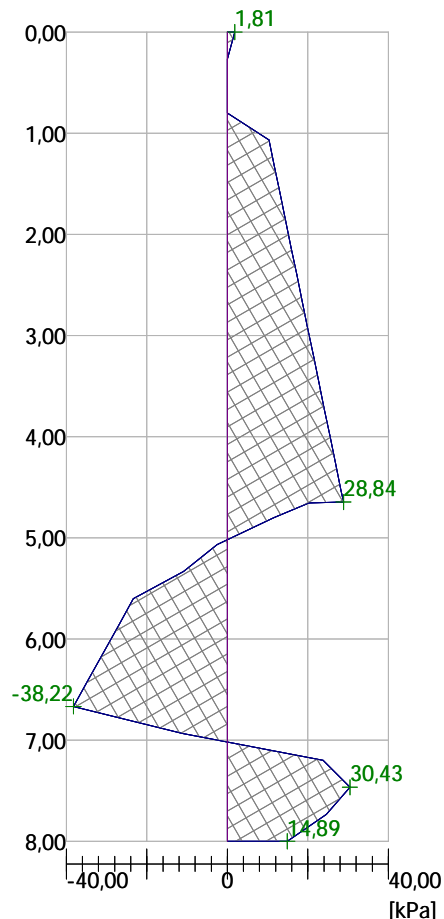
Deformace konstrukce

Max. def. = 23,3 mm



Tlak na konstrukci

Max. tlak = 38,22 kPa



Dimenzace čís. 1

Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-4.30	-0.17	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.25	-5.67	-0.13	-0.07	0.03	-0.04	0.06
0.25	-5.67	-0.13	-0.07	11.12	-0.04	0.06
0.27	-5.83	-0.13	-0.08	11.12	-0.15	-0.04
0.50	-8.06	-0.09	-1.04	11.12	-2.67	0.05
0.50	-8.14	-0.09	-1.06	11.12	-2.76	0.06
0.53	-8.42	-0.08	-1.04	11.12	-3.09	0.09
0.80	-10.94	-0.05	-1.71	11.12	-6.06	0.42
1.60	-17.45	-0.00	0.90	3.49	-12.49	0.09
2.40	-21.58	-0.01	-10.47	-0.06	-10.65	-0.07
2.60	-22.24	-0.01	-14.05	-0.04	-8.57	-0.06
2.60	-22.24	-0.01	-14.05	24.18	-8.57	-0.06
2.67	-22.44	-0.01	-15.25	22.95	-10.14	-0.05

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
2.70	-22.51	-0.01	-15.79	22.38	-10.74	-0.05
2.70	-22.53	-0.01	-15.92	22.23	-10.90	-0.05
3.20	-23.33	-0.01	-15.08	12.29	-19.60	5.51
4.00	-21.33	-0.01	-6.46	9.32	-22.16	7.61
4.65	-16.58	-0.00	-24.01	6.12	-12.43	2.02
4.65	-16.50	-0.00	-24.20	5.97	-12.24	1.97
4.80	-15.14	0.00	-26.52	3.16	-8.52	1.10
5.60	-7.35	-0.02	-21.39	4.09	-0.24	12.39
6.40	-1.85	-0.05	-0.90	1.75	-0.67	20.84
7.20	-0.19	-0.05	-0.34	20.45	-0.15	7.50
8.00	-0.21	-0.04	0.00	0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -23,3 mm
 Minimální deformace = 0,0 mm
 Maximální ohybový moment = 20,84 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -22,99 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 27,73 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 22,99 \text{ kNm}$; $Q = 0,16 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 27,73 \text{ kN}$; $M = 1,20 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,300 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,001 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 88,36 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,16 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,062 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,016 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,157 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 4,63 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 28,23 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,019 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Posouzení pažin č. 1

Vstupní data

Dřevo : C16 - jehličnaté

Typ průřezu : obdélník

b_xh=80,0x200,0mm

Typ zatížení : obdélník

Posouzení dřevěného průřezu podle EN 1995-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Posouzení tlaku a ohybu

N = 0,00 kN; M = 0,72 kNm

Normálové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d} = 0,00$ MPa

Normálové napětí v ohybu $\sigma_{m,d} = 3,38$ MPa

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d}/f_{m,d} = 0,549 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku

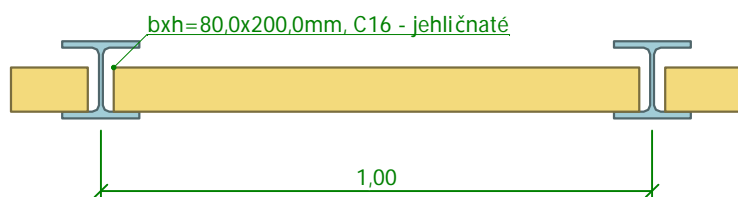
Q_{max} = 2,88 kN

Smykové napětí $\tau_d = 0,27$ MPa

$\tau_d/k_{cr}/f_{v,d} = 0,328 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Schéma pažiny



Posouzení horizontálních rámu

ČOV Karviná - Lapák šterku

Zadané vstupní parametry

Rozměr rámu - statický

l	7,1
b	6

Průřezové charakteristiky

Profil	Profil 1	Profil 2	Profil 3
	I 260	I 300	2 x I 260

As	53,4	69,1	106,8
Avz	26,08	34,58	52,16
Ix	5740	9800	11480
Wx	442	653	884

(cm²)

(cm²)

(cm⁴)

(cm³)

Zadané vstupní parametry

Rám č.	Hloubka uložení rámu (m)	Reakce v podporách, při fiktivní rozteči 1 m
1	0,25	15
2	2,6	50
3	0	0
4	0	0
5	0	0

Zadej typ uzlu rámu - Kloub - Vektnutí	Zadej profil
vektnutí	Profil 1
vektnutí	Profil 3
vektnutí	Profil 3
vektnutí	Profil 3

Výstupní hodnoty - posudek

Zatížení na 1 bm rámu (kN/bm)	Návrhový ohybový moment (kN.m)	Návrhová normálová síla (kN)	Výpočtové napětí v rámu (MPa)	Posudek
15,0	54,76	53,25	133,87	0,38
50,0	182,54	177,50	223,11	0,63
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
0,0	0,00	0,00	0,00	0,00

Geometrický rozměr staveb. jámy (světlý)

L	8,15
B	7,05

Geometrický rozměr rámu

	Vnější	Vnitřní	Statický
l	8,45	8,15	7,1
b	7,45	7,05	6

(rohové ztužení)

Náhradní statická délka (rozměr) rámu (vliv rohového ztužení)

rohové ztužení v rozměru min.0,6 x 0,6m

LSv = L² / (2L - Lo) ≥ 0,6 L

L,B - celk. výchozí volná délka L = 8,15m B = 7,05m

Lo,Bo - volná délka mezi ztužidly Lo = 6,95m Bo = 5,85m

V _{ed} (kN)	V _{d,Rd} (kN)	Posudek k
Profil vyhovuje	53,25	534,53
Profil vyhovuje	177,50	1069,07
-	0,00	1069,07
-	0,00	1069,07
-	0,00	1069,07

Profil vyhovuje

Profil vyhovuje

-

-

-

V_{ed} / V_{pl,Rd} ≤ 0,5

Vliv smyku na návrhové únosnosti průřezu se

Př.2 – Podklady / IG poměry

- Geofong ČR – IG profil arch. vrtu GDO 347539
- ZZ z HGP - odvodnění stavební jámy, Ing. M.Kučera – 11/2021

Česká geologická služba

databáze geologicky dokumentovaných objektů, výpis pořízen dne : 30.11.2021



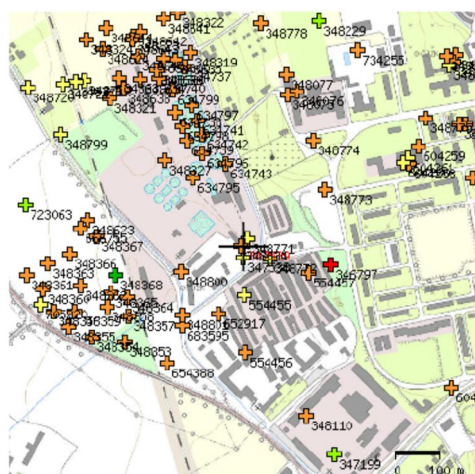
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	224.70
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	347539	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-2	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	,2
Zkrácený název	S-2	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1967	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	6	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V055203	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1099705.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	452987.50	Organizace provádějící	Krajský projektový ústav Praha
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	zaměřeno (systém neuveden)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.40	Kvartér	ornice
0.40 - 1.00	Kvartér	hlína silně jílovitý pevný písčité, šedá, žlutá, rezavá
1.00 - 1.40	Kvartér	štěrk hrubozrný silně jílovitý hlinitý zvodnělý, modrá, šedá
1.40 - 5.40	Kvartér	štěrk hrubozrný písčité zvodnělý, modrá, šedá
5.40 - 6.00	Miocén	slín vápnitý tvrdý, šedá

LOKALIZACE V MAPĚ



Geologické poměry

Ve vertikálním směru je možno v zájmovém území rozlišit skalní fundament Českého masívu a v jeho nadloží nezpevněný neoidní pokryv terciárního až kvartérního stáří. Od jihovýchodu nasunutě alochtonní příkrovy Vnějších Západních Karpat do zájmového území nezasahují.

Fundament

Skalní fundament celého území tvoří krystalický blok Brunovistulika s jeho paleozoickým sedimentárním obalem. Jak prokázaly hluboké strukturní vrty na naší i polské straně a výsledky geofyzikálního průzkumu, leží povrch krystalinika v hloubkách okolo 2000 m a uklání se směrem k jihovýchodu.

Terciér

K terciérním sedimentům v širším okolí zájmového území patří neogénní výplň karpatské předhlubně. Až do spodního miocénu byl povrch paleozoika vystaven denudaci, jejímž výsledkem byla peneplenizace. V pohřbené geomorfologii karbonského povrchu je možno rozlišit hřbety a deprese predisponované V-Z směrem. V pokračování Nizkého Jeseníku se přes Ostravu na Karvinou táhne pohřbený ostravsko-karvinský hřbet, který se na severu noří do dětmarovické vymýtiny, na jihu do bludovické vymýtiny. Relativní výškové rozdíly mezi hřbetem a depresemi je až 1000 m. Povrch karbonu na hřbetech je do značných hloubek zvětralý.

Kvartér

Po ukončení alpské orogeneze v mladoštýrské fázi se celé území stalo definitivně souší. O vývoji až do pleistocénu nejsou žádné doklady. V pleistocénu zasáhlo do Ostravské pánve halštrovské a sálské zalednění. Sedimenty halštrovského zalednění (mindel) byly téměř beze zbytku denudovány, což dokládá intenzivní erozi v holsteinském interglaciálu. Sálské zalednění (riss) je reprezentováno sedimenty glaciálními, glacialakustrinními a glacifluviálními. Zůstaly zachovány ve výběžku severně od Petrovic a v podloží odvápněných spraší ve východním okolí Karviné, kde vystupují na povrch pouze v březích roklí a údolíček.

Po ústupu sálského ledovce se území dostalo pod vliv řeky Olše, která společně se svými přítoky vyklidila část sedimentů sálského zalednění a uložila fluviální akumulace jednak starowürmského a jednak mladowürmského až holocenního stáří.

Starowürmská fluviální akumulace reprezentovaná písčitymi šterky tvoří základ plošiny na pravém břehu Olše v prostoru mezi Karvinou 1 (Fryštát) a vyústěním Mlýnky do údolní nivy Olše. Šířka této akumulace je max. 2 km, povrch šterků je většinou v úrovni povrchu povodňových fluviálních hlín vyššího nivního stupně, báze je v úrovni hladiny Olše. Mocnost šterků kolísá v rozmezí od 1 m do 5 m. Klastický materiál dosahuje velikosti 150 mm, průměrně 20 mm a obsahuje převážně beskydské pískovce godulského typu, křemen, akcesoricky silicity, granodiority, kvarcity a ruly.

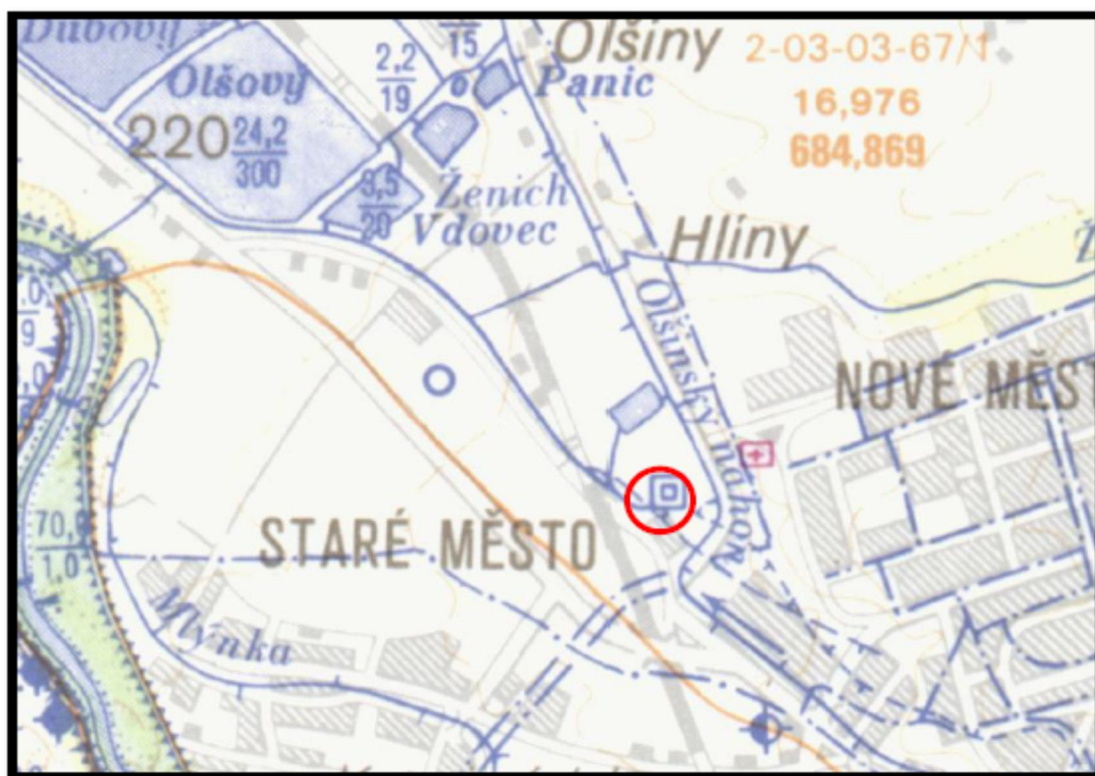
V nadloží vyznívá starowürmská fluviální sedimentace do komplexu lakustrinních sedimentů. V pestré skladbě se objevují často humózní jíly, písčité jíly, písky, jílovité písky, ojediněle šterky. Charakteristickým sedimentem komplexu jsou slatiny, které jsou zejména ve spodní části souvrství a dosahují mocnosti přes 1 m. V nejsvrchnější části komplexu dochází k přechodu do eolické sedimentace v polohách subakvatických spraší.

Eolické sedimenty jsou v okolí Karviné rozsáhle zastoupeny odvápněnými sprašemi würmského stáří. Jsou mimo ploché údolní terasy rozšířeny jako pokryv na všech starších typech kvartérních uloženin. Dosahují mocnosti zpravidla do 3 m. Ve spodních částech obsahují značnou příměs písčité frakce.

Deluviofluviální sedimenty převážně holocenního stáří vyplňují mělké splachové deprese. Jejich složení závisí na litologii nejbližšího okolí.

Deluviální sedimenty jsou rozšířeny jen na malých plochách. Jedná se o svahové hlíny v členitějším terénu.

MT 10: dlouhé léto, teplé a mírně suché, krátké přechodné období, s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, krátká zima, mírně teplá a velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky.



Obr. 5: Výřez vodohospodářské mapy

4. Posouzení možnosti odvodnění stavební jámy

Pro návrh odvodnění stavební jámy navrhujeme 4 ks hydrogeologických, hydraulicky úplných vrtů vybudovaných po vnějším obvodu jámy. Jáma bude hloubena pod ochranou záporového pažení. Odvodňovací vrty budou vzdáleny od rohů jámy na každou stranu cca 2 m. V podélném směru tak budou vrty od sebe vzdáleny 13 m a v příčném směru pak 11 m. Hloubka stavební jámy bude 4,2 m. Hloubka nepropustného podloží je podle archivního vrtu (ID 347539) 5,4 m od povrchu terénu. Hladina podzemní vody od povrchu terénu je podle archivního vrtu 0,2 m. Mocnost zvodněné vrstvy Y pak bude 5,20 m. Maximální snížení hladiny podzemní vody bude 5,1 m, tj. 0,1 nad nepropustným podložím (stavení jámy nelze vyčerpávat „do sucha“).

Výpočet přítoku podzemní vody k odvodňovacím vrtům byl proveden Dupuitovým postupem. Dosah depresní křivky R byl stanoven podle Sichardta ze vztahu:

$$R = 3000 \cdot z \cdot \sqrt{k_f}$$

z – snížení hladiny podzemní vody = 5,1 m

k – koeficient filtrace = 0,0001 m/s

Y – mocnost zvodněné vrstvy

$$R = 3000 \cdot z \cdot \sqrt{k_f} = 3000 \cdot 5,1 \cdot \sqrt{0,0001} = 153 \text{ m}$$

Přítok podzemní vody k odvodňovacím vrtům byl určen ze vztahu:

$$Q = 1,365 \frac{k(Y_2 - y_2)}{\log R - \frac{1}{n} \log x_1 \dots x_n}$$

kde x = vzdálenost čerpaného vrtu od středu stavební jámy (středu čerpací soustavy)

$$x_1=x_2=x_3=x_4 = \sqrt{6,5^2 + 5,5^2} = 8,51 \text{ m}$$

$$Q = 1,365 \frac{0,0001(5,2^2 - 0,1^2)}{\log 153 - \frac{1}{4} \log 8,51^4} \cdot 1000 = 2,95 \text{ l/s} : 4 = 0,74 \text{ l/s}$$

Z výpočtu je patrné, že z každého vrtu čerpací soustavy bude nutno čerpat 0,74 l/s. Protože není možné odčerpat podzemní vodu ze stavební jámy „do sucha“ je nutno počítat s tzv. dočerpáváním z úrovně těsně pod základovou spárou. Předpokládáme, že dočerpávání bude nutno provádět kalovými čerpadly ve všech čtyřech rozích jámy.

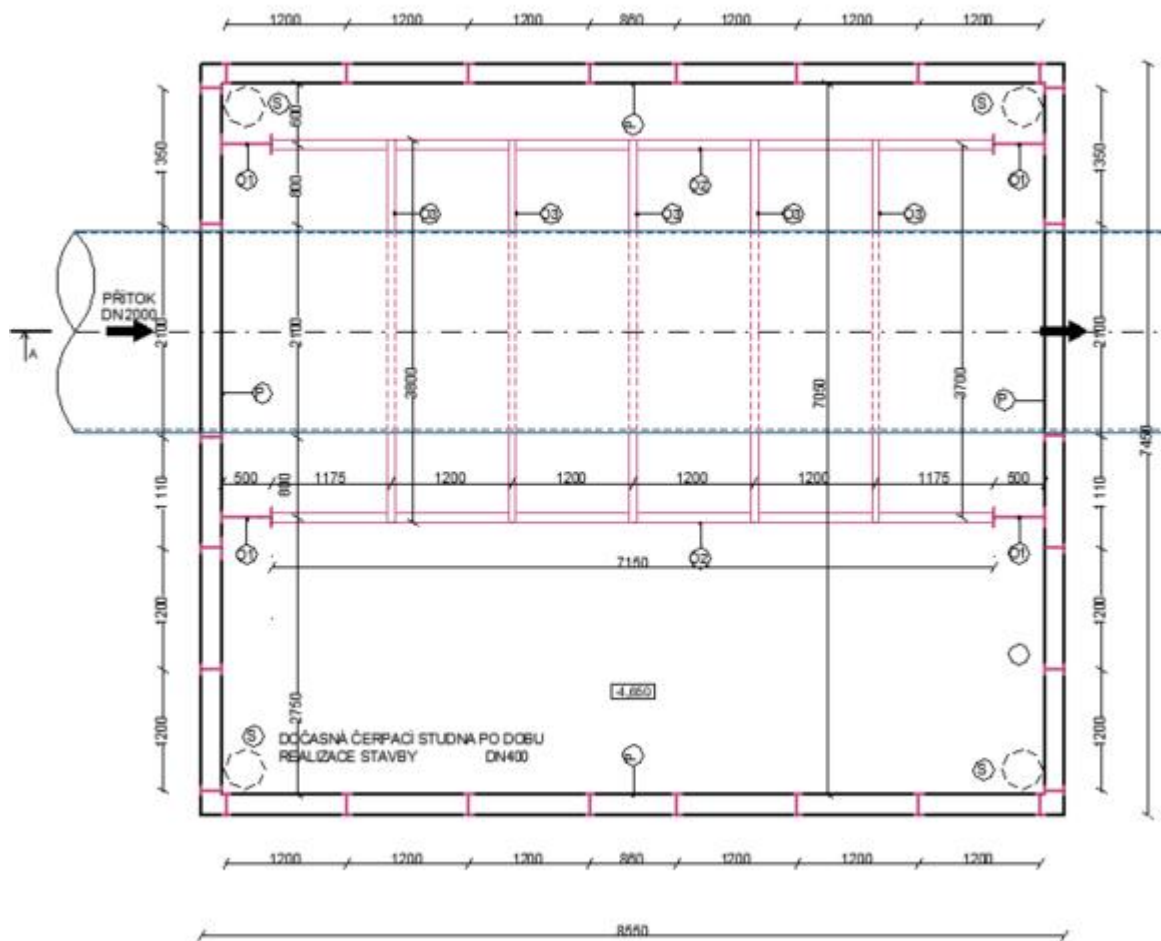
5. Závěr

V areálu ČOV v Karviné Starém Městě je připravována výstavba lapáku šterku. S hledem na vysokou hladinu podzemní vody bude nutné při hloubení stavební jámy provádět čerpání podzemní vody za účelem snížení hladiny podzemní vody. Pro odvodnění stavební jámy je navrhováno vybudování soustavy čtyř odvodňovacích vrtů vyhloubených vně stavební jámy. Odvodňovací vrty navrhujeme vyhloubit jako hydraulicky úplné s tím, že budou zahloubeny min. 1,5 m do nepropustného jílového podloží (kalník). Vrty navrhujeme hloubit vrtným průměrem min. 324 mm s tím, že budou vystrojeny plastovou zárubnicí o průměru 200 mm. V úseku od povrchu terénu k hladině podzemní vody, bude k vystrojení použita plná část zárubnice. V úseku od hladiny až k počvě vrtu, bude k vystrojení použita perforovaná část zárubnice. Perforace zárubnic bude šterbinová o šířce šterbin max. 1,5 mm. Celkové procento perforace bude činit min. 15 %. Mezikruží mezi stěnami vrtů a perforovanou částí zárubnice bude vyplněno kačirkem frakce 8-16 mm. Mezikruží mezi stěnami vrtů a plnou částí zárubnice bude vyplněno jilem. Délka perforované části zárubnice bude stanovena na základě průběžných výsledků vrtných prací. Hloubku vrtů předpokládáme 7 m pod povrch terénu. Celkem je navrhováno vybudování 4 ks odvodňovacích vrtů o celkové metráži 28 m. Výpočet ukázal, že vydatnost čerpání na jednotlivých vrtech se bude pohybovat ve vší 0,74 l/s. Provedené výpočty nezahrnují případné úniky z kanalizačních potrubí a přítoky z případných přívalových srážek.

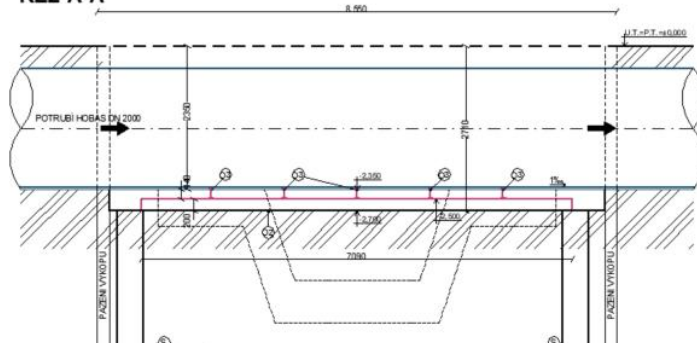
V Brně 21.11. 2021

Př.3a – Podklady / objekt KČS,
- stavební dispozice, výkopy, charakteristický řez (KBprojekt – 09/2021)

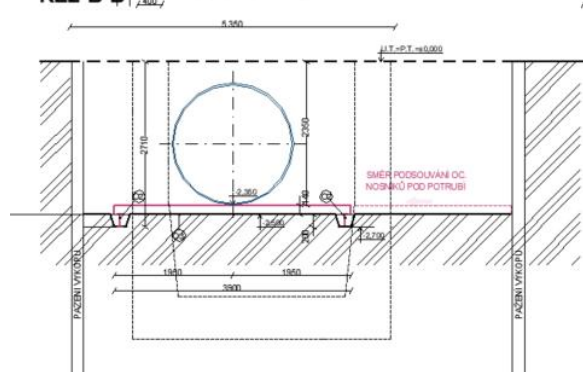
PŮDORYS



ŘEZ A-A



ŘEZ B-B



LEGENDA HMOT

	ZEMĚNA PŮVODNÍ
	SKLOLAMINÁTOVÉ POTRUBÍ HOBAS, DN 2000
	OCELOVÉ KONSTRUKCE - PRVKY

ÝPIS OCELI

OZN	POPIS	DL	KS	HMOTNOST (kg)
O1	VALCOVANÝ PROFIL I 200	0,00	4	4x3,5x141 = 528
O2	VALCOVANÝ PROFIL I 200	0,00	3	3x7,1x29,2 = 375
O3	VALCOVANÝ PROFIL I 140	0,00	5	5x6,8x143 = 343
O4	VALCOVANÝ PROFIL I 200	0,00	4	4x6x28,2 = 529
P	PAŽENÍ - VALCOVANÝ PROFIL I 200	0,00	28	28x6,0x28,2 = 4432
HMOTNOST CELKEM				11 107 kg

ÝPIS ODKAZŮ

- ⑤ ZAPOROVÉ PAŽENÍ - OCELOVÉ PROFILY I 200 DELKA 5,0 m
28x6 x 5,00 m x 28,2 kg/m = 4 432 kg
VÝPLN MEZI ZAPOROVÝMI DŘEVĚNÝMI POŠNAMI
PLOCHA BEDNĚNÍ 141,4 m²

POZNÁMKA

- VÝKOPOVÉ PRÁCE PRVNÍ FÁZE BUDOU PROVÁDĚNY POMOCÍ SVÁHOVANÝCH VÝKOPŮ.
- V PRVNÍ FÁZI VÝKOPOVÝCH PRACÍ BUDE PROVÁDĚNO OBKOPÁNÍ STÁVAJÍCÍHO POTRUBÍ PO SPODNÍ ÚROVNI POTRUBÍ.
- V DALŠÍM KROKU DOJDE K VÝKOPÁNÍ RÝH ROVNOBĚŽNÝCH S OSOU POTRUBÍ DO KTERÝCH BUDOU ULOŽENY OCELOVÉ PROFILY O2 - VALCOVANÝ PROFIL I 200.
- NÁSLEDNĚ BUDE POTRUBÍ PROBEŽNĚ VÝKOPÁKOVANO OCELOVÝMI PROFILY O3 - VALCOVANÝ PROFIL I 140.
- OCELOVÉ PROFILY O2 A O3 BUDOU VE STÝCH NA SEBE PROBEŽNĚ NÁVÁZOVY.

85400 ± 228,050 m.n.m. Bp

ZMĚNA VÝKRESU

C. ZMĚNY	PROJEKT ZMĚNY	ZMĚNU PROVEDL	POPS	DATA ZMĚNY
1.				
2.				
3.				

KBprojekt Aqua s.r.o. <small>KBprojekt Aqua s.r.o. Borovská 128/104 734 01 Opatowitz IČO: 18622884</small>			
Vypracoval: Jan Gara	Projektant: Ing. Čestmír Krkoška	ŠVP: Ing. Čestmír Krkoška	Technická kontrola: Ing. Čestmír Krkoška
Objekt: Stavbu Město Karlová, Frýdejská 721, 733 24 Karlová-Frydek	Číslo zakázky: 2021-025		
Název: Lapák šterku v prostoru stávajícího nátku do odlehčovací komory OK1C v areálu ČOV Karviná			Stupeň: DUR-OSP
Průběh: Výkopy - dočasná podpěrná konstrukce - 1. fáze			Datum: 09/2021
			Formát: 2 A4
			Měřítko: 1:50
			Číslo výkresu: D.1.1.1.2

