


6			
5			
4			
3			
2			
1			
REVIZE	POPIS	DATUM	SCHVÁLIL

Sweco Hydroprojekt a.s. Ústředí Praha Táborská 31, 140 16 Praha 4; praha@sweco.cz; www.sweco.cz				SWECO 	
VYPRACOVAL	ING. J. CTIBOR	HIP	ING. R. MENŠÍK	T. KONTROLA	ING. M. MACHOVEC
PROJEKTANT	ING. J. CTIBOR	ŘEDITEL DIVIZE	ING. V. ČERNÝ, Ph. D.	DATUM	11/2018
OBJEDNATEL	Vodovody a kanalizace Přerov, a.s., Šířava 482/21, 750 02 Přerov			OKRES	PŘEROV
AKCE: ČOV Přerov – kalová koncovka				ČÍSLO ZAKÁZKY	21 7101 0201
				STUPEŇ	DPS
				FORMÁT	
				MĚŘÍTKO	
				ARCHIVNÍ ČÍSLO	
ČÁST STAVBY	SO 06 – Kotelna – montážní šachta teplovodu			SO/PS	SO 06
PŘÍLOHA: Statický výpočet				ČÍSLO PŘÍLOHY	D.1.2.5.2
					a 0

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

PRŮVODNÍ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

Předmětem stat. výpočtu je návrh železobetonové konstrukce montážní šachty. Šachta bude budována uvnitř stávajícího objektu v pažené stavební jámě. Bude použito ztracené pažení z pažnic union a z rozpěrných ráků. Předpoklad: okolní zemina je tvořena navážkou charakteru hlinitého štěrku.

Podklady:

1. Rozpracovaná PD - Sweco Hydroprojekt Brno, 11/2018

Použité normy:

ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-6 Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Zatížení během provádění
ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1992-3 Navrhování bet. konstrukcí - Nádrže na kapaliny a zásobníky
ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
ČSN 73 1208 Navrhování betonových konstrukcí vdh objektů
ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí

Použitý SW:

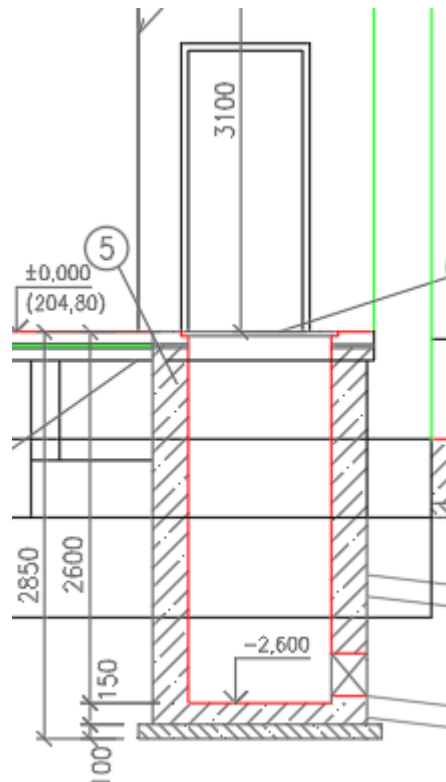
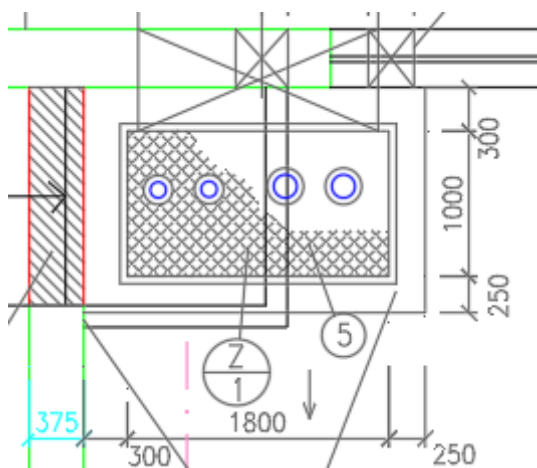
GEO 5

Montážní šachta teplovod. potrubí

Schéma

Půdorys

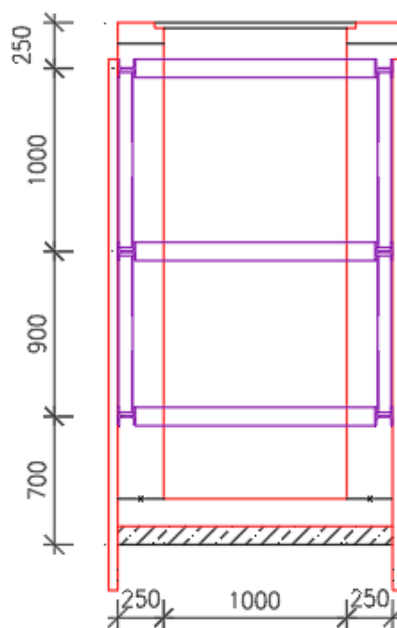
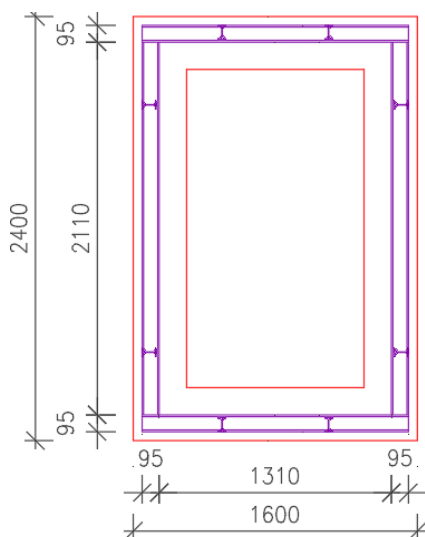
Řez



Pažení

Půdorys

Řez



Zatížení

v základové spáře stávající obvodové zdi: základ. pas $0,45 \cdot 1,25 \cdot 24 = 13,5$
kN/m'

zdivo $0,4 \cdot 4,6 \cdot 8,5 = 15,6$ kN/m'
strop+střecha (odh.) 10,0

kN/m'

39,1

kN/m'

při šířce zákl. pasu 0,45 m: $g_k = 39,1 / 0,45 = 86,9$ kN/ m²

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 3,30 m

Název průřezu : Pažnice : Union

Plocha průřezu $A = 4,50E-03$ m²/m
Moment setrvačnosti $I = 7,34E-07$ m⁴/m
Modul pružnosti $E = 210000,00$ MPa
Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00$ MPa
Průřezový modul $W = 3,092E-05$ m³/m
Plastický průřezový modul $W_{pl} = 5,396E-05$ 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 vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	16,00

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

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [–]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [–]
1	Třída G4		0,30	94,50	-	0,30

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída G4	

Vliv vody

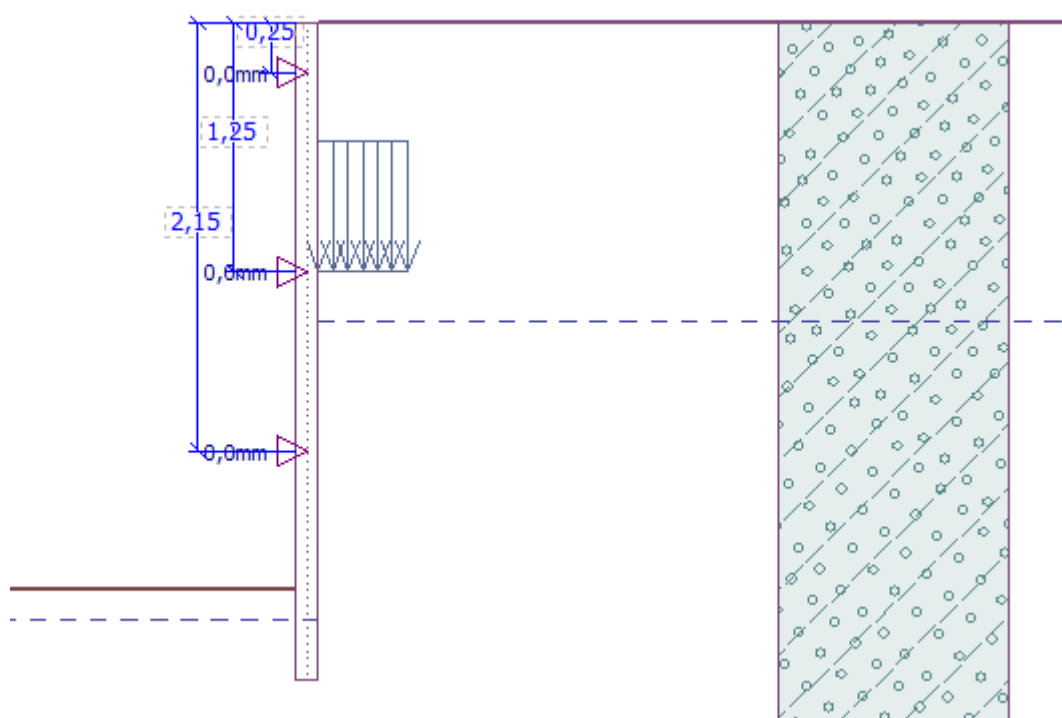
Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,50 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,00 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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	Ano		stálé	86,90		0,00	0,45	1,25
Číslo	Název							
1	zákl. pasem budovy							

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	0,25	1,00
2	Ano	1,25	1,00
3	Ano	2,15	1,00



Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pružina	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		0,00	Pevné		
2	Pevné		0,00	Pevné		
3	Pevné		0,00	Pevné		

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 : dočasná

Výsledky výpočtu

Maximální posouvající síla = 10,94 kN/m

Maximální moment = 1,73 kNm/m

Maximální deformace = 0,4 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,25	0,0	1,70
2	1,25	0,0	19,81
3	2,15	0,0	20,35

Dimenzace č. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -0,4 mm

Minimální deformace = 0,0 mm

Maximální ohybový moment = 1,73 kNm/m

Minimální ohybový moment = -1,08 kNm/m

Maximální posouvající síla = 10,94 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

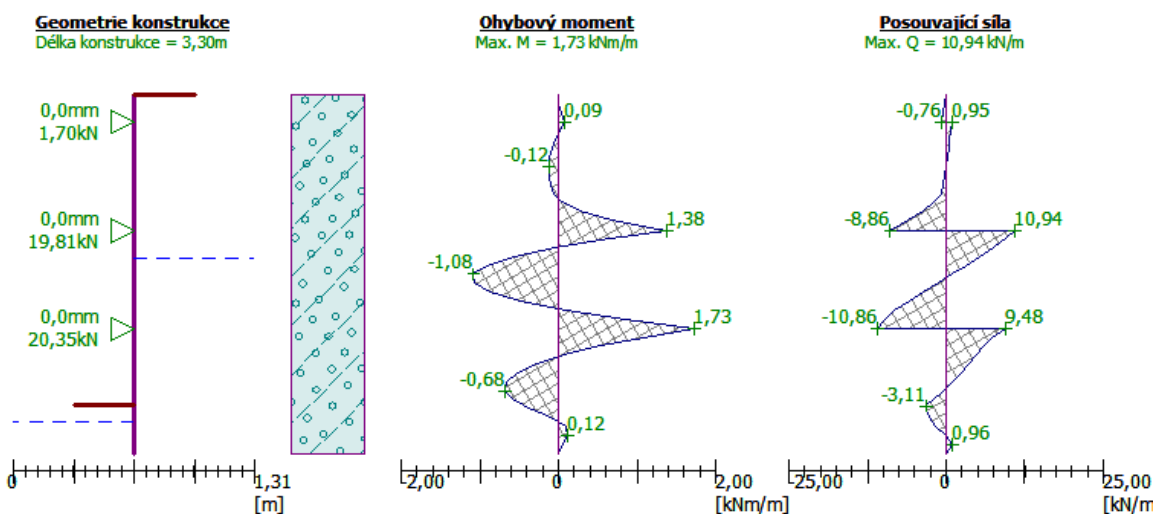
Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{max} = 1,73$ kNm/m; $Q = 10,86$ kN/m

$Q_{max} = 10,94$ kN/m; $M = 1,38$ kNm/m



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

Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,288 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,265 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 60,55 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 13,88 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,077 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

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

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,229 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,267 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 21,19 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 33,41 \text{ MPa}$$

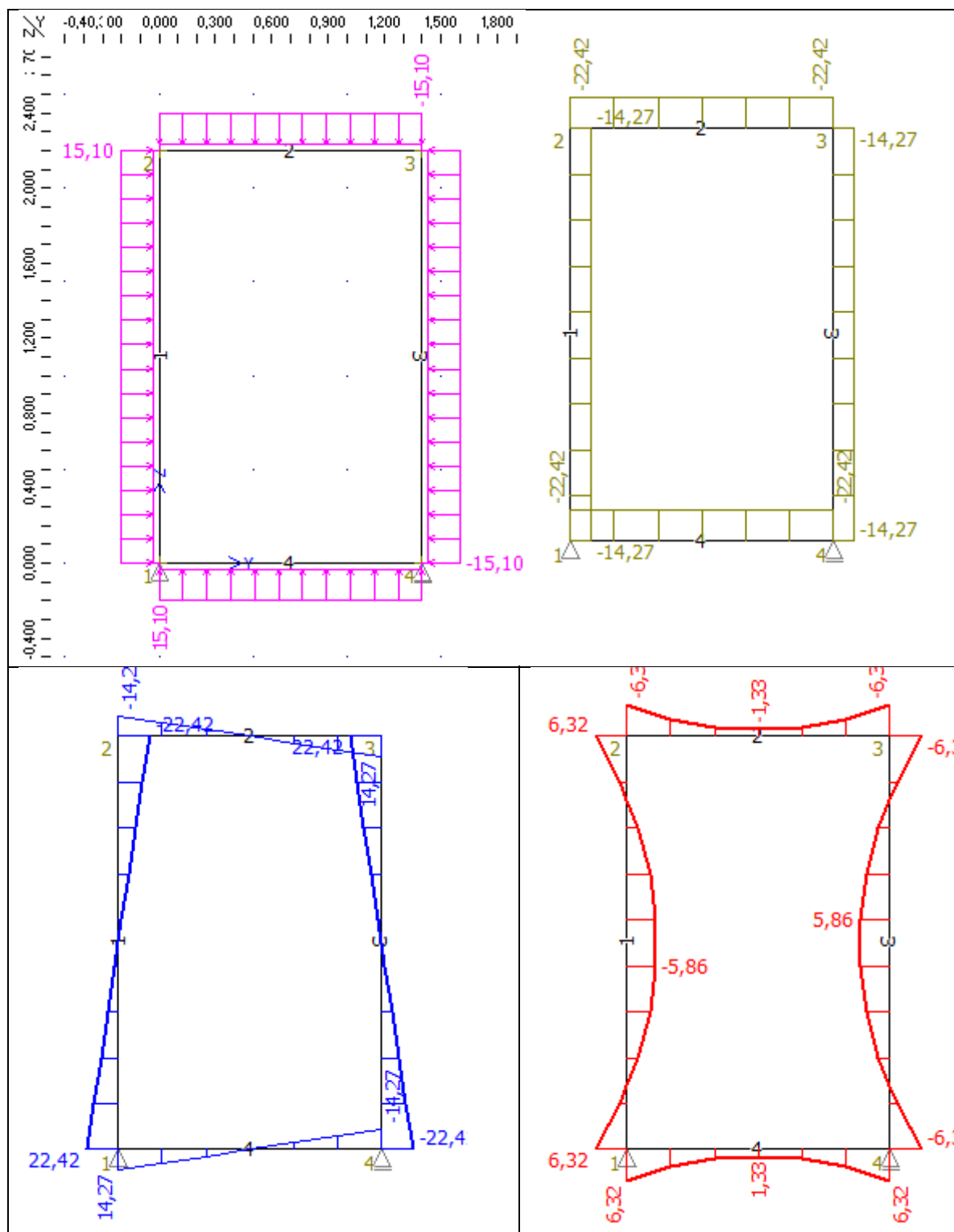
$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,069 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

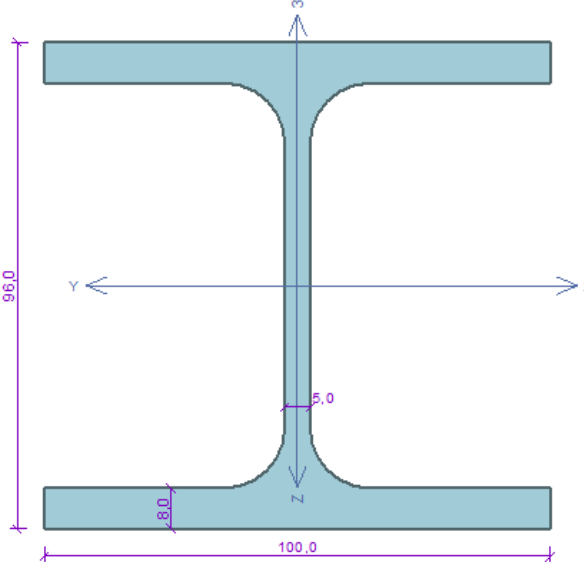
Průřez VYHOVUJE

Návrh rámu

nejvíce zatížený spodní rám $q_d = 20,35 \text{ kN/m}' \Rightarrow q_k = 20,35 / 1,35 = 15,1 \text{ kN/m}'$

Zatížení q_k a průběhy vnitřních sil N_d , Q_d , M_d :



	<p>Norma EN 1993-1-1/Česko.</p> <p>Únosnost průřezu : $\gamma_{M0} = 1,000$ Únosnost průřezu při posuzování stability : $\gamma_{M1} = 1,000$ Únosnost oslabeného průřezu : $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez HE 100 A Průřezová plocha: $A = 2,124E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 50,0 \text{ mm}$ $z_T = 48,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 3,492E06 \text{ mm}^4$ $I_z = 1,338E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -7,276E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 2,676E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 7,276E04 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -2,676E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 5,240E04 \text{ mm}^4$ Výsečový moment setrvačnosti: $I_{\omega} = 2,580E09 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 8,301E04 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 4,114E04 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$ Mez pevnosti $f_u : 360,0 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1</p> <p>$N = -22,400 \text{ kN}$ $V_z = 22,400 \text{ kN}$ $M_y = 6,320 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>	
<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,200 m $L_z = 2,200 \text{ m}$ $k_z = 0,500$ $L_{cr,z} = 1,100 \text{ m}$ $L_y = 2,200 \text{ m}$ $k_y = 0,500$ $L_{cr,y} = 1,100 \text{ m}$</p>	<p>Parametry klopení S klopením se nepočítá</p>
<p>Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $22,400 \text{ kN} < 102,572 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = -22,400 \text{ kN}$; $M_y = 6,320 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu: Vzpěr Y: Únosnosti: $N_R = -483,254 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 19,507 \text{ kNm}$ $0,046 + 0,324 + 0,000 = 0,370 < 1$ Vyhovuje Vzpěr Z: Únosnosti: $N_R = -429,979 \text{ kN}$; $M_{y,R} = 19,507 \text{ kNm}$ $0,052 + 0,324 + 0,000 = 0,376 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 43,8 Průřez vyhovuje</p>	

Výztuž:

Z důvodů použití ztraceného pažení – výztuž pouze konstrukční:

sítě KARI Ø6 / 150 - Ø6 / 150
napojení dno- stěny: Ø8 / 150
vodorovná v rozích: Ø8 / 150