


SO 01-19-01 Železniční most v km 24,664

Veškerá práva vyhrazena. Tento výkres a detail je majetkem projektanta a nesmí být použit celý ani z části bez písemného souhlasu.

ZODP. PROJEKTANT		VYPRACOVAL		 DMC <i>Havlíčkův Brod s.r.o.</i> <i>Průmyslová 941</i> <i>580 01 Havlíčkův Brod</i>	
Ing. Karel Pukl		Ing. Jiří Bastl			
KONTROLOVAL		HIP			
Ing. Karel Pukl		Ing. Pavel Bláha			
OBEČ:	Křenovice	KRAJ:	Jihomoravský	 SUDOP BRNO SUDOP BRNO, spol. s r.o. Kounicova 26 611 36 Brno	
INVESTOR: <i>Správa železnic, státní organizace</i> DLÁŽDĚNÁ 1003/7, 110 00 PRAHA 1					
ZADAVATEL: Správa železnic, státní organizace STAVEBNÍ SPRÁVA VÝCHOD NERUDOVA 1, 772 58 OLOMOUC					
 SPRÁVA ŽELEZNIC				GENERÁLNÍ PROJEKTANT	
				PROJEKTANT ČÁSTI	
				NÁZEV AKCE:	
				Rekonstrukce traťové koleje Křenovice h.n. - Holubice v km 24,566 -25,161	
				Statický výpočet	
DATUM		03/2020			
STUPEŇ PD		DUR+DSP			
Č. ZAKÁZKY		19011			
MĚŘÍTKO					
ČÁST. DOKUM.		Č. VÝKRESU			
E.1.4.1		6			

**Rekonstrukce traťové koleje
Křenovice h.n. - Holubice v km 24,566 – 25,161**

SO 01-19-01 Železniční most v km 24,664

Statický výpočet

Obsah:

1. Identifikační údaje	4
2. Základní údaje o mostním objektu	5
3. Vstupní informace	5
Předmět a rozsah statického výpočtu	5
Popis posuzované konstrukce	6
4. Požadavky na prefabrikovanou konstrukci mostního rámu a křídel	6
5. Použité normy a literatura	6
6. Použitý software	7
7. Zatížení	7
Stálá zatížení	7
Proměnná zatížení	7
8. Přílohy	7

1. PŘÍLOHA

- Posouzení ŽB rámu

Materiály

Geometrie

Zatížení

 Zatížení stálé

 Vlastní tíha

 Ostatní stálé zatížení

 Zemní tlak

 Zatížení proměnné

Vnitřní síly

Posouzení rámu – mezní stav únosnosti

Posouzení rámu – mezní stav použitelnosti

 Omezení napětí

 Omezení trhlin

 Výpočet průhybu

Stanovení zatížitelnosti

2. PŘÍLOHA

- Posouzení rovnoběžných křídel

3. PŘÍLOHA

- Napětí v základové spáře

4. PŘÍLOHA

- Posouzení základové desky

5. PŘÍLOHA

- Interakce ŽB základové desky a pilot

6. PŘÍLOHA

- Posouzení pilot

7. PŘÍLOHA

- Posouzení záporového pažení a kotevních převázek
- kotevní převázka

1. Identifikační údaje

Stavba:	Rekonstrukce traťové koleje Křenovice h.n. – Holubice v km 24,566 – 25,161
Objekt:	SO 01-19-01 Železniční most v km 24,664
Objednatel:	SŽ s.o., Oblastní ředitelství Brno, Kounicova 26, 611 43 Brno
Stávající vlastník objektu:	Správa železnic, s.o.,
Nový vlastník objektu:	Správa železnic, s.o.,
Správce mostního objektu:	SŽ, s.o., Oblastní ředitelství Brno, Kounicova 26, Brno, správa mostů a tunelů
Projekt stavby:	SUDOP BRNO spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno
Odpovědný projektant stavby:	Ing. Pavel Bláha
Navrhl / vypracoval:	Ing. Jiří Bastl
Překonávaná překážka:	úcelová komunikace (polní cesta)
Katastrální území:	Křenovice u Slavkova (675881)
Obec:	Křenovice
Kraj:	Jihomoravský
Dotčené parcely	545/2 Vastnické právo: Česká republika Právo hospodařit s majetkem státu: SŽ s.o., Dlážděná 1003/7, Praha, Nové Město, 110 00 545/11 Vastnické právo: České dráhy. a.s. 545/26 Vastnické právo: České dráhy. a.s.
Traťový úsek:	2101 Brno hl. n. (mimo) – Přerov (mimo) (přes Chrlice)
Definiční úsek:	08

2. Základní údaje o mostním objektu

Staničení:	evidenční km 24,664 přesný km - kol. č.1 – 24,664 584
Situování mostního objektu v terénu:	Mostní objekt se nachází ve staničním obvodu Křenovice
Účel objektu, překonávané překážky:	Mostní objekt převádí 1 traťovou kolej přes polní cestu a občasný tok (pravý přítok potoka Rakovec)
Úhel křížení:	90°
Volná výška (nová):	3,91 m – 3,35 m
Rozpětí (nové):	4,35 m
Světlost otvoru (nová):	4,00 m
Počet otvorů:	1
Šikmost mostu:	kolmý 90°
Šírá trať / staniční obvod:	staniční obvod
Počet kolejí na mostě:	1
Železniční svršek na mostě stávající:	kolejnice S49, pražec PB2
Železniční svršek na mostě nový:	49E1 s bezpodkladnicovým uchycením na betonových pražcích B91S/2
Směrové poměry stávající:	kol. č. 1 – v přechodnici k oblouku R=562 m, D= 110 mm, převýšení koleje v přechodnici v ose mostu D = 99 mm
Směrové poměry nové:	kol. č. 1 – v přechodnici k oblouku R=560 m, D= 112 mm, převýšení koleje v přechodnici v ose mostu D = 97 mm
Sklonové poměry stávající:	kol. č. 1 – stoupá 4,669 ‰
Sklonové poměry nové:	kol. č. 1 – stoupá 3,568 ‰
Rychlost na mostním objektu:	100 kmh ⁻¹ (stávající) 100 kmh ⁻¹ (nová) 105 kmh ⁻¹ (nová pro V ₁₃₀)
Kategorie trati podle ČSN EN 1991-2/Z4:	1. třída
Trakce:	střídavá 25kV/50Hz
Prostorové uspořádání:	VMP 3,0 v oblouku

3. Vstupní informace

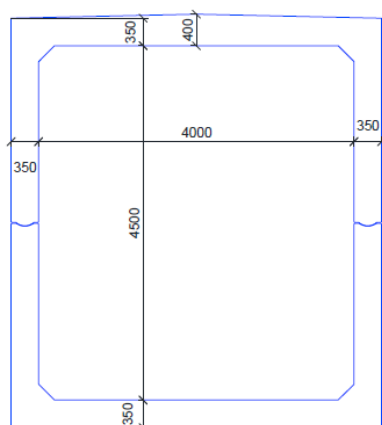
Předmět a rozsah statického výpočtu

Předmětem statického výpočtu je dočasné zajištění stavební jámy a založení rámové ŽB prefabrikované mostní konstrukce a rovnoběžných křídel.

Statický výpočet obsahuje:

- Posouzení ŽB rámu a křídel
- výpočet průměrného napětí v základové spáře vyvolané stálým zatížením a zatížením od železniční dopravy
- statický posudek základové desky
- statický posudek pilot
- statický posudek dočasné konstrukce kotveného záporového pažení

Popis posuzované konstrukce



Geometrie ŽB rámu

Prefabrikované mostní ŽB rámové dílce se světlou šířkou 4,0 m a světlou výškou 4,5 m. Navržený prefabrikovaný rám se skládá ze tří prstenců, každý z prstenců má dvě protilehlé části tvaru U, které jsou na sebe kloubově uloženy. V horní i dolní příčli budou prstence zmonolitněny pomocí petlicových styků. Rám a navazující prefabrikovaná mostní křídla, budou založeny na ŽB desce tl. 0,3 m podepřené celkem 14-cti pilotami. Kombinace plošného a hlubinného založení mostní konstrukce, byla zvolena v důsledku zjištěných geologických poměrů (IG průzkum je uveden jako příloha technické zprávy).

Piloty jsou navrženy jako vrtané pod ochranou ocelové výpažnice. Piloty o průměru 0,6 m jsou navrženy v délce 7,0 m.

Piloty budou provedeny z betonu C25/30 – XC2, XF1, železobetonové desky budou provedeny z betonu C30/37 – XC4, XF3, XA1 a třída použité betonářské výztuže bude B500B.

Spodní stavba bude realizována ve stavební jámě, která bude z části svahovaná a z části zajištěná pomocí kotveného záporového pažení. Zápor je navržen z ocelových profilů HEB160. Navržená rozteč zápor je 1,3 mm (resp. 1,8 m v krajních polích). Navrženy jsou dřevěné pažiny tl. 100 mm z hraněného jehličnatého řeziva (C30). Navržené tyčové kotvy záporového pažení o $\varnothing 26,5$ mm jsou navrženy v osové vzdálenosti 1,3 m a 2,55 m s úklonem 30°. Volné délka kotvy je 3,0 m a kořen o průměru min. 230 mm má navrženou délku 5,0 m. Převážka je vždy navržena z dvojice profilů IPE240. Kotvení je pro hloubku výkopu do 4,0 m navrženo v úrovni 1,6 m pod horní úroveň zápor.

4. Požadavky na prefabrikovanou konstrukci mostního rámu a křídel

Zhotovitel předloží zástupci investora nebo technickému dozoru investora a projektantovi v dostatečném časovém předstihu ke schválení výrobně-technickou dokumentaci prefabrikátů, která bude obsahovat technologický předpis provádění prefabrikátů, statický návrh, výkres tvaru a skladby prvků, výkresy výztuže a technologického schématu příjezdových cest a polohy rozpatkovaného konkrétního jeřábu.

Statický návrh prefabrikátů musí splňovat následující požadavky:

- Staticky posouzena bude nosná konstrukce železobetonového rámu i křídel.
- Nový objekt musí vyhovovat na zatížení vlakem LM71 s klasifikačním součinitelem $\alpha=1,21$ a modelu SW/2 (podle ČSN EN 1991-2). Ve statickém výpočtu je uveden výtah nejnejpříznivějších účinků zatížení, které vyvodil model zatížení LM71. Podrobný výpočet je uložen u projektanta.
- Konstrukce budou posouzeny na 1. mezní stav únosnosti a na 2. mezní stav použitelnosti v souladu s platnými normami.
- Nosná konstrukce musí vyhovět výše uvedenému zatížení a na základě toho bude stanovena zatížitelnost mostního objektu podle metodického pokynu SŽDC pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů (součástí statického posouzení mostního objektu). Musí být dosaženo minimální hodnoty zatížitelnosti 1,21.

5. Použité normy a literatura

- 1) ČSN EN 1990 (730002/2004-04, změna Z3 2011-02) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- 2) ČSN EN 1991-1-1 (730035/2004-03, změna Z2 2010-03) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb,
- 3) ČSN EN 1991-2 (736203/2005-08, změna Z3 2012-10) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou,
- 4) ČSN EN 1992-1-1 (731201/2006-12, změna Z2 2011-07) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,

- 5) ČSN EN 1992-2 (736208/2007-06, změna Z2 2014-01) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady,
- 6) ČSN EN 1997-1 (731000/2006-10, Změna A1 2014-06) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- 7) ČSN EN 1536+A1 (73 1061 z prosince 2015) Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty
- 8) ČSN EN 73 6214 (736214/2014-02) Navrhování betonových mostních konstrukcí
- 9) ČSN EN 13670 (732400/2010/07, oprava 1 2011-07) – Provádění betonových konstrukcí,
- 10) ČSN EN 10080 (421039/2006-01) – Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně,
- 11) ČSN EN 206 (732403/2014-08) Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda,
- 12) ČSN EN 10027-2 (420012/1995-04, změna 1 1997-11) Systémy označování ocelí – Část 2: Systém číselného označování,
- 13) ČSN 73 0037 (730037/1992-01, změna Z1 2010-07) Zemní tlak na stavební konstrukce,
- 14) ČSN EN 1536+A1 (73 1031) z prosince 2016 – provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty
- 15) ČSN 72 1006 (721006/1999-01, změna Z1 2013-09) Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- 16) ČSN 73 6200 (736200/2011-08) Mosty - Terminologie a třídění,
- 17) ČSN 73 6201 (736201/2008-11, změna Z1 2012/01) Projektování mostních objektů

6. Použitý software

Posudek, byl provedený pomocí software od FINE spol. s r.o. a SCIA A NEMETSCHEK COMPANY

- GEO5 - Pažení posudek
 - Patky
 - Pilota
 - Deska
 - Stabilita svahu
 - MKP
- SCIA Engineer

7. Zatížení

Stálá zatížení

- Vlastní tíha konstrukce – objemová hmotnost betonu = 25 kN/m³
- Svislé zatížení zásypanou zemínou a kolejovým ložem – objemová hmotnost zeminy = 20 kN/m³

Proměnná zatížení

Zatížení podle ČSN EN 1991-2: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou

- Zatížení kolejovou dopravou:

Účinky zatěžovacího vlaku LM71 s klasifikačním součinitelem $\alpha=1,21$ (dle ČSN EN 1991-2).

8. Přílohy

1. Posouzení ŽB rámu
2. Posouzení mostních křídel
3. Posouzení základové desky
4. Interakce ŽB základové desky a pilot
5. Posouzení pilot
6. Posouzení záporového pažení a kotevních převážek

Zpracoval: Ing. Jiří Bastl
SUDOP BRNO, spol. s r.o.
tel. 972 625 816
e-mail: jbastl@sudop-brno.cz

1. PŘÍLOHA

• Posouzení ŽB rámu

Materiály

Beton C50/60	charakteristická pevnost betonu v tlaku	$f_{ck} = 50\text{MPa}$
	návrhová pevnost betonu v tlaku	$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c = 50/1,5 = 33,3\text{MPa}$
	střední pevnost betonu v tahu	$f_{ctm} = 4,1\text{MPa}$
		$f_{ctk;0,05} = 2,9\text{MPa}$
Ocel B500B	přetvoření betonu	$\epsilon_{cu2} = 0,0035$
	charakteristická pevnost výztuže v tahu	$f_{yk} = 500\text{MPa}$
	návrhová pevnost výztuže v tahu	$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 500/1,15 = 434,8\text{MPa}$

Geometrie

rozměry rámu $\text{š} \times \text{v} = 4350 \times 4850 \text{mm}$
(uvažováno ke střednici prvku - dvě protilehlé části tvaru U)

tloušťka stěny $h = 350 \text{mm}$

tloušťka horní příčle $h = 350\text{-}400 \text{mm}$

tloušťka dolní příčle $h = 350 \text{mm}$

Zatížení

Zatížení stálé

Vlastní tíha

Vygenerováno výpočetním programem.

Ostatní stálé zatížení

Zatížení od šterkového lože vygenerováno výpočetním programem.

izolace	$= 0,01 \cdot 22 \cdot 1 =$	$0,22 \text{ kNm}^{-1}$
pražce	$= 1,2/3 =$	$0,40 \text{ kNm}^{-1}$
kolejnice	$= 4,6 =$	$4,60 \text{ kNm}^{-1}$
$\Sigma g_k =$	$= I + OV + N + 1,3 \cdot \text{š}L + P + K = 0,22 + 0,4 + 4,6 =$	$5,22 \text{ kNm}^{-1}$

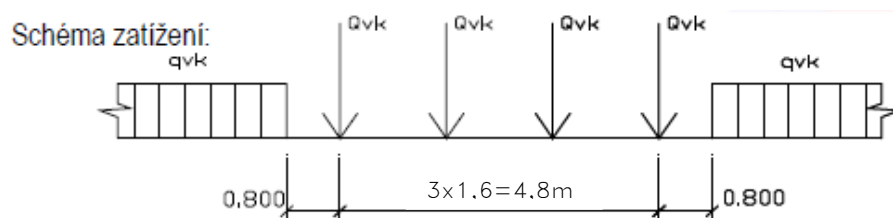
Zemní tlak

Zatížení zemním tlakem vygenerováno výpočetním programem.

Zatížení proměnné

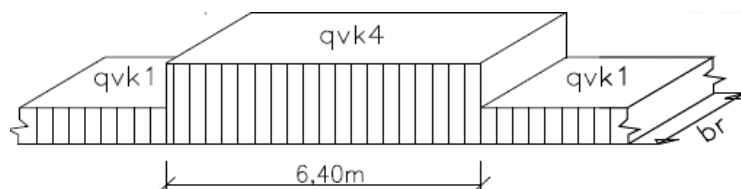
Load model 71

$Q_{vk} = 250 \text{ kN}$, $q_{vk} = 80 \text{ kN}$



Ekvivalentní svislé zatížení pro zemní těleso a účinky zemního tlaku podle normy ČSN EN 1991-2:

Uvažuje se rovnoměrný roznos přes štěrkové lože v podélném směru na roznášecí šířku $b_r = 3,0 \text{ m}$.



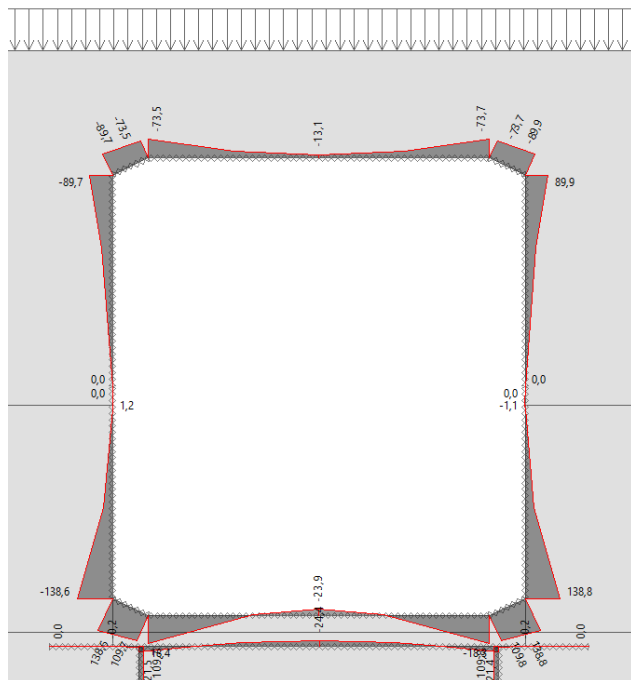
součinitel α	$\alpha =$	1,21	
rozpětí	$L_1 =$	4,35 m	
výška stěny	$L_2 =$	4,85 m	
	$L_3 =$	4,85 m	
počet teoretických polí	$n =$	3	
	$k =$	1,3	
náhradní délka	$L_m =$	$1/n \cdot (L_1 + L_2 + L_3) = 1/3 \cdot (4,35 + 4,85 + 4,85) =$	4,68 m
	$L_\Phi =$	$k \cdot L_m = 1,3 \cdot 4,68 =$	6,08 m
dynamický součinitel	$\Phi_3 =$	$2,16 / (\sqrt{L_\Phi - 0,2}) + 0,73 = 2,16 / (\sqrt{6,08 - 0,2}) + 0,73 =$	1,69
Load model 71	$Q'_{vk} =$	250 kN	
	$q'_{vk} =$	80 kNm ⁻¹	
roznos v příčném směru	$L_r =$	3,00 m	
	$Q_{vk} =$	$Q'_{vk} \cdot (4/6,4) \cdot \alpha \cdot \Phi_3 / L_r =$ $250 \cdot (4/6,4) \cdot 1,21 \cdot 1,69 / 3 =$	106,51 kNm ⁻²
	$q_{vk} =$	$q'_{vk} \cdot \alpha \cdot \Phi_3 / L_r = 80 \cdot 1,21 \cdot 1,69 / 3 =$	54,54 kNm ⁻¹
Boční ráz	$Q'_{sk} =$	100 kN	
	$Q_{sk} =$	$Q'_{sk} \cdot \alpha = 100 \cdot 1,21 =$	121,00 kN
Rozjezdová síla	$Q'_{lak} =$	33 kNm ⁻¹	
	$Q_{lak} =$	$Q'_{lak} \cdot \alpha \cdot 1 / L_r = 33 \cdot 1,21 \cdot 1/3 =$	13,31 kNm ⁻¹
Brzdná síla	$Q'_{lbk} =$	20 kNm ⁻¹	
	$Q_{lbk} =$	$Q'_{lbk} \cdot \alpha \cdot 1 / L_r = 20 \cdot 1,21 \cdot 1/3 =$	8,07 kNm ⁻¹
Odstředivá síla	$V =$	100 kmh ⁻¹	
	$f =$	1,00 pro $V < 120 \text{ kmh}^{-1}$	
	$r =$	560,0 m	
	$Q_{tk} =$	$((V \cdot V) / (127 \cdot r)) \cdot (f \cdot Q_{vk}) \cdot \alpha =$ $((100 \cdot 100) / (127 \cdot 560)) \cdot (1 \cdot 250) \cdot 1,21 =$	42,54 kN
	$q_{tk} =$	$((V \cdot V) / (127 \cdot r)) \cdot (f \cdot q_{vk}) \cdot \alpha =$ $((100 \cdot 100) / (127 \cdot 560)) \cdot (1 \cdot 80) \cdot 1,21 =$	13,62 kNm ⁻¹

Vnitřní síly

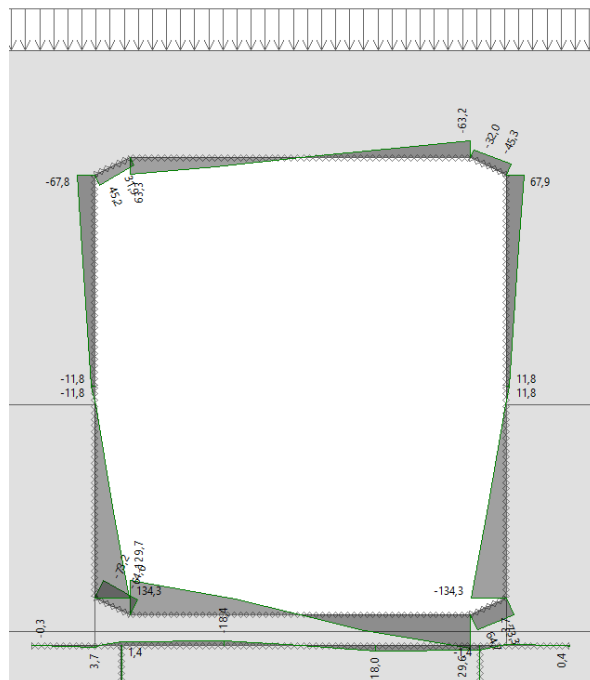
Výstup z programu GEO 5 – MKP. Hodnoty vnitřních sil jsou v charakteristických hodnotách.

ZS0 – stálé zatížení – vlastní tíha + ostatní stálé

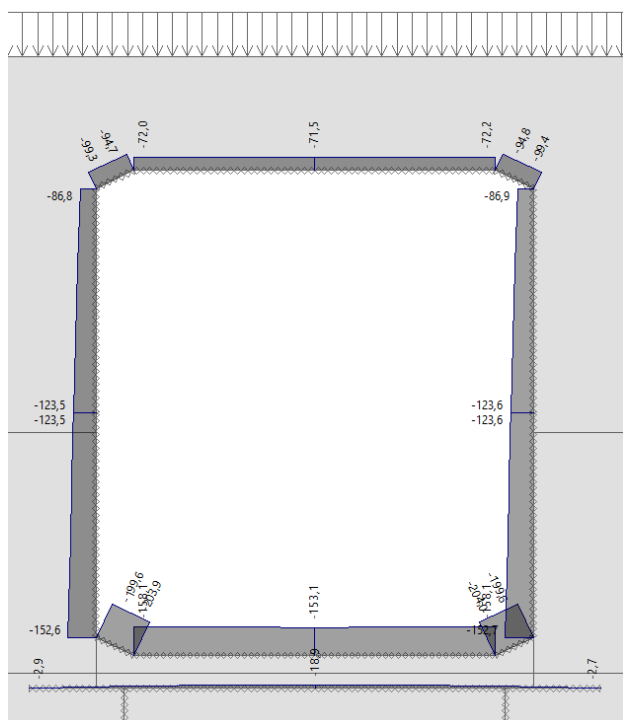
M – průběh ohybových momentů



V - průběh posouvajících sil

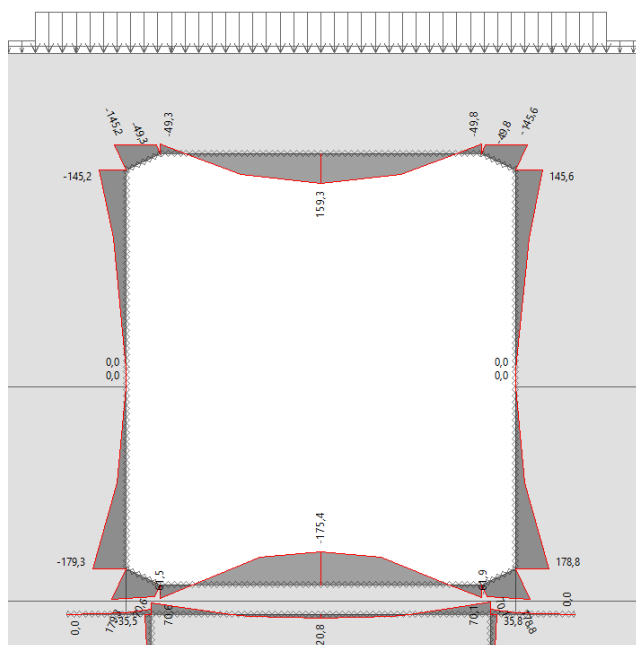


N - průběh normálových sil

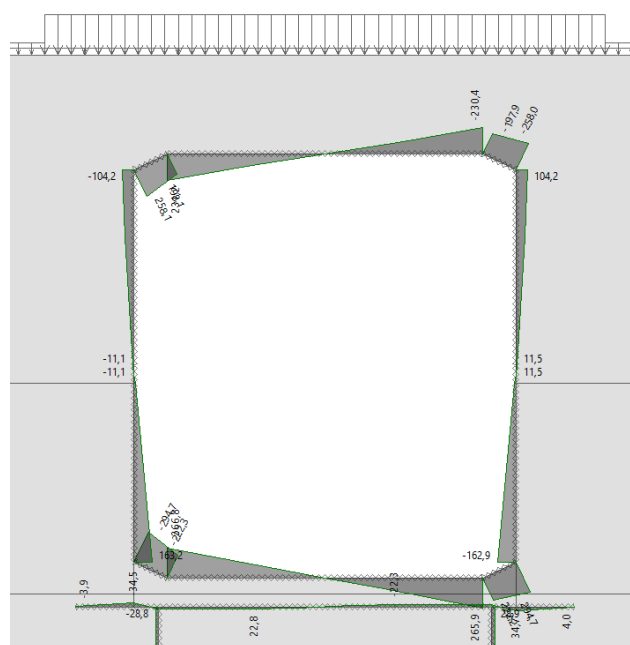


ZS1 – Nahodilé – plné + stálá zatížení

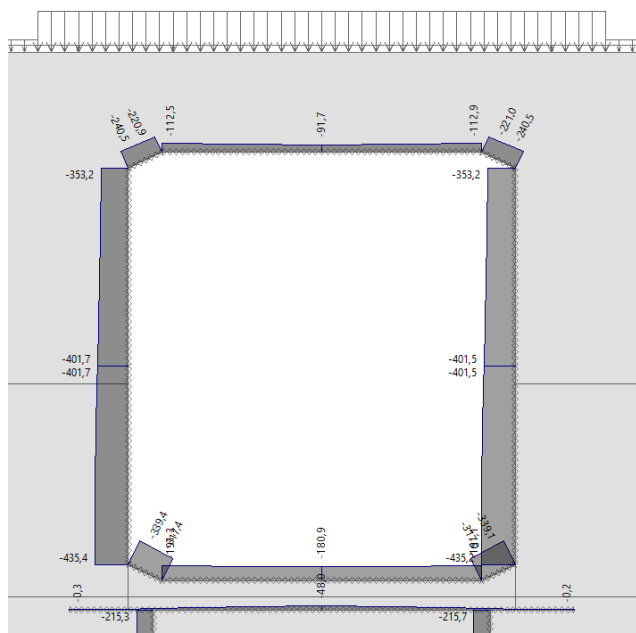
M – průběh ohybových momentů



V - průběh posouvajících sil

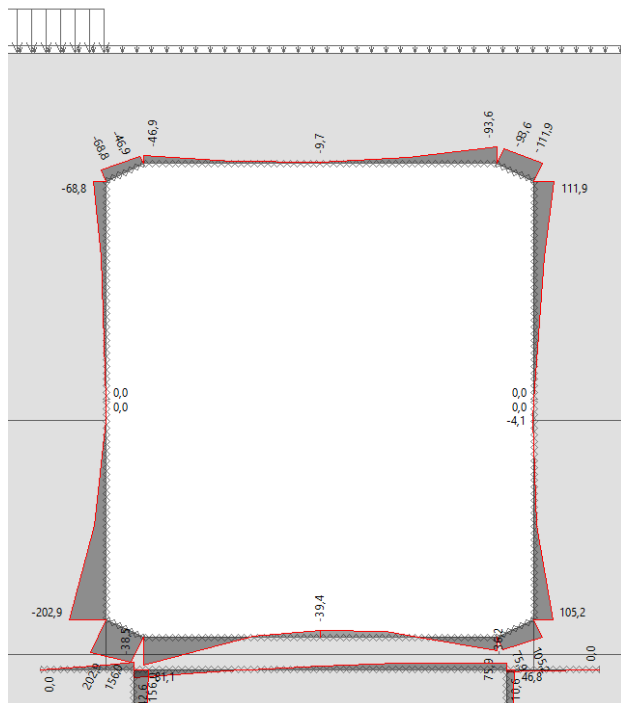


N - průběh normálových sil

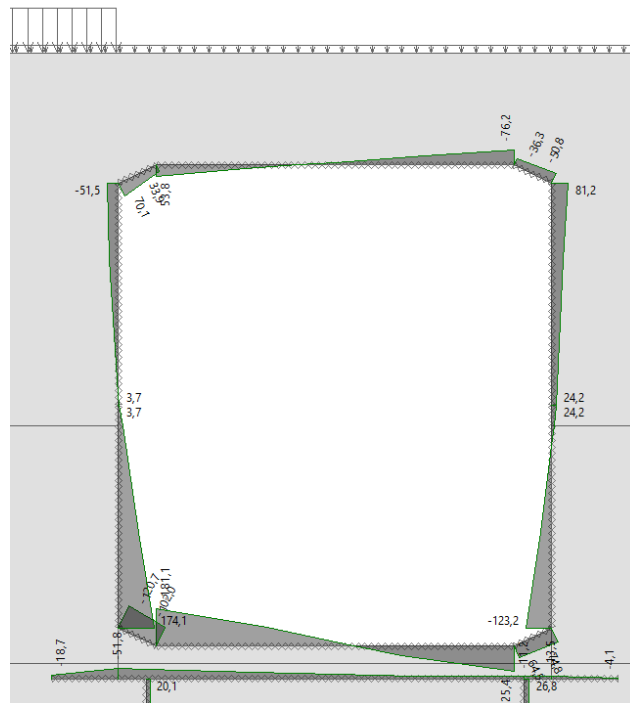


ZS3 – Nahodilé – před mostem + + stálá zatížení

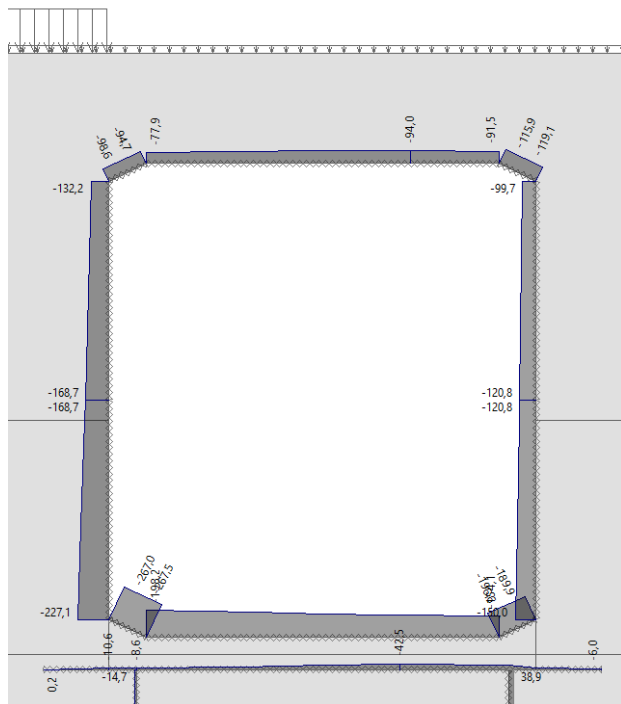
M – průběh ohybových momentů



V - průběh posouvajících sil



N - průběh normálových sil



KOMBINACE VNITŘNÍCH SIL

Návrhové
kombinace:

Rovnice 6.10a:
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Rovnice 6.10b:
$$\sum_{j \geq 1} \xi \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Charakteristická kombinace:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P_k "+" Q_{k,1} "+" \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Kvazistálá kombinace:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} "+" P_k "+" \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Součinitelé:

nepříznivé zat. příznivé zat.

$\xi =$	0,85	0,85
$\gamma_G =$	1,35	1,00
$\gamma_Q =$	1,45	1,00
$\psi_{0,1} =$	0,80	0,80
$\psi_{2,1} =$	0,00	0,00

Horní příčel - střed

ZATĚŽOVACÍ STAV	Vnitřní síly		
	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
ZS0 - vlastní tíha	-13,1	0,0	-71,5
ZS1 - LM71 - střed mostu	172,4	0,0	-20,2
ZS2 - LM71 - polovina mostu	92,9	-67,6	-17,2
ZS3 - LM71 - před mostem	3,4	-12,9	-20,8

Ohybový moment - **M**

6.10a:	$(1,35 \cdot -13,1) + (1,45 \cdot 0,8 \cdot 172,4) =$	182,3 kNm
6.10b:	$(0,85 \cdot 1,35 \cdot -13,1) + (1,45 \cdot 172,4) =$	234,9 kNm

Charateristická

Kvazistálá

159,3 kNm

-13,1 kNm

Posouvající síla - **V**

6.10a:	$(1,35 \cdot 0) + (1,45 \cdot 0,8 \cdot -67,6) =$	-78,4 kN
6.10b:	$(0,85 \cdot 1,35 \cdot 0) + (1,45 \cdot -67,6) =$	-98,0 kN

Charateristická

Kvazistálá

-67,6 kN

0,0 kN

Normálová síla - **N**

6.10a:	$(1 \cdot -71,5) + (1 \cdot 0,8 \cdot -17,2) =$	-85,3 kN
6.10b:	$(0,85 \cdot 1 \cdot -71,5) + (1 \cdot -17,2) =$	-107,0 kN

Charateristická

Kvazistálá

-88,7 kN

-71,5 kN

Horní roh

ZATĚŽOVACÍ STAV	Vnitřní síly		
	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
ZS0 - vlastní tíha	-89,7	45,2	-94,7
ZS1 - LM71 - střed mostu	-55,5	212,9	-126,2
ZS2 - LM71 - polovina mostu	-74,2	168,0	-47,0
ZS3 - LM71 - před mostem	-22,2	36,0	0,0

Ohybový moment - M

6.10a:	$(1,35 \cdot -89,7) + (1,45 \cdot 0,8 \cdot -74,2) =$	-207,2 kNm
6.10b:	$(0,85 \cdot 1,35 \cdot -89,7) + (1,45 \cdot -74,2) =$	-210,5 kNm

Charateristická Kvazistálá

-163,9 kNm -89,7 kNm

Posouvající síla - V

6.10a:	$(1,35 \cdot 45,2) + (1,45 \cdot 0,8 \cdot 212,9) =$	308,0 kN
6.10b:	$(0,85 \cdot 1,35 \cdot 45,2) + (1,45 \cdot 212,9) =$	360,6 kN

Charateristická Kvazistálá

258,1 kN 45,2 kN

Normálová síla - N

6.10a:	$(1 \cdot -94,7) + (1 \cdot 0,8 \cdot 0) =$	-94,7 kN
6.10b:	$(0,85 \cdot 1 \cdot -94,7) + (1 \cdot 0) =$	-80,5 kN

Charateristická Kvazistálá

-94,7 kN -94,7 kN

Dolní příčel - střed

ZATĚŽOVACÍ STAV	Vnitřní síly		
	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
ZS0 - vlastní tíha	-23,9	0,0	-153,1
ZS1 - LM71 - střed mostu	-151,5	0,0	-27,8
ZS2 - LM71 - polovina mostu	-76,1	-13,2	-7,8
ZS3 - LM71 - před mostem	-15,5	-19,0	-18,5

Ohybový moment - M

6.10a:	$(1,35 \cdot -23,9) + (1,45 \cdot 0,8 \cdot -151,5) =$	-208,0 kNm
6.10b:	$(0,85 \cdot 1,35 \cdot -23,9) + (1,45 \cdot -151,5) =$	-247,1 kNm

Charateristická Kvazistálá

-175,4 kNm -23,9 kNm

Posouvající síla - V

6.10a:	$(1,35 \cdot 0) + (1,45 \cdot 0,8 \cdot -19) =$	-22,0 kN
6.10b:	$(0,85 \cdot 1,35 \cdot 0) + (1,45 \cdot -19) =$	-27,6 kN

Charateristická Kvazistálá

-19,0 kN 0,0 kN

Normálová síla - N

6.10a:	$(1 \cdot -153,1) + (1 \cdot 0,8 \cdot -7,8) =$	-159,3 kN
6.10b:	$(0,85 \cdot 1 \cdot -153,1) + (1 \cdot -7,8) =$	-137,9 kN

Charateristická Kvazistálá

-160,9 kN -153,1 kN

Dolní roh

ZATĚŽOVACÍ STAV	Vnitřní síly		
	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
ZS0 - vlastní tíha	-138,6	-73,3	-199,6
ZS1 - LM71 - střed mostu	-40,7	-221,4	-139,8
ZS2 - LM71 - polovina mostu	-74,0	-158,5	-121,2
ZS3 - LM71 - před mostem	-64,3	-47,4	-67,4

Ohybový moment - **M**

		-273,0
6.10a:	$(1,35 \cdot -138,6) + (1,45 \cdot 0,8 \cdot -74) =$	kNm
6.10b:	$(0,85 \cdot 1,35 \cdot -138,6) + (1,45 \cdot -74) =$	-266,3
		kNm

Charateristická Kvazistálá

-212,6 kNm -138,6 kNm

Posouvající síla - **V**

6.10a:	$(1,35 \cdot -73,3) + (1,45 \cdot 0,8 \cdot -221,4) =$	-355,8 kN
6.10b:	$(0,85 \cdot 1,35 \cdot -73,3) + (1,45 \cdot -221,4) =$	-405,1 kN

Charateristická Kvazistálá

-294,7 kN -73,3 kN

Normálová síla - **N**

6.10a:	$(1 \cdot -199,6) + (1 \cdot 0,8 \cdot -67,4) =$	-253,5 kN
6.10b:	$(0,85 \cdot 1 \cdot -199,6) + (1 \cdot -67,4) =$	-237,1 kN

Charateristická Kvazistálá

-267,0 kN -199,6 kN

Stěna - horní

ZATĚŽOVACÍ STAV	Vnitřní síly		
	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
ZS0 - vlastní tíha	-89,7	67,8	-86,8
ZS1 - LM71 - střed mostu	-55,5	36,4	-353,2
ZS2 - LM71 - polovina mostu	-74,2	40,4	-77,6
ZS3 - LM71 - před mostem	-22,2	13,4	-12,9

Ohybový moment - **M**

		-207,2
6.10a:	$(1,35 \cdot -89,7) + (1,45 \cdot 0,8 \cdot -74,2) =$	kNm
6.10b:	$(0,85 \cdot 1,35 \cdot -89,7) + (1,45 \cdot -74,2) =$	-210,5
		kNm

Charateristická Kvazistálá

-163,9 kNm -89,7 kNm

Posouvající síla - **V**

6.10a:	$(1,35 \cdot 67,8) + (1,45 \cdot 0,8 \cdot 40,4) =$	138,4 kN
6.10b:	$(0,85 \cdot 1,35 \cdot 67,8) + (1,45 \cdot 40,4) =$	136,4 kN

Charateristická Kvazistálá

108,2 kN 67,8 kN

Normálová síla - **N**

6.10a:	$(1 \cdot -86,8) + (1 \cdot 0,8 \cdot -12,9) =$	-97,1 kN
6.10b:	$(0,85 \cdot 1 \cdot -86,8) + (1 \cdot -12,9) =$	-86,7 kN

Charateristická Kvazistálá

-99,7 kN -86,8 kN

Stěna - dolní

ZATĚŽOVACÍ STAV	Vnitřní síly		
	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
ZS0 - vlastní tíha	-138,6	134,3	-152,6
ZS1 - LM71 - střed mostu	-40,7	28,9	-282,8
ZS2 - LM71 - polovina mostu	-74,0	39,8	-54,4
ZS3 - LM71 - před mostem	-64,3	39,8	-2,6

Ohybový moment - **M**

		-273,0	Charateristická	Kvazistálá
6.10a:	$(1,35 \cdot -138,6) + (1,45 \cdot 0,8 \cdot -74) =$	kNm		
		-266,3	-212,6 kNm	-138,6 kNm
6.10b:	$(0,85 \cdot 1,35 \cdot -138,6) + (1,45 \cdot -74) =$	kNm		

Posouvající síla - **V**

		227,5 kN	Charateristická	Kvazistálá
6.10a:	$(1,35 \cdot 134,3) + (1,45 \cdot 0,8 \cdot 39,8) =$			
		211,8 kN	174,1 kN	134,3 kN
6.10b:	$(0,85 \cdot 1,35 \cdot 134,3) + (1,45 \cdot 39,8) =$			

Normálová síla - **N**

			Charateristická	Kvazistálá
6.10a:	$(1 \cdot -152,6) + (1 \cdot 0,8 \cdot -2,6) =$	-154,7 kN		
			-155,2 kN	-152,6 kN
6.10b:	$(0,85 \cdot 1 \cdot -152,6) + (1 \cdot -2,6) =$	-132,3 kN		

Posouzení rámu – mezní stav únosnosti

Viz. výstup z programu FIN EC.

Projekt

Akce : Rekonstrukce taratové koleje Křenovice h.n. - Holubice v km 24,566 - 25,161
Část : SO 01-19-01 Železniční most v km 24,664
Popis : ŽB rám
Vypracoval : Ing. Jiří Bastl
Datum : 16.12.2019

Norma

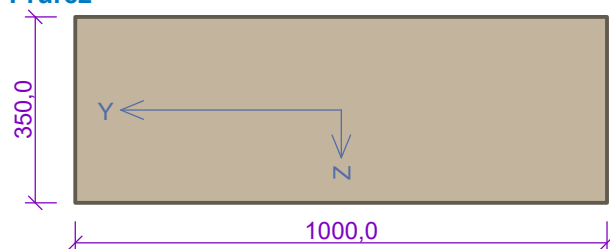
Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

1 Horní příčel - střed

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XD3, XF4
Délka dílce: 1,00m

Průřez



Materiály

Beton: C 50/60

$f_{ck} = 50,0$ MPa; $f_{ctm} = 4,1$ MPa; $E_{cm} = 37000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	234,00	0,00	98,00	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

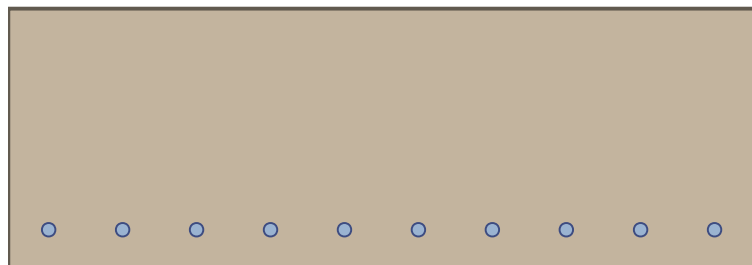
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0,00	159,30	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]
1	Zat. případ 3	0,00	0,00	13,10

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	18	45,0	dolní výztuž



10x18-kr.45,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž**Spony svislé**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 5

Minimální krytí

45,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0086 \geq \rho_{s,min} = 0,00213$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00727 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00727 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,00113 \leq \rho_w = 0,00126 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmíneků } s_{l,max} = 222,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmíneků } s_{t,max} = 444,0 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	234,00	0,00	98,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	317,66	0,00	266,12	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**Posouzení mezního stavu použitelnosti****Mezní stav omezení napětí**

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	159,30	0,00	15,21	231,72	-231,72	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$					30,00	400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

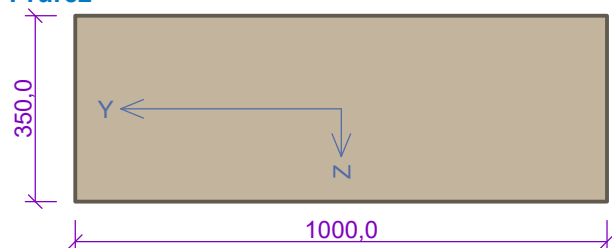
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	0,00	13,10	49,1.10 ⁻⁶	0,876	0,043	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE****2 Horní roh****2.1 Vstupní data**

Typ prvku: deska

Prostředí: XC4, XD3, XF4

Délka dílce: 1,00m

Průřez**Materiály****Beton: C 50/60** $f_{ck} = 50,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 4,1 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 37000 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	210,50	0,00	360,60	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

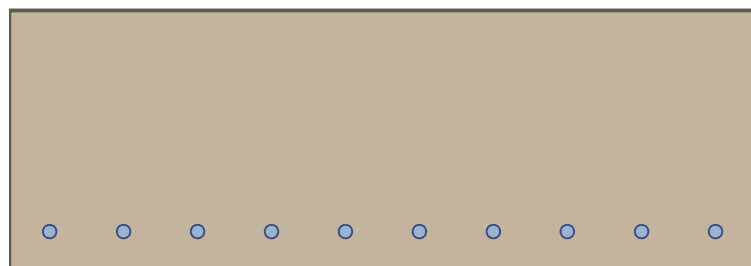
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0,00	163,90	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]
1	Zat. případ 3	0,00	89,70	0,00

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	18	45,0	dolní výztuž



10x18-kr.45,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž**Spony svislé**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 10

Minimální krytí

45,0 mm (uživ.)

2.2 Výsledky**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0086 \geq \rho_{s,min} = 0,00213$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00727 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00727 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,00113 \leq \rho_w = 0,00251 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 222,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 444,0 \text{ mm}$ **Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	210,50	0,00	360,60	0,00	Vyhovuje
		0,00	317,66	0,00	532,23	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**Posouzení mezního stavu použitelnosti****Mezní stav omezení napětí**

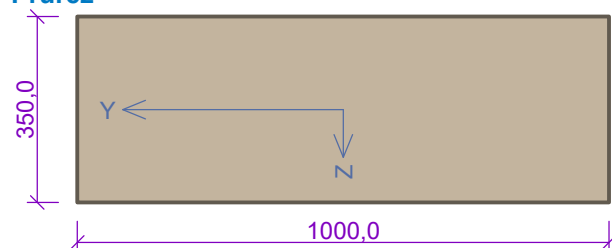
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	163,90	0,00	15,65	238,41	-238,41	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$					30,00	400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	89,70	0,00	$391 \cdot 10^{-6}$	0,266	0,104	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE****3 Dolní příčel - střed****3.1 Vstupní data**

Typ prvku: nosník
Prostředí: XC4, XD2, XF4
Délka dílce: 1,00m

Průřez**Materiály****Beton: C 50/60** $f_{ck} = 50,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 4,1 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 37000 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	247,10	0,00	27,60	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

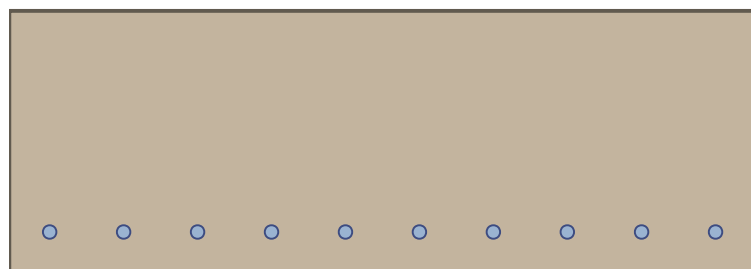
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0,00	175,40	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]
1	Zat. případ 3	0,00	23,90	0,00

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	18	45,0	dolní výztuž



10x18-kr.45,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Spony, vnitřní třmínky svislé

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 5

Minimální krytí

45,0 mm (uživ.)

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,t} = 0,0086 \geq \rho_{s,min} = 0,00213 \Rightarrow$ **Vyhovuje** $\rho_s = 0,00727 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

 $\rho_{w,min} = 0,00113 \leq \rho_w = 0,00126 \Rightarrow$ **Vyhovuje**Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 222,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 222,0 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	247,10	0,00	27,60	0,00	Vyhovuje
		0,00	317,66	0,00	266,12	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	175,40	0,00	16,75	255,14	-255,14	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$					30,00	400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	23,90	0,00	$104 \cdot 10^{-6}$	0,266	0,028	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,300	

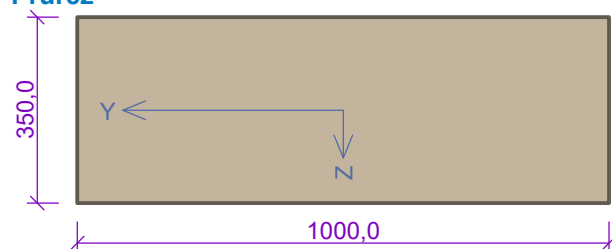
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

4 Dolní roh

4.1 Vstupní data

Typ prvku: nosník
Prostředí: XC4, XD2, XF4
Délka dílce: 1,00m

Průřez



Materiály

Beton: C 50/60 $f_{ck} = 50,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 4,1 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 37000 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	273,00	0,00	405,00	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

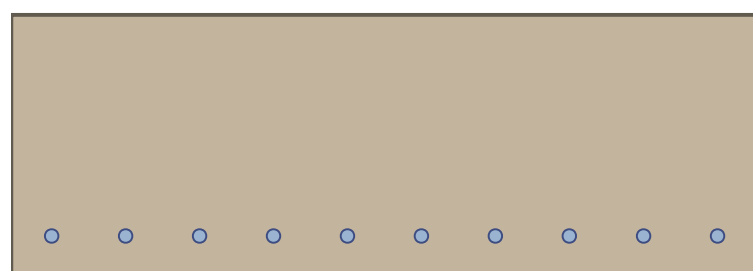
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0,00	212,60	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]
1	Zat. případ 3	0,00	138,60	0,00

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	18	45,0	dolní výztuž



10x18-kr.45,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž**Spony, vnitřní třmínky svislé**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 10

Minimální krytí

45,0 mm (uživ.)

4.2 Výsledky**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0086 \geq \rho_{s,min} = 0,00213 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00727 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,00113 \leq \rho_w = 0,00251 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 222,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 222,0 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	273,00	0,00	405,00	0,00	Vyhovuje
		0,00	317,66	0,00	532,23	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**Posouzení mezního stavu použitelnosti****Mezní stav omezení napětí**

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	212,60	0,00	20,30	309,25	-309,25	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$					30,00	400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

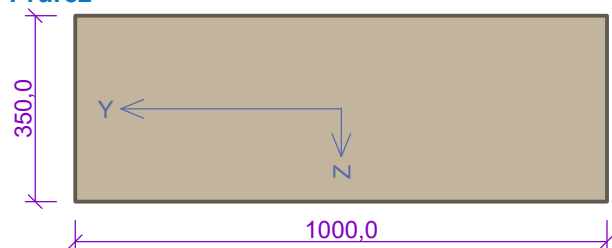
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	138,60	0,00	$605 \cdot 10^{-6}$	0,266	0,161	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE****5 Stěna - horní****5.1 Vstupní data**

Typ prvku: nosník

Prostředí: XC4, XD2, XF4

Délka dílce: 1,00m

Průřez**Materiály****Beton: C 50/60** $f_{ck} = 50,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 4,1 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 37000 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	210,00	0,00	138,00	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

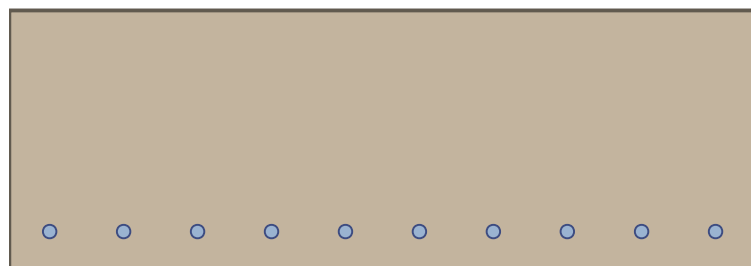
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0,00	163,90	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]
1	Zat. případ 3	0,00	89,70	0,00

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	18	45,0	dolní výztuž



10x18-kr.45,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž**Spony, vnitřní třmínky svislé**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 5

Minimální krytí

45,0 mm (uživ.)

5.2 Výsledky**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,t} = 0,0086 \geq \rho_{s,min} = 0,00213 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ $\rho_s = 0,00727 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ **Stupeň vyztužení smykovou výztuží** $\rho_{w,min} = 0,00113 \leq \rho_w = 0,00126 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 222,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 222,0$ mm**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00 0,00	210,00 317,66	0,00 0,00	138,00 266,12	0,00 0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE**Posouzení mezního stavu použitelnosti****Mezní stav omezení napětí**

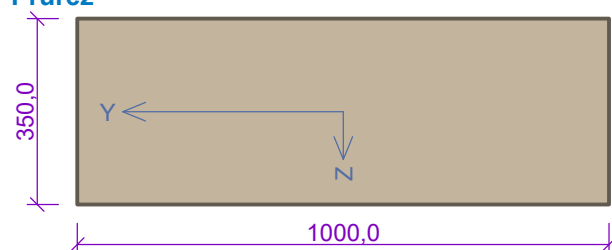
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	163,90	0,00	15,65	238,41	-238,41	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$					30,00	400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	89,70	0,00	$391 \cdot 10^{-6}$	0,266	0,104	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE****6 Stěna - dolní****6.1 Vstupní data**

Typ prvku: nosník
Prostředí: XC4, XD2, XF4
Délka dílce: 1,00m

Průřez**Materiály****Beton: C 50/60** $f_{ck} = 50,0$ MPa; $f_{ctm} = 4,1$ MPa; $E_{cm} = 37000$ MPa**Ocel podélná: B500B** $f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa**Ocel příčná: B500** $f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa**Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 1	0,00	273,00	0,00	227,50	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

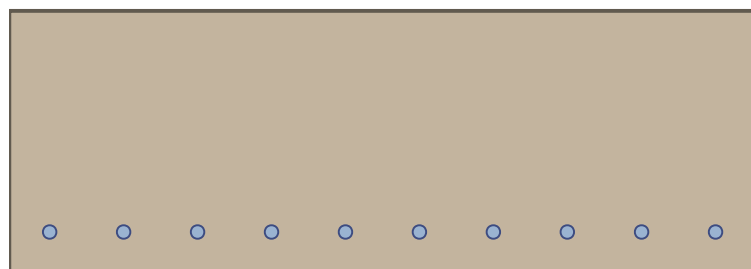
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	Zat. případ 2	0,00	212,60	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]
1	Zat. případ 3	0,00	138,60	0,00

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	18	45,0	dolní výztuž



10x18-kr.45,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Spony, vnitřní třmínky svislé

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 200,0 mm; Střihy: 5

Minimální krytí

45,0 mm (uživ.)

6.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,t} = 0,0086 \geq \rho_{s,min} = 0,00213 \Rightarrow$ **Vyhovuje** $\rho_s = 0,00727 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

 $\rho_{w,min} = 0,00113 \leq \rho_w = 0,00126 \Rightarrow$ **Vyhovuje**Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 222,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 222,0 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	273,00	0,00	227,50	0,00	Vyhovuje
		0,00	317,66	0,00	266,12	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	212,60	0,00	20,30	309,25	-309,25	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$					30,00	400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

Č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	138,60	0,00	$605 \cdot 10^{-6}$	0,266	0,161	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

Posouzení rámu – mezní stav použitelnosti

Omezení napětí

Byl proveden posudek omezení napětí v betonu a ve výztuži pro charakteristickou kombinaci zatížení. Výstup z programu FIN EC viz výše.

Omezení trhlin

Byl proveden posudek omezení trhlin v betonu pro kvazistálou kombinaci zatížení. Výstup z programu FIN EC viz výše.

Výpočet průhybu

Vnitřní síly (ohybové momenty) jsou stanoveny v místě předpokládaného největšího průhybu a to uprostřed rozpětí horní příčle.

Moment od stálého zatížení $M_{gk} = -13,1 \text{ kNm}$

Moment od nahodilého zatížení $M_{qk} = 172,4 \text{ kNm}$

Kombinace:

Charakteristická $M_{gk}+M_{qk} = -13,1+172,4 = 159,3 \text{ kNm}$

Ideální průřez:

$\alpha_e = E_s/E_{cm} =$	5,41	$E_s =$	200
$A_i = A_c + \alpha_e \cdot A_{st} =$	363756,8 mm ²	$f_{ck} =$	50
$a_{gi} = (A_c \cdot a_g + A_{st} \cdot \alpha_e \cdot d)/A_i =$	168,4 mm	$E_{cm} =$	37
$I_i = I_c + A_c \cdot (a_{gi} - a_g)^2 + \alpha_e \cdot A_{st} \cdot (d - a_{gi})^2 =$	3812295278,1 mm ⁴	$f_{ctm} =$	4,1
$\sigma_{ct} = M_E/I_i \cdot (h - a_{gi}) =$	7,6 MPa	$b =$	1000
$f_{ctm} =$	4,1 MPa	$h =$	350
		$A_c =$	350000

Pozn.: Vznik trhlin

Ideální průřez porušený trhlinou:

$x_{ir} = \alpha_e/b \cdot A_{st} \cdot (-1 + \sqrt{(1 + 2 \cdot b/\alpha_e \cdot A_{st} \cdot d/A_{st}^2)}) :$	77,5 mm	$ag =$	175
$I_{ir} = 1/3 \cdot b \cdot x_{ir}^3 + \alpha_e \cdot A_{st} \cdot (d - x_{ir})^2 =$	811939897,2 mm ⁴	$A_{st} =$	2545
$M_{cr,st} = f_{ctm} \cdot I_i / (h - a_{gi}) =$	86,1 kNm	$d =$	296
$\xi = 1 - \beta \cdot (M_{cr,st}/M_E)^2 =$	0,854	$ME =$	159,3
$(1/r_{st})_I = M_E/(E_c \cdot I_i) =$	1,222E-03	$Mqk =$	172,4
$(1/r_{st})_{II} = M_E/(E_c \cdot I_{ir}) =$	5,739E-03	$l =$	4,35
$(1/r_{st}) = \xi(1/r_{st})_{II} + (1-\xi)(1/r_{st})_I =$	5,080E-03	$k =$	0,0625
$f_{max} = f_{st} = (1/r_{st}) \cdot k \cdot l^2 =$	6,0 mm		

f_{max}	\leq	$f_{lim} = l/600$
6,0 mm	$<$	7,3 mm

Podmínka splněna

Pozn.: Metodou konečných prvků byl průhyb konstrukce uprostřed rozpětí horní příčle spočten jako 5,2 mm.

Stanovení zatížitelnosti

Horní příčel – střed

$$M_{st} = (-13,1) \cdot 1,3 = -17,03 \text{ kNm}$$

$$\max M_{UIC} = (172,4) \cdot 1,45/1,21 = 206,90 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 317,66 \text{ kNm}$$

$$Z_{UIC} = (M_{Rd} - M_{st}) / \max M_{UIC} = (317,66 - -17,03) / 206,90 = \underline{1,62}$$

Rámový roh - horní

$$M_{st} = (89,7) \cdot 1,3 = 116,61 \text{ kNm}$$

$$\max M_{UIC} = (74,2) \cdot 1,45/1,21 = 88,92 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 317,66 \text{ kNm}$$

$$Z_{UIC} = (M_{Rd} - M_{st}) / \max M_{UIC} = (317,66 - 116,61) / 88,92 = \underline{2,26}$$

$$V_{st} = (45,2) \cdot 1,3 = 58,76 \text{ kN}$$

$$\max V_{UIC} = (212,9) \cdot 1,45/1,21 = 255,13 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 532,2 \text{ kN}$$

$$Z_{UIC} = (V_{Rd} - V_{st}) / \max V_{UIC} = (532,2 - 58,76) / 255,13 = \underline{1,85}$$

Dolní příčel – střed

$$M_{st} = (23,9) \cdot 1,3 = 31,07 \text{ kNm}$$

$$\max M_{UIC} = (151,5) \cdot 1,45/1,21 = 181,55 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 317,66 \text{ kNm}$$

$$Z_{UIC} = (M_{Rd} - M_{st}) / \max M_{UIC} = (317,66 - 31,07) / 181,55 = \underline{1,58}$$

Rámový roh - dolní

$$M_{st} = (138,6) \cdot 1,3 = 180,18 \text{ kNm}$$

$$\max M_{UIC} = (74,0) \cdot 1,45/1,21 = 88,68 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 317,66 \text{ kNm}$$

$$Z_{UIC} = (M_{Rd} - M_{st}) / \max M_{UIC} = (317,66 - 180,18) / 88,68 = \underline{1,55}$$

$$V_{st} = (73,3) \cdot 1,3 = 95,29 \text{ kN}$$

$$\max V_{UIC} = (221,4) \cdot 1,45/1,21 = 265,31 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 532,2 \text{ kN}$$

$$Z_{UIC} = (V_{Rd} - V_{st}) / \max V_{UIC} = (532,2 - 95,29) / 265,31 = \underline{1,65}$$

Stěna horní - okraj

$$M_{st} = (89,7) \cdot 1,3 = 116,61 \text{ kNm}$$

$$\max M_{UIC} = (74,2) \cdot 1,45/1,21 = 88,92 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 317,66 \text{ kNm}$$

$$Z_{UIC} = (M_{Rd} - M_{st}) / \max M_{UIC} = (317,66 - 116,61) / 88,92 = \underline{2,26}$$

$$V_{st} = (67,8) \cdot 1,3 = 88,14 \text{ kN}$$

$$\max V_{UIC} = (40,4) \cdot 1,45/1,21 = 47,98 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 226,7 \text{ kN}$$

$$Z_{UIC} = (V_{Rd} - V_{st}) / \max V_{UIC} = (226,7 - 88,14) / 47,98 = \underline{2,88}$$

Stěna dolní - okraj

$$M_{st} = (138,6) \cdot 1,3 = 180,18 \text{ kNm}$$

$$\max M_{UIC} = (74,0) \cdot 1,45/1,21 = 88,68 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 317,66 \text{ kNm}$$

$$Z_{UIC} = (M_{Rd} - M_{st}) / \max M_{UIC} = (317,66 - 180,18) / 88,68 = \underline{1,55}$$

$$V_{st} = (134,3) \cdot 1,3 = 174,59 \text{ kN}$$

$$\max V_{UIC} = (39,8) \cdot 1,45/1,21 = 47,69 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 266,1 \text{ kN}$$

$$Z_{UIC} = (V_{Rd} - V_{st}) / \max V_{UIC} = (266,1 - 174,59) / 47,69 = \underline{1,92}$$

PŘEHLED ZATÍŽITELNOSTI ČÁSTÍ MOSTU

Poznámka:

Zatížitelnost je určena jako předpokládaná. Hodnoty zatížitelnosti ŽB rámu budou upřesněny výrobcem ve výrobně-technické dokumentaci.

Poř. č.	Prvek (včetně umístění)	Detail	Namáhání	k_i	typ	L_P	Φ_i	L_Φ	$V_{Q,LM71}$	Z_{LM71}	Poznámka
Mezní stav únosnosti											
1	Horní příčel - střed	střed rozpětí	ohyb	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,62	
2	Rámový roh - horní	rámový roh	ohyb	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	2,26	
3	Rámový roh - horní	rámový roh	smyk	1	Q	4,68	1,69	6,08	1,45	1,85	
4	Dolní příčel - střed	střed rozpětí	ohyb	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,58	
5	Rámový roh - dolní	rámový roh	ohyb	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,55	
6	Rámový roh - dolní	rámový roh	smyk	1	Q	4,68	1,69	6,08	1,45	1,65	
7	Stěna horní - okraj	rámový roh	ohyb	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	2,26	
8	Stěna horní - okraj	rámový roh	smyk	1	Q	4,68	1,69	6,08	1,45	2,88	
9	Stěna dolní - okraj	rámový roh	ohyb	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,55	
10	Stěna dolní - okraj	rámový roh	smyk	1	Q	4,68	1,69	6,08	1,45	1,92	
11	Pilota	Pilota	ohyb	1	M	4,68	1,00	6,08	1,45	2,61	
12	Pilota	Pilota	tlak	1	M	4,68	1,00	6,08	1,45	1,66	
Mezní stav použitelnosti											
12	Horní příčel - střed	omez. napětí v betonu	tlak	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,41	
13	Horní příčel - střed	omez. napětí ve výztuži	tlak	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,24	
14	Rámový roh - horní	omez. napětí v betonu	tlak	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	2,21	
15	Rámový roh - horní	omez. napětí ve výztuži	tlak	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,78	
16	Dolní příčel - střed	omez. napětí v betonu	tlak	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,55	
17	Dolní příčel - střed	omez. napětí ve výztuži	tlak	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,34	
18	Rámový roh - dolní	omez. napětí v betonu	tlak	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	2,52	
19	Rámový roh - dolní	omez. napětí ve výztuži	tlak	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,61	
20	Stěna horní - okraj	omez. napětí v betonu	tlak	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	2,21	
21	Stěna horní - okraj	omez. napětí ve výztuži	tlak	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,78	
22	Stěna dolní - okraj	omez. napětí v betonu	tlak	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	2,52	
23	Stěna dolní - okraj	omez. napětí ve výztuži	tlak	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,61	
24	Horní příčel - střed	průhyb	ohyb	1	M	4,68	1,69	6,08	1,45	1,22	

Dne: 01/2020

Zatížitelnost určil: Ing. Jiří Bastl

Do databáze zadal:

2. PŘÍLOHA

• Posouzení mostních křídel

Mostní křídla jsou navržena na zvýšený zemní tlak vyvozený účinky proměnným přitížením za rubem zdi od vlaku – model zatížení LM71 s klasifikačním součinitelem $\alpha = 1,21$ podle ČSN EN 1991-2: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou. S dynamickým součinitelem nebylo uvažováno v souladu s článkem 6.4.5.4 normy ČSN EN 1991-2.

Tlaky působící na křídla byly vypočteny programem GEO 5 – Úhlová zed'. Při stanovení tlaků působících na konstrukci zdi bylo postupováno v souladu s metodikou podle ČSN 73 0037 - Zemní tlak na stavební konstrukce a pro vyhodnocení byl použit návrhový přístup 2 tj. redukce zatížení a odporu podle ČSN EN1997.

Stálá zatížení

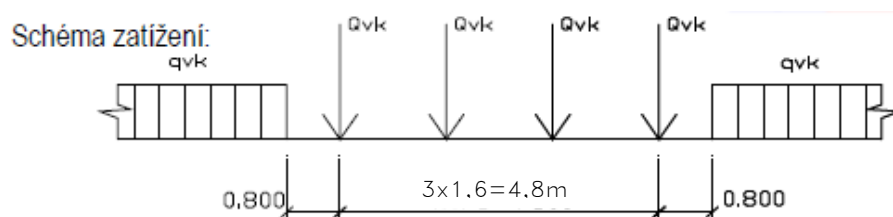
Stálé zatížení od **vlastní tíhy** konstrukce a **zemního tlaku** jsou generovány automaticky programem.

Proměnná zatížení

• Model zatížení LM71

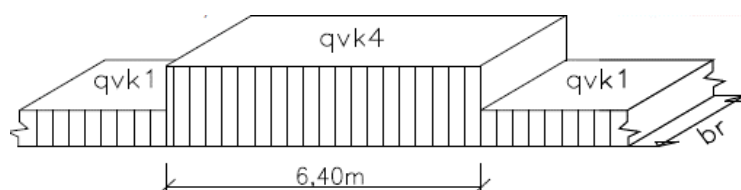
$$Q_{vk} = 250 \text{ kN}$$

$$q_{vk} = 80 \text{ kN}$$



Ekvivalentní svislé zatížení pro zemní těleso a účinky zemního tlaku podle normy ČSN EN 1991-2:

Uvažuje se rovnoměrný roznos přes štěrkové lože v podélném směru na roznášecí šířku $b_r = 3,0 \text{ m}$.



$$q_{vk1} = q_{vk} / b_r = 80 / 3,0 = \mathbf{26,7 \text{ kN/m}^2}$$

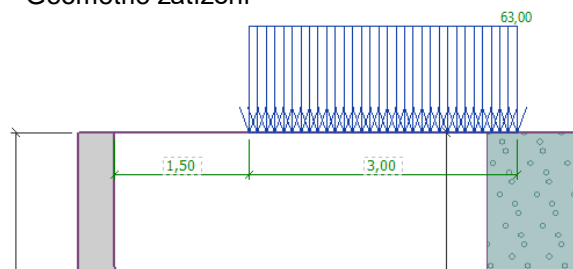
$$q_{vk4} = 4 \cdot Q_{vk} / (6,4 \cdot b_r) = 4 \cdot 250 / (6,4 \cdot 3,0) = \mathbf{52,1 \text{ kN/m}^2}$$

Součinitel $\alpha = 1,21$

$$q_{vk1} \cdot \alpha = 26,7 \cdot 1,21 = \mathbf{32,3 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_{vk4} \cdot \alpha = 52,1 \cdot 1,21 = \mathbf{63,0 \text{ kN/m}^2}$$

Geometrie zatížení



KŘÍDLO VE SPODNÍ ÚROVNI ZALOŽENÍ

Projekt

Datum : 13.01.2020

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : Česká republika

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	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 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 50/60

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 50,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

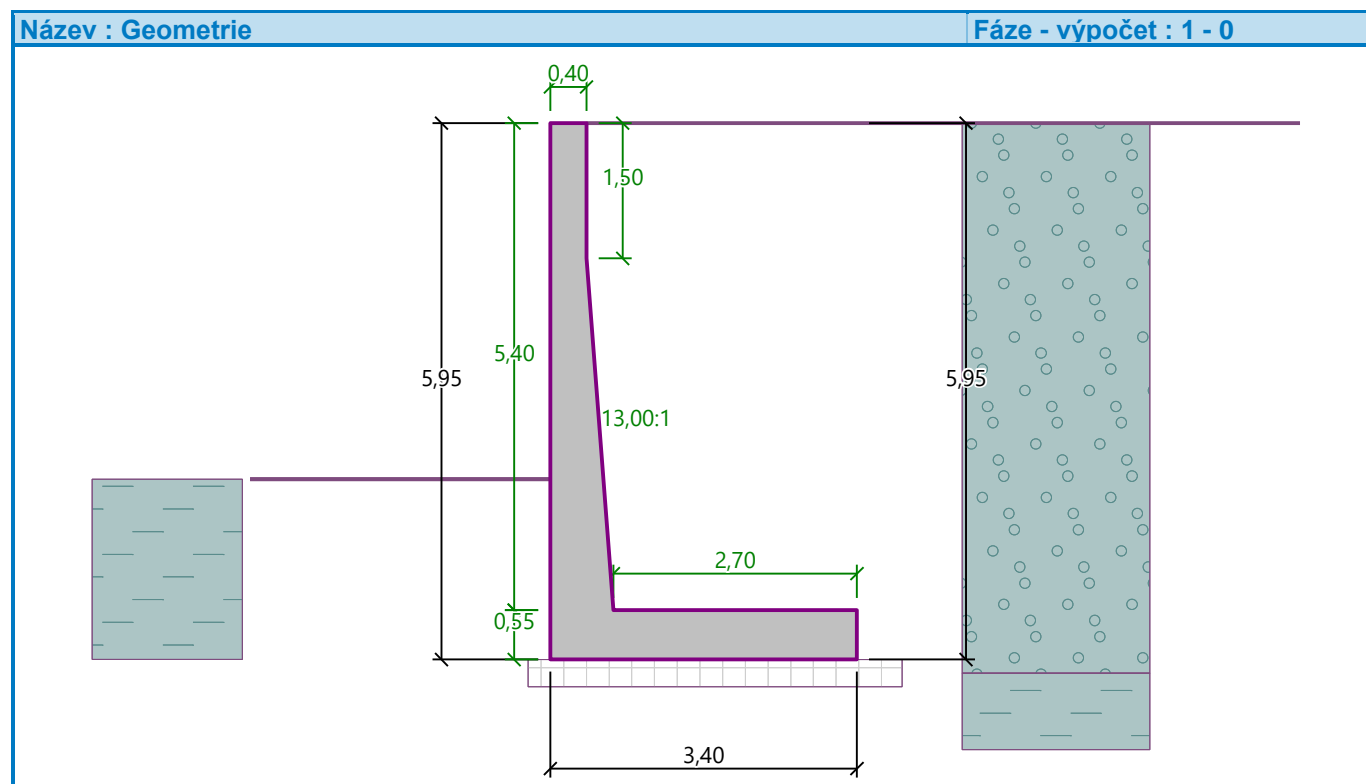
$f_{ctm} = 4,10 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce



Parametry zemin

GT1- F6 Hlína sprašová

Objemová tíha :

$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$\varphi_{ef} = 31,50^\circ$

Soudržnost zeminy :

$c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :

$\delta = 21,00^\circ$

Zemina :

soudržná

Poissonovo číslo :

$\nu = 0,40$

Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)

Objemová tíha :

$\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$\varphi_{ef} = 17,00^\circ$

Soudržnost zeminy :

$c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :

$\delta = 11,00^\circ$

Zemina :

nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :

$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$\varphi_{ef} = 40,00^\circ$

Soudržnost zeminy :

$c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :

$\delta = 24,00^\circ$




Zemina :

nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,10	0,00 .. 6,10	Třída G3, ulehlá	
2	4,80	6,10 .. 10,90	GT1- F6 Hlína sprašová	
3	-	10,90 .. ∞	GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie betonového základu

Tloušťka základu $h = 0,30 \text{ m}$

Vysazení vlevo $b_l = 0,25 \text{ m}$

Vysazení vpravo $b_p = 0,50 \text{ m}$

Parametry kontaktu zeď-základ

Součinitel tření $f = 0,577$

Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$

Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován

Zemina na líci konstrukce - GT1- F6 Hlína sprašová

Výška zeminy před zdí $h = 2,00 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,87	106,15	0,85	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,65	167,50	1,48	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	68,86	-2,01	130,02	2,60	1,350	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{\text{res}} = 567,88 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{ovr}} = 187,18 \text{ kNm/m}$

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{res}} = 211,74 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{act}} = 68,86 \text{ kN/m}$

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE (NA PŘEKLOPENÍ A NA POSUNUTÍ)

Maximální napětí v základové spáře : 204,45 kPa > 85,71 kPa **ÚNOSNOST ZÁKLADOVÉ SPÁRY NEVYHOVUJE**
=> **NÁVRŽENO PODEPŘENÍ ZÁKLADU PILOTAMI PRŮMĚRU 600mm**

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

Síly působící ve středu spáry základ-zeď

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	200,16	544,94	92,96
2	155,73	449,17	68,86

Normové síly působící ve středu spáry základ-zeď (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	148,26	403,66	68,86

Vstupní data (Fáze budování 2)

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	63,00		1,50	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	vlak

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován

Zemina na líci konstrukce - GT1- F6 Hlína sprašová

Výška zeminy před zdí h = 2,00 m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,87	106,15	0,85	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,65	167,50	1,48	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	68,86	-2,01	130,02	2,60	1,350	1,000	1,350
vlak	27,28	-2,45	50,20	2,34	1,500	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 693,91 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 287,27 kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 211,74 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 68,86 kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE (NA PŘEKLOPENÍ A NA POSUNUTÍ)

Maximální napětí v základové spáře : 239,67 kPa > 85,71 kPa **ÚNOSNOST ZÁKLADOVÉ SPÁRY NEVYHOVUJE**
=> **NÁVRŽENO PODEPŘENÍ ZÁKLADU PILOTAMI PRŮMĚRU 600mm**

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)

Posouzení dřiku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-2,40	63,12	0,26	1,350	1,350	1,000
Tlak v klidu	98,64	-1,80	19,60	0,58	1,350	1,350	1,350
vlak	86,51	-2,97	13,45	0,52	1,500	1,500	1,500

Posouzení dřiku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dřiku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-2,40	63,12	0,26	1,350	1,350	1,000
Tlak v klidu	98,64	-1,80	19,60	0,58	1,350	1,350	1,350
vlak	86,51	-2,97	13,45	0,52	1,500	1,500	1,500

Posouzení dřiku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 5,40 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 20,0 mm, krytí 45,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,49 \% > 0,21 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 349,25 \text{ kN} > 262,93 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 853,70 \text{ kNm} > 623,04 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,28	34,16	2,05	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,65	167,50	1,48	1,350
Aktivní tlak	68,86	-2,01	130,02	2,60	1,350
vlak	27,28	-2,45	50,20	2,34	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-419,89	1,75	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 20,0 mm, krytí 45,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,55 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,63 \% > 0,21 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,31 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 307,60 \text{ kN} > 103,17 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 648,14 \text{ kNm} > 623,04 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

KŘÍDLO V HORNÍ ÚROVNI ZALOŽENÍ

Vstupní data

Projekt

Datum : 13.01.2020

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : Česká republika

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	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 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 50/60

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 50,00 \text{ MPa}$

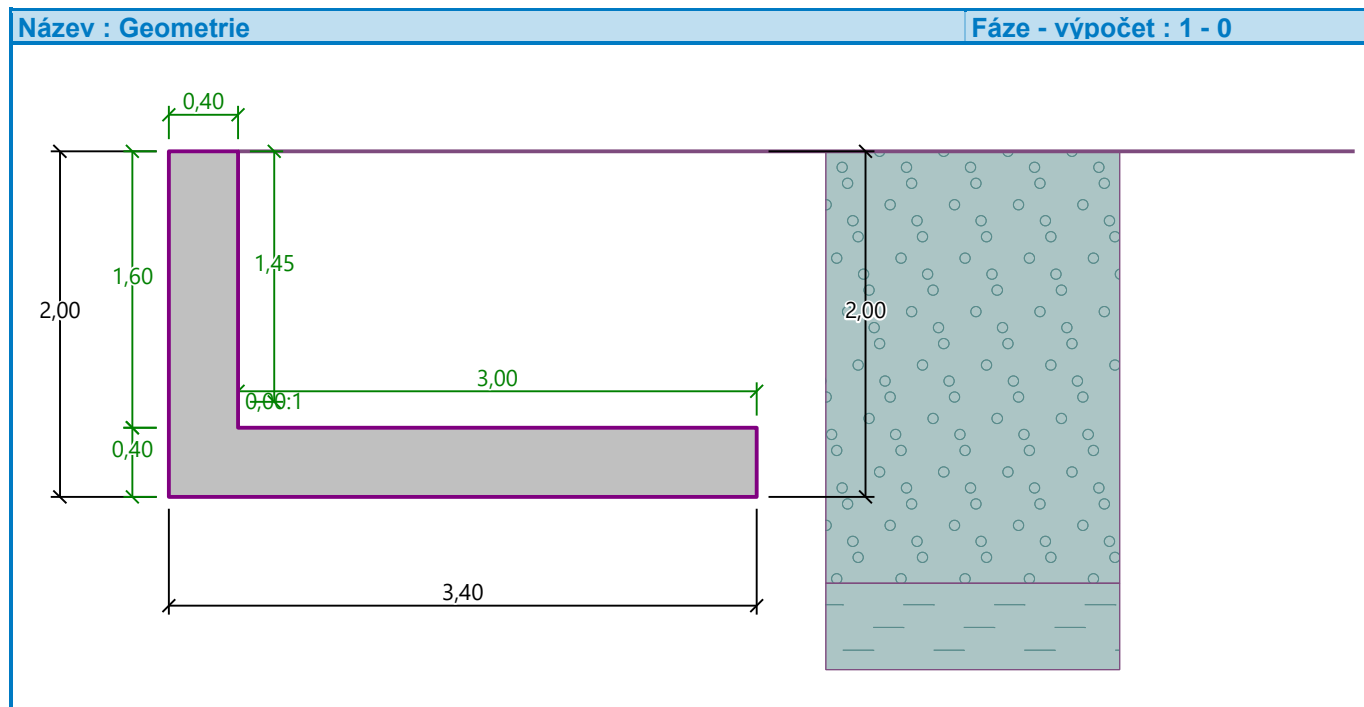
Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 4,10 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce**Parametry zemin****GT1- F6 Hlína sprašová**

Objemová tíha :

$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$\varphi_{ef} = 31,50^\circ$

Soudržnost zeminy :

$c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :

$\delta = 21,00^\circ$

Zemina :

soudržná

Poissonovo číslo :

$\nu = 0,40$

Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)

Objemová tíha :

$\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$\varphi_{ef} = 17,00^\circ$

Soudržnost zeminy :

$c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :

$\delta = 11,00^\circ$

Zemina :

nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha :

$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$\varphi_{ef} = 35,50^\circ$

Soudržnost zeminy :

$c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :

$\delta = 24,00^\circ$

Zemina :

nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :

$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,50	0,00 .. 2,50	Třída G3, ulehlá	
2	8,40	2,50 .. 10,90	GT1- F6 Hlína sprašová	
3	-	10,90 .. ∞	GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,52	46,00	1,22	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,16	78,68	1,70	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	7,66	-0,67	11,35	3,17	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 161,63$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 5,14$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 94,12$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 7,66$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 56,48 kPa < 85,71 kPa **ÚNOSNOST ZÁKLADOVÉ SPÁRY VYHOVUJE**

Vstupní data (Fáze budování 2)

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	63,00		1,50	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	vlak							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,52	46,00	1,22	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,16	78,68	1,70	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	7,66	-0,67	11,35	3,17	1,000	1,350	1,350
vlak	15,68	-0,83	22,35	3,05	0,000	1,500	1,500
vlak	0,00	-2,00	42,59	2,24	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 161,63$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 5,14$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 91,02$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 33,86$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 82,66 < 85,71 kPa **ÚNOSNOST ZÁKLADOVÉ SPÁRY VYHOVUJE**

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,80	14,71	0,20	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	10,18	-0,53	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
vlak	30,45	-0,62	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,80	14,71	0,20	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	10,18	-0,53	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
vlak	30,45	-0,62	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 12,0 mm, krytí 45,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,32 %	>	0,21 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04 m	<	0,22 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	201,16 kN	>	59,42 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	187,67 kNm	>	35,54 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,20	27,60	1,90	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,16	78,68	1,70	1,350
Aktivní tlak	7,66	-0,67	11,35	3,17	1,350
vlak	15,68	-0,83	22,35	3,05	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-256,46	2,02	1,000
Tíhová přít. 1	0,00	-2,00	42,90	2,24	1,500

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 12,0 mm, krytí 45,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,32 %	>	0,21 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,02 m	<	0,22 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	201,16 kN	>	0,22 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	167,99 kNm	>	35,54 kNm	=	M_{Ed}

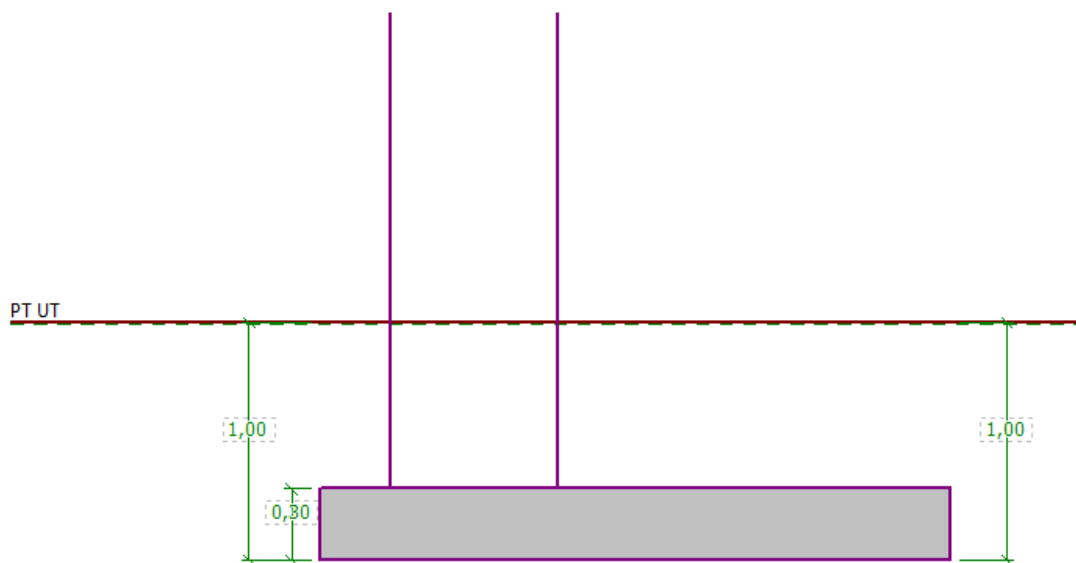
Průřez VYHOVUJE.

3. PŘÍLOHA

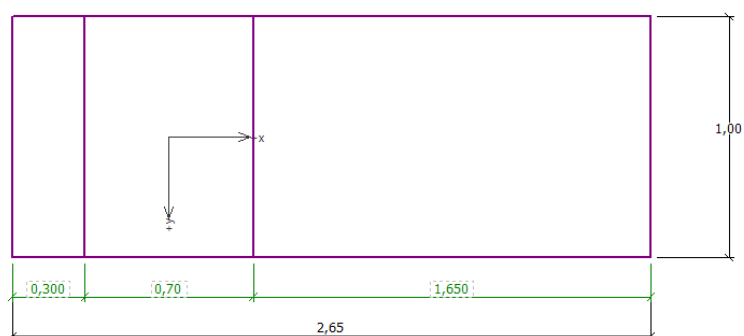
- **Posouzení základové desky**

Zatížení v místě opěry rámu na šířku „patky“/ desky 2,65 m bylo spočteno jako $120 \text{ kN/m} \cdot 2,65 \text{ m} = 318 \text{ kN}$.

ŘEZ - SCHÉMA



PŮDORYS - SCHÉMA



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Datum : 16.08.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10	[-]

Parametry zemin

Navážky - Hlína se štěrkem, pevná

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 16,50 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

GT1- F6 Hlína sprašová

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,00 \text{ m}$
Hloubka základové spáry $d = 1,00 \text{ m}$
Tloušťka základu $t = 0,30 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$
Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $1,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x) = $2,65 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x = $0,70 \text{ m}$
Objem pasu = $0,80 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$




Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,80	0,00 .. 1,80	Navážky - Hlína se štěrkem, pevná	
2	4,80	1,80 .. 6,60	GT1- F6 Hlína sprašová	
3	-	6,60 .. ∞	GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	318,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	318,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : zadat únosnost základové půdy Rd

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,59	0,00	247,46	85,71	288,71	Ne
Zatížení č. 1	Ne	-0,57	0,00	249,88	85,71	291,53	Ne

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 24,68 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 36,86 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost základové půdy $R_d = 120,00 \text{ kPa}$

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,54 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,59 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 85,71 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 249,88 \text{ kPa}$

Svislá únosnost NEVYHOVUJE => NÁVRŽENO PODEPŘENÍ ZÁKLADU PILOTAMI PRŮMĚRU 600mm

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,223 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,223 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 2,72 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 177,04 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu NEVYHOVUJE => NÁVRŽENO PODEPŘENÍ ZÁKLADU PILOTAMI PRŮMĚRU 600mm

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 18,29 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 27,30 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 4,3 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 5,6 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 1,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 13,76 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=3,48$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=64,77$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,223 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,223 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 4,2 mm

Hloubka deformační zóny = 3,27 m

Natočení ve směru šířky = 1,724 ($\tan \cdot 1000$); (9,9E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

10 ks profil 10,0 mm, krytí 75,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,36 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,14 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 72,21 \text{ kNm} > 68,22 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Smyková výztuž kritického průřezu

12 ks profil 8,0 mm

Úhel sklonu = 90,00 °

Normálová síla v sloupu = 318,00 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 84,00 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 234,00 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,max} = 0,53 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,max} = 4,22 \text{ MPa}$

Kritický průřez se smykovou výztuží

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 172,80 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 145,20 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,44 m

Délka průřezu $u = 1,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $V_{Ed} = 0,66 \text{ MPa}$

Únosnost vyztuženého průřezu $V_{Rd,cs} = 0,79 \text{ MPa}$

$V_{Ed} < V_{Rd,cs} \Rightarrow$ PRŮŘEZ VYHOVUJE

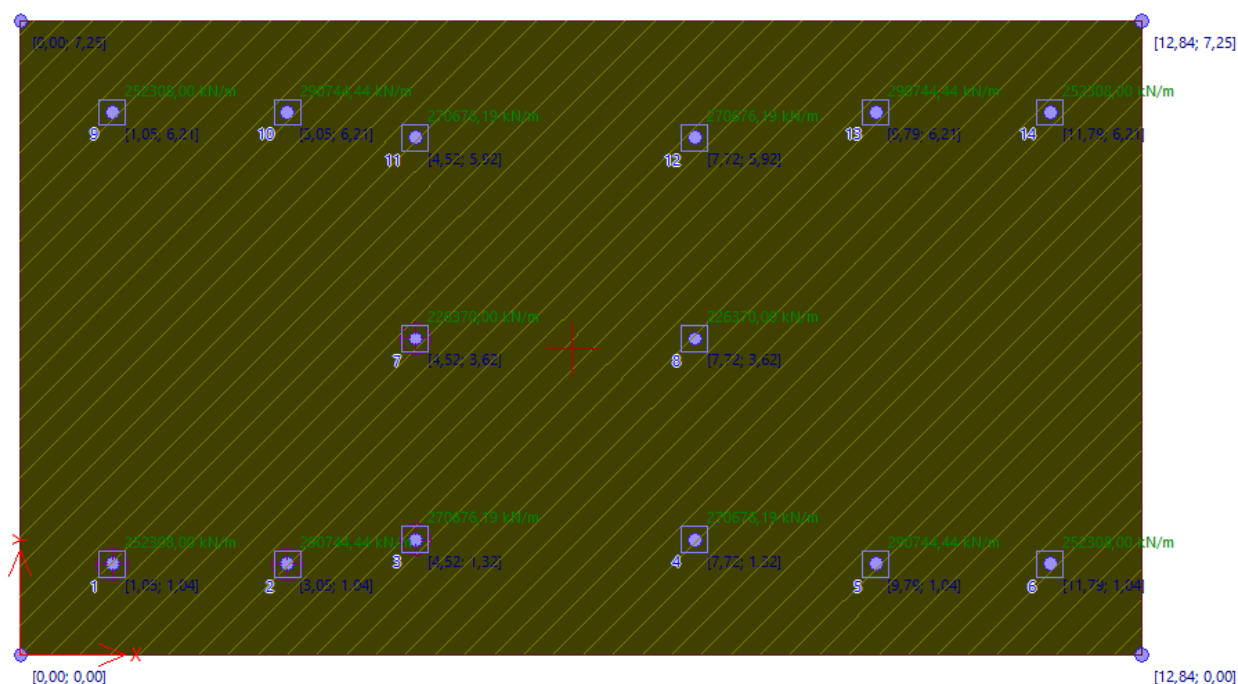
Základ na protlačení VYHOVUJE

4. PŘÍLOHA

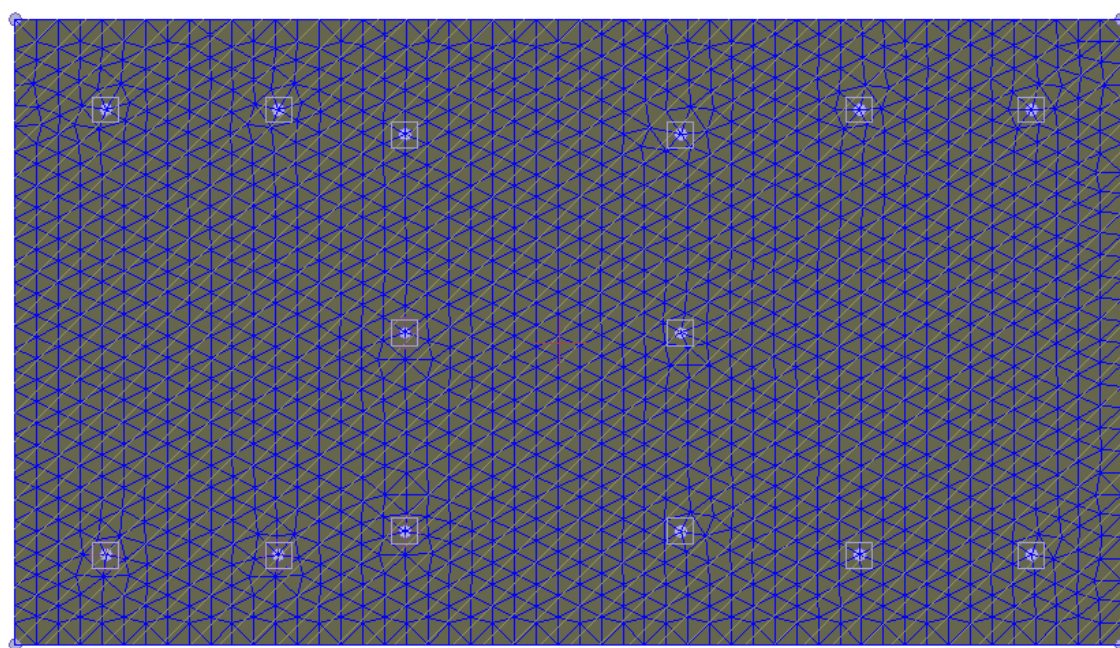
• Interakce ŽB základové desky a pilot

Při posouzení spodní stavby bylo uvažováno s interakcí pilot a ŽB základové desky. Pomocí softwaru GEO 5 modulu Deska. Byl vytvořen matematický model MKP desky podepřené pilotami. Piloty jsou v modelu definovány jako pružná podpora, ke kterým byla přiřazována příslušná tuhost. Tuhosti jednotlivých podpor (pilot) byly určeny iterační metodou.

MODEL:



VYGENEROVANÁ SÍŤ KONEČNÝCH PRVKŮ: 2956 prvků a 1559 uzlů



Výpočet desky

Vstupní data

Projekt

Datum : 25.11.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zatížení a kombinace : podle EN 1990

Styčníky

Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění		Číslo	Umístění	
	x [m]	y [m]		x [m]	y [m]		x [m]	y [m]		x [m]	y [m]
1	0,00	0,00	2	12,84	0,00	3	12,84	7,25	4	0,00	7,25
5	1,05	1,04	6	3,05	1,04	7	4,52	1,32	8	7,72	1,32
9	9,79	1,04	10	11,79	1,04	11	4,52	3,62	12	7,72	3,62
13	1,05	6,21	14	3,05	6,21	15	4,52	5,92	16	7,72	5,92
17	9,79	6,21	18	11,79	6,21						

Linie

Číslo	Typ linie	Způsob zadání	Topologie linie
1	úsečka		Počátek (0,00; 0,00) [m] , konec (12,84; 0,00) [m]
2	úsečka		Počátek (12,84; 0,00) [m] , konec (12,84; 7,25) [m]
3	úsečka		Počátek (12,84; 7,25) [m] , konec (0,00; 7,25) [m]
4	úsečka		Počátek (0,00; 7,25) [m] , konec (0,00; 0,00) [m]

Makroprvky

Číslo	Seznam linií	Tloušťka [m]	Materiál
1	1-4	0,30	C 30/37 $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$ $G = 13750,00 \text{ MPa}$ $\alpha_t = 0,000010 \text{ 1/K}$ $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Podpory styčníků

Číslo	Umístění	Podpěření		
		Ve směru Z	Okolo X	Okolo Y
1	Styčník č. 5	pružné, $K_Z = 252308,00 \text{ kN/m}$	volné	volné
2	Styčník č. 6	pružné, $K_Z = 290744,44 \text{ kN/m}$	volné	volné
3	Styčník č. 7	pružné, $K_Z = 270676,19 \text{ kN/m}$	volné	volné
4	Styčník č. 8	pružné, $K_Z = 270676,19 \text{ kN/m}$	volné	volné
5	Styčník č. 9	pružné, $K_Z = 290744,44 \text{ kN/m}$	volné	volné
6	Styčník č. 10	pružné, $K_Z = 252308,00 \text{ kN/m}$	volné	volné
7	Styčník č. 11	pružné, $K_Z = 226370,00 \text{ kN/m}$	volné	volné
8	Styčník č. 12	pružné, $K_Z = 226370,00 \text{ kN/m}$	volné	volné
9	Styčník č. 13	pružné, $K_Z = 252308,00 \text{ kN/m}$	volné	volné
10	Styčník č. 14	pružné, $K_Z = 290744,44 \text{ kN/m}$	volné	volné
11	Styčník č. 15	pružné, $K_Z = 270676,19 \text{ kN/m}$	volné	volné
12	Styčník č. 16	pružné, $K_Z = 270676,19 \text{ kN/m}$	volné	volné
13	Styčník č. 17	pružné, $K_Z = 290744,44 \text{ kN/m}$	volné	volné
14	Styčník č. 18	pružné, $K_Z = 252308,00 \text{ kN/m}$	volné	volné

Podloží makroprvků

Číslo	Umístění	Parametry podloží	
		C ₁ [MN/m ³]	C ₂ [MN/m]
1	Makroprvek č. 1	8,322	4,323

Generování sítě

Parametry generování sítě

Délka hrany prvků : 0,25 [m]
Typ sítě : trojúhelníková
Vyhlažovat síť : ano

Výsledek generování sítě

Sít' konečných prvků byla úspěšně vygenerována.

Počet uzlů 1559, počet prvků 2956

Zatěžovací stav 1

Zatěžovací stav			Součinitel zatížení		Aktivní zat. stav
Název	Kód	Typ	γ _{f,sup}	γ _{f,inf}	
Q1 Napětí v základové spáře	Silové	Proměnné	1,00		Ano

Zatížení makroprvků

Číslo	Umístění	Typ zatížení	Silové zatížení								
			f/f_1 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_2 [kN/m ²]	x [m]	y [m]	f_3 [kN/m ²]	x [m]	y [m]
1	Makroprvek č. 1	rovnoměrné	-120,00								

Výsledky

Norma betonových konstrukcí : EN 1992-1-1 (EC2)

Výsledek výpočtu

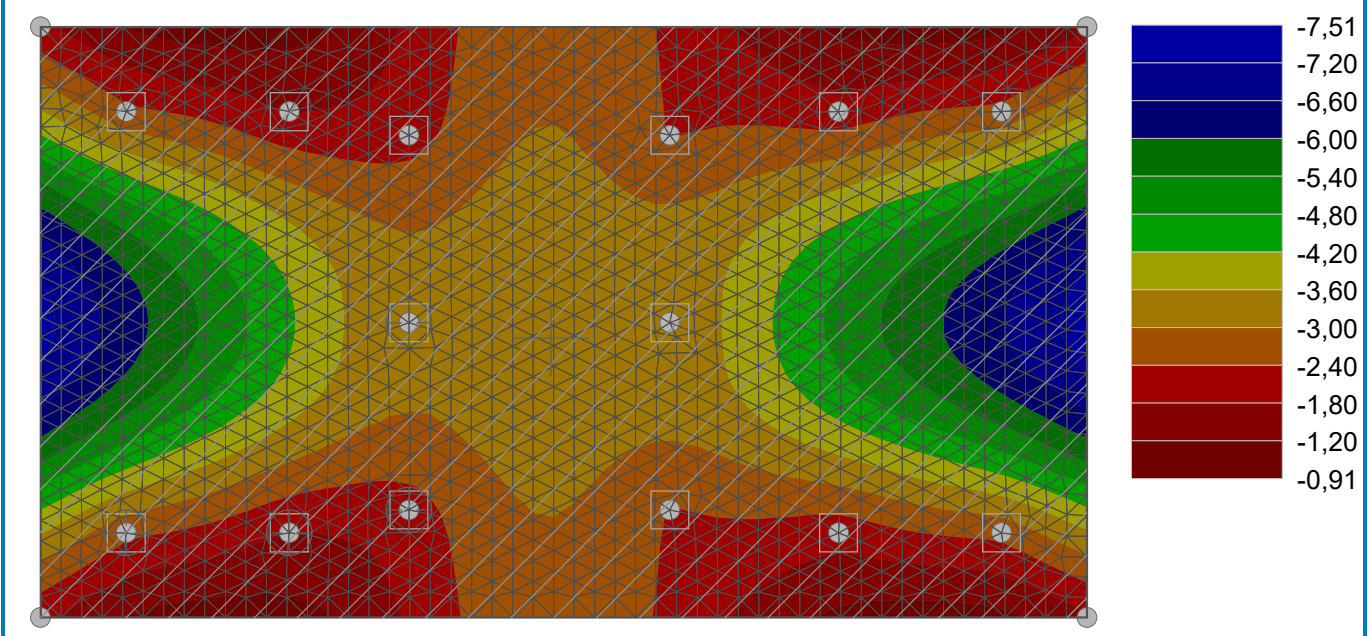
Výpočet skončil bez chyb.

Varování

[W010] Nemá zadána žádná kombinace ZS.

Název : Výpočet

Výsledky : Q1 Napětí v základové spáře; veličina : Průhyb w_z; rozsah : <-7,51; -0,91> mm



Hodnoty

Hodnota č. 1

Stýčnik č. 11; Q1 Napětí v základové spáře

w_z = -2,97 mm

m_x = -230,2 kNm/m

v_x = -9,8 kN/m

φ_x = -0,01 mrad

m_y = -164,6 kNm/m

v_y = 20,8 kN/m

φ_y = -0,22 mrad

m_{xy} = 0,0 kNm/m

$$\begin{aligned}
 m_1 &= -164,6 \text{ kNm/m} & \alpha_1 &= -90,0^\circ \\
 m_2 &= -230,2 \text{ kNm/m} & \alpha_2 &= 0,0^\circ \\
 v_{\max} &= 23,0 \text{ kN/m} & \beta &= 115,1^\circ \\
 \sigma &= -16,49 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Reakce

$$R_z = 671,69 \text{ kN}$$

Hodnota č. 2

Styčnick č. 7; Q1 Napětí v základové spáře

$$\begin{aligned}
 w_z &= -2,12 \text{ mm} & \varphi_x &= -0,54 \text{ mrad} & \varphi_y &= 0,42 \text{ mrad} \\
 m_x &= -184,9 \text{ kNm/m} & m_y &= -181,2 \text{ kNm/m} & m_{xy} &= 23,9 \text{ kNm/m} \\
 v_x &= 30,0 \text{ kN/m} & v_y &= 65,1 \text{ kN/m} \\
 m_1 &= -159,1 \text{ kNm/m} & \alpha_1 &= 47,2^\circ \\
 m_2 &= -207,1 \text{ kNm/m} & \alpha_2 &= 137,2^\circ \\
 v_{\max} &= 71,7 \text{ kN/m} & \beta &= 65,3^\circ \\
 \sigma &= -9,22 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Reakce

$$R_z = 574,57 \text{ kN}$$

Hodnota č. 3

Styčnick č. 6; Q1 Napětí v základové spáře

$$\begin{aligned}
 w_z &= -1,76 \text{ mm} & \varphi_x &= -1,10 \text{ mrad} & \varphi_y &= -0,19 \text{ mrad} \\
 m_x &= -166,5 \text{ kNm/m} & m_y &= -172,9 \text{ kNm/m} & m_{xy} &= 28,1 \text{ kNm/m} \\
 v_x &= -1,7 \text{ kN/m} & v_y &= 60,5 \text{ kN/m} \\
 m_1 &= -141,4 \text{ kNm/m} & \alpha_1 &= 41,7^\circ \\
 m_2 &= -198,0 \text{ kNm/m} & \alpha_2 &= 131,7^\circ \\
 v_{\max} &= 60,5 \text{ kN/m} & \beta &= 91,6^\circ \\
 \sigma &= -6,45 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

Reakce

$$R_z = 511,28 \text{ kN}$$

Hodnota č. 4

Styčnick č. 5; Q1 Napětí v základové spáře

$$\begin{aligned}
 w_z &= -2,53 \text{ mm} & \varphi_x &= -1,74 \text{ mrad} & \varphi_y &= -0,68 \text{ mrad} \\
 m_x &= -212,7 \text{ kNm/m} & m_y &= -216,2 \text{ kNm/m} & m_{xy} &= 11,9 \text{ kNm/m} \\
 v_x &= -2,3 \text{ kN/m} & v_y &= 66,9 \text{ kN/m} \\
 m_1 &= -202,4 \text{ kNm/m} & \alpha_1 &= 40,8^\circ \\
 m_2 &= -226,5 \text{ kNm/m} & \alpha_2 &= 130,8^\circ \\
 v_{\max} &= 67,0 \text{ kN/m} & \beta &= 92,0^\circ \\
 \sigma &= -10,63 \text{ kN/m}^2
 \end{aligned}$$

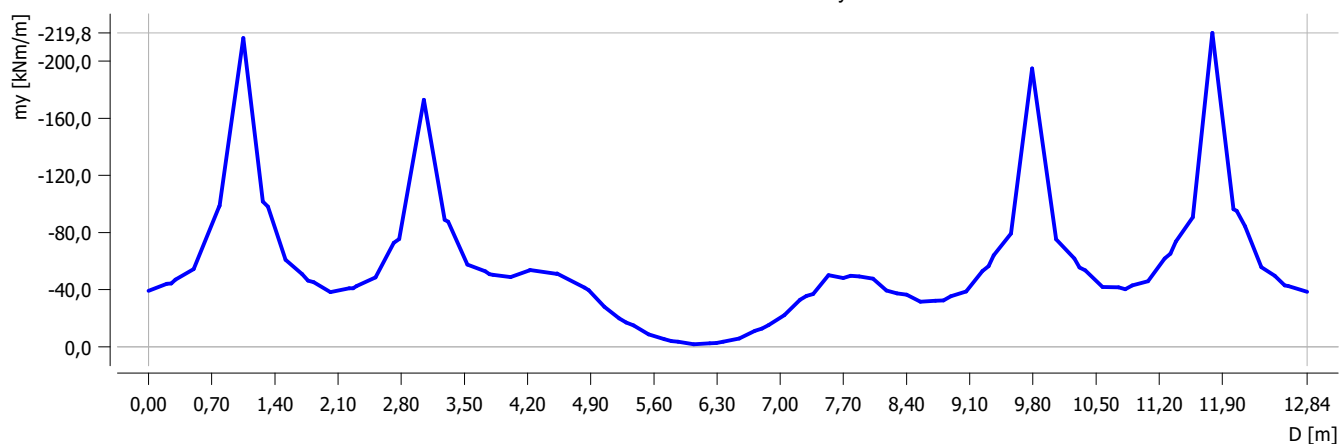
Reakce

$$R_z = 639,53 \text{ kN}$$

Průběhy

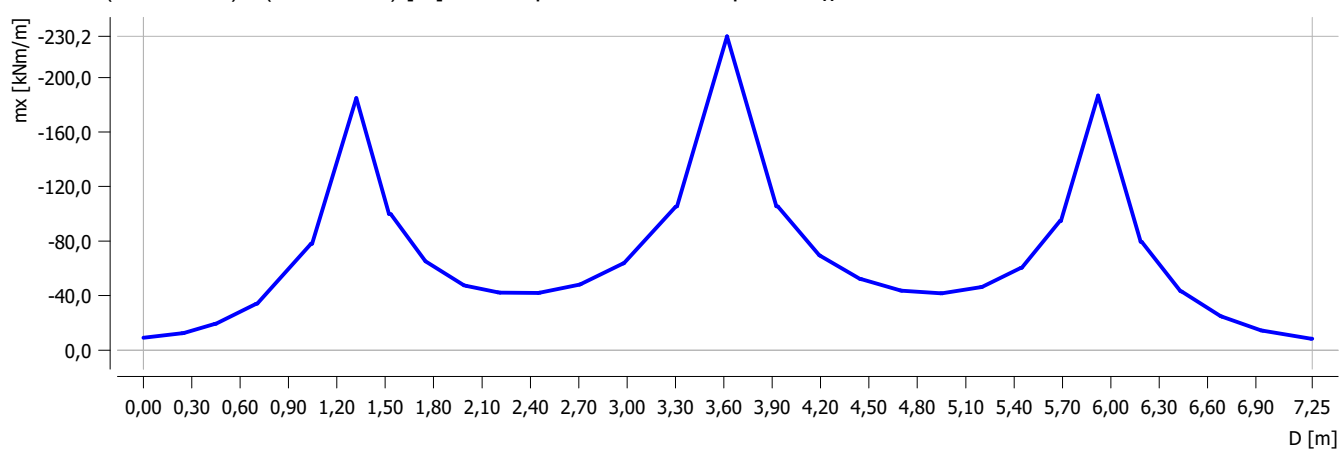
Průběh č. 1

Úsečka : (0,00; 1,04) - (12,84; 1,04) [m]; Q1 Napětí v základové spáře; m_y



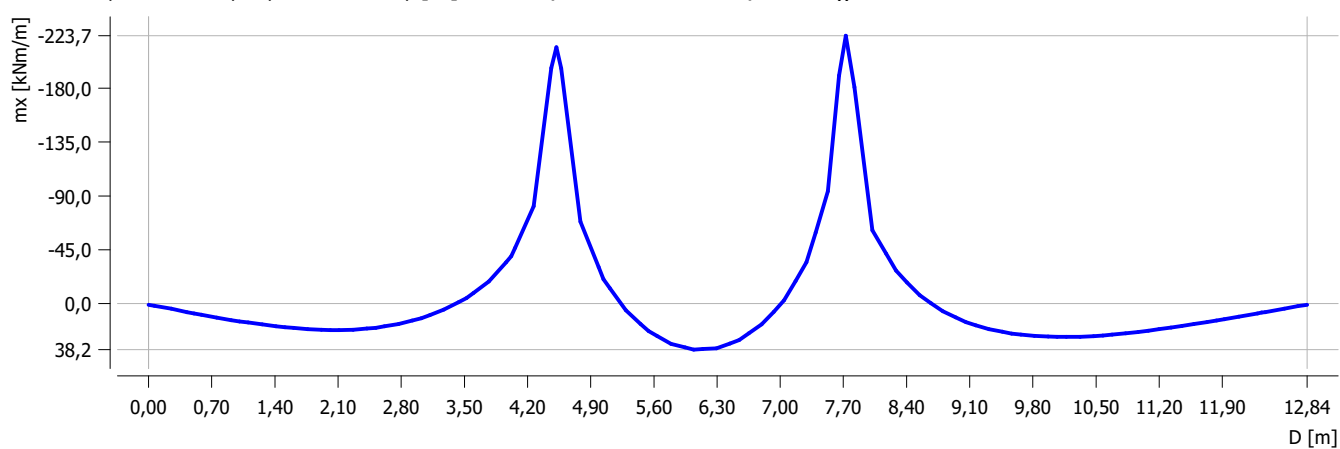
Průběh č. 2

Úsečka : (4,52; 0,00) - (4,52; 7,25) [m]; Q1 Napětí v základové spáře; m_x



Průběh č. 3

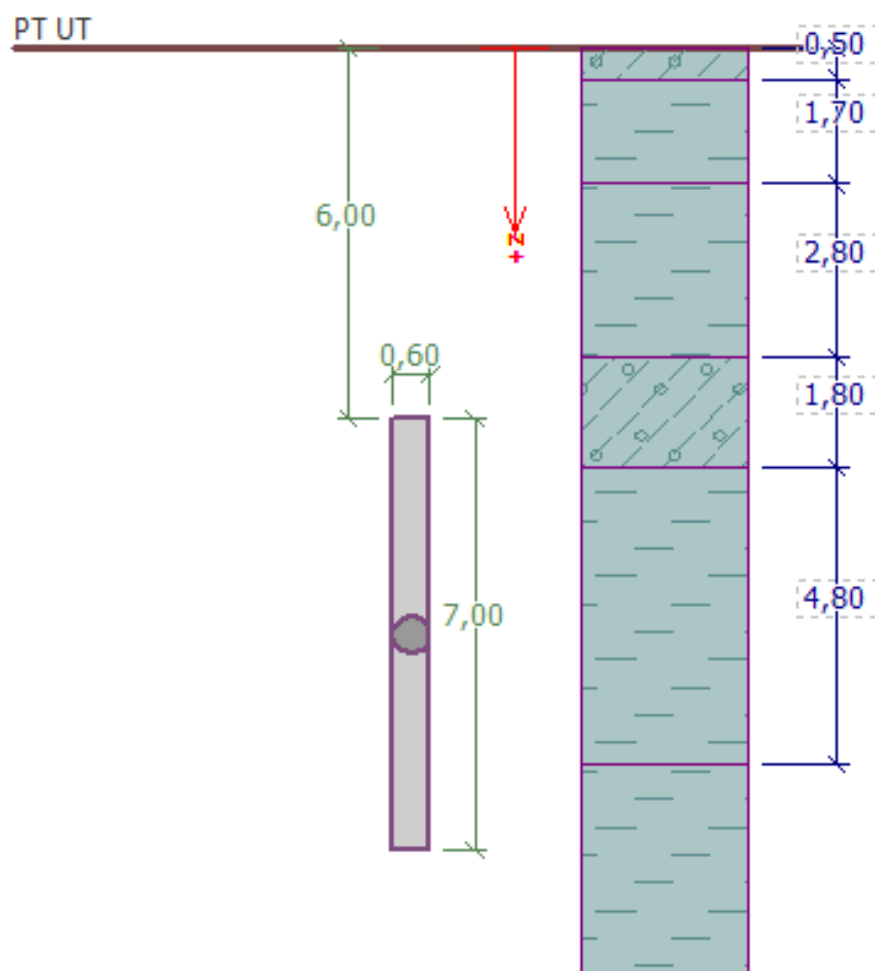
Úsečka : (0,00; 3,66) - (12,84; 3,66) [m]; Q1 Napětí v základové spáře; m_x



5. PŘÍLOHA

- **Posouzení pilot**

Maximální účinky zatížení piloty byly spočteny výše v příloze č. 3. Pomocí softwaru GEO5 modul pilota, byl návrh piloty staticky ověřen.



Posouzení piloty

Vstupní data

Projekt

Datum : 25.11.2019

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Piloty

Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Parametry zemín

Navážky - Hlína se štěrkem, pevná

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 16,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 13,00^\circ$

GT1- F6 Hlína sprašová

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel roznášení : $\beta = 16,00^\circ$

GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 8,00^\circ$

G3 - kolejové lože

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 16,00^\circ$

F7 - jíl s vysokou platicitou

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 7,00 \text{ kPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 8,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel roznášení : $\beta = 8,00^\circ$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

Rozměry

Průměr $d = 0,60 \text{ m}$

Délka $l = 7,00 \text{ m}$

Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha $A = 2,83\text{E-}01 \text{ m}^2$

Moment setrvačnosti $I = 6,36\text{E-}03 \text{ m}^4$

Umístění

Vysazení $h = -6,00 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$



Ocel podélná : B500




Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	0,00 .. 0,50	Navážky - Hlína se štěrkem, pevná	
2	1,70	0,50 .. 2,20	GT1- F6 Hlína sprašová	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	2,80	2,20 .. 5,00	GT1- F6 Hlína sprašová	
4	1,80	5,00 .. 6,80	Navážky - Hlína se štěrkem, pevná	
5	4,80	6,80 .. 11,60	GT1- F6 Hlína sprašová	
6	-	11,60 .. ∞	GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	671,69	230,20	164,60	84,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	671,00	230,20	164,60	84,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti $N_c = 12,34$

Součinitel únosnosti $N_d = 4,77$

Součinitel únosnosti $N_b = 1,73$

Součinitel únosnosti $K_1 = 1,00$

Výpočtová únosnost na patě piloty $R_{bd} = 1865,74$ kPa

Plocha příčného řezu piloty $A_p = 2,83E-01$ m²

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty $L_p = 0,43$ m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{R2} [-]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
0,80	0,80	26,00	10,00	19,00	1,00	43,70	59,91
5,60	4,80	31,50	1,00	21,00	1,00	116,57	958,85
6,57	0,97	17,00	14,00	20,50	1,00	90,12	150,55

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 1169,31$ kN

Únosnost piloty v patě $R_b = 479,57$ kN

Únosnost piloty $R_c = 1648,88$ kN

Extrémní svislá síla $V_d = 733,14$ kN

$$R_c = 1648,88 \text{ kN} > 733,14 \text{ kN} = V_d$$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,50	0,50	6,90	46,00	20,00
2	0,50	2,20	1,70	6,90	46,00	20,00
3	2,20	5,00	2,80	24,76	97,00	108,00
4	5,00	6,80	1,80	33,56	97,00	108,00
5	6,80	11,60	4,80	42,20	97,00	108,00
6	11,60	13,00	1,40	44,30	97,00	108,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty $s_{lim} = 25,0 \text{ mm}$

Regresní součinitel $e = 988,00$

Regresní součinitel $f = 1084,00$

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty	$R_{sy} = 830,89 \text{ kN}$
Velikost napětí na patě při R_{sy}	$q_0 = 937,97 \text{ kPa}$
Průměrné plášťové tření	$q_s = 89,96 \text{ kPa}$
Průměrný sečnový modul deformace	$E_s = 41,63 \text{ MPa}$
Součinitel přenosu zatížení do paty	$\beta = 0,11$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru l/d $l_0 = 0,13$

Součinitel vlivu tuhosti piloty $R_k = 1,12$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy $R_h = 1,00$

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	625,25
5,0	884,24
7,5	966,19
10,0	1011,29
12,5	1056,39
15,0	1101,49
17,5	1146,59
20,0	1191,69
22,5	1236,79
25,0	1281,89

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření	$R_{yu} = 930,85 \text{ kN}$
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}	$s_y = 5,5 \text{ mm}$

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 451,00 \text{ kN}$

Celková únosnost $R_c = 1281,89 \text{ kN}$

Pro zatížení $Q = 671,00 \text{ kN}$ je sednutí piloty $2,9 \text{ mm}$

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

Průběhy vnitřních sil a deformace piloty

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - maximální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	1.57	3.19	118.99	84.00	282.99
0.35	28.22	1.78	2.78	89.50	74.04	263.63
0.70	28.22	1.90	2.39	63.96	67.50	241.04
1.05	15.89	1.96	2.02	31.15	69.23	216.99
1.40	15.89	1.96	1.68	31.12	68.58	192.82
1.75	15.89	1.91	1.37	30.37	66.37	169.17
2.10	15.89	1.83	1.09	29.04	62.99	148.36
2.45	15.89	1.72	0.84	27.26	58.77	130.44
2.80	15.89	1.58	0.63	25.17	53.98	113.02
3.15	15.89	1.56	0.44	22.84	48.87	96.43
3.50	15.89	1.57	0.46	20.36	43.63	80.87
3.85	15.89	1.54	0.47	17.79	39.30	66.49
4.20	15.89	1.47	0.47	15.16	35.59	53.38
4.55	15.89	1.37	0.47	12.53	31.83	41.58
4.90	15.89	1.26	0.47	9.89	28.11	31.10
5.25	15.89	1.13	0.47	7.28	24.51	21.89
5.60	15.89	1.00	0.46	6.65	21.08	13.92
5.60	29.27	1.00	0.46	6.65	21.08	13.92
5.95	29.27	0.93	0.46	3.89	15.15	7.60
6.30	29.27	0.86	0.46	0.81	9.65	3.27
6.65	29.27	0.78	0.46	5.50	4.59	0.79
7.00	29.27	0.71	0.46	10.18	0.00	0.00

Průběh deformací a vnitřních sil po pilotě - minimální hodnoty:

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
0.00	0.00	-4.22	-0.74	-44.21	-84.00	-164.60
0.35	28.22	-3.17	-0.47	-50.18	-74.04	-136.91
0.70	28.22	-2.27	-0.25	-53.74	-63.09	-112.88
1.05	15.89	-1.96	-0.07	-31.15	-55.39	-92.31
1.40	15.89	-1.96	-0.08	-31.12	-48.84	-74.07
1.75	15.89	-1.91	-0.19	-30.37	-42.37	-58.11
2.10	15.89	-1.83	-0.28	-29.04	-36.12	-44.38
2.45	15.89	-1.72	-0.35	-27.26	-30.20	-32.79
2.80	15.89	-1.58	-0.40	-25.17	-24.69	-23.19
3.15	15.89	-1.44	-0.43	-24.79	-19.65	-15.44
3.50	15.89	-1.28	-0.46	-24.97	-15.11	-9.38
3.85	15.89	-1.12	-0.47	-24.45	-11.11	-4.80
4.20	15.89	-0.95	-0.47	-23.36	-7.64	-1.54
4.55	15.89	-0.79	-0.47	-21.83	-4.74	-0.61
4.90	15.89	-0.62	-0.47	-19.98	-2.38	-1.84
5.25	15.89	-0.46	-0.47	-17.88	-0.58	-2.34
5.60	15.89	-0.29	-0.46	-22.53	-0.67	-2.31

Vzdál. [m]	Modul k [MN/m ³]	Deformace [mm]	Pootoč. [mRad]	Napětí [kPa]	Pos.síla [kN]	Moment [kNm]
5.60	29.27	-0.29	-0.46	-22.53	-0.67	-2.31
5.95	29.27	-0.13	-0.46	-27.24	-1.99	-1.82
6.30	29.27	-0.03	-0.46	-25.14	-2.31	-1.04
6.65	29.27	-0.19	-0.46	-22.97	-1.65	-0.32
7.00	29.27	-0.35	-0.46	-20.79	-0.00	-0.00

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 4,2 mm

Max.posouvající síla = 84,00 kN

Maximální moment = 282,99 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 12 ks profil 16,0 mm; krytí 66,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení $\rho = 0,853 \% > 0,500 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -671,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 282,99$ kNm

Únosnost : $N_{Rd} = -791,13$ kN; $M_{Rd} = 333,66$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - 2 ks profil 6,0 mm; vzdálenost 250,0 mm

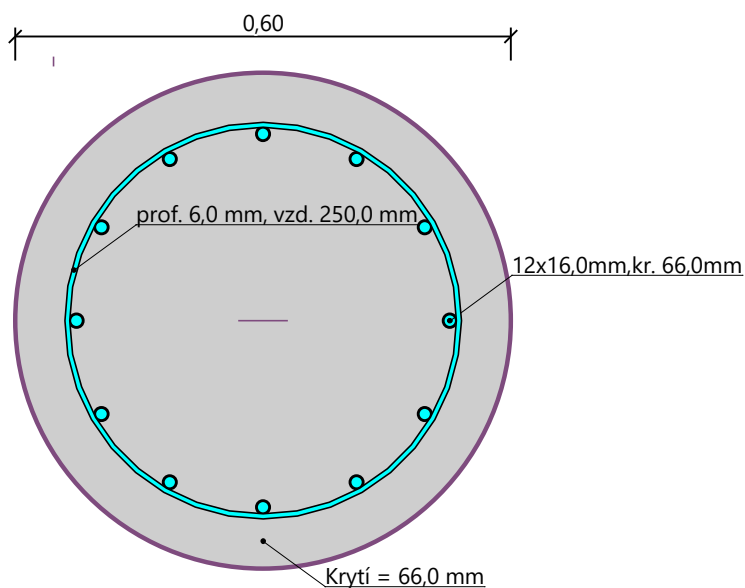
$A_{sw} = 226,2$ mm²

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 196,56$ kN $> 84,00$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

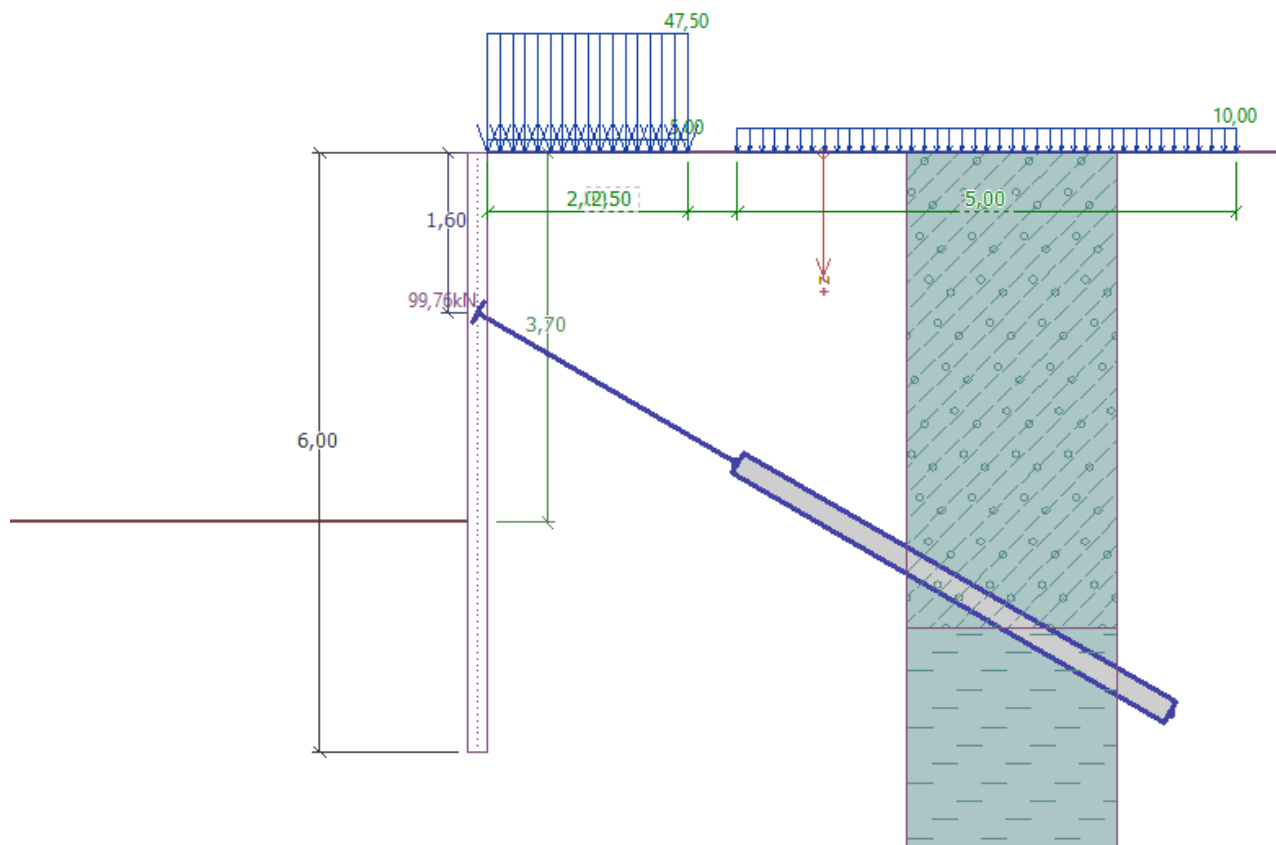
Schéma vyztužení



6. PŘÍLOHA

- **Posouzení záporového pažení a kotevních převázek**

Při výpočtu bylo uvažováno se zatížením za rubem pažící konstrukce od vlastní tíhy základové desky, prefabrikátu křídla a od staveništní dopravy.



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 14.10.2019

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu : závislé tlaky
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží : standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Sednutí terénu : parabolická metoda
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]		1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Dočasná návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	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 = 6,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 160 B; a = 1,30 m
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,57
Plocha průřezu A = 4,17E-03 m²/m
Moment setrvačnosti I = 1,92E-05 m⁴/m
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku	$G = 81000,00 \text{ MPa}$
Průřezový modul	$W = 2,396\text{E-}04 \text{ m}^3/\text{m}$
Plastický průřezový modul	$W_{pl} = 2,723\text{E-}04 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

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

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

Parametry zemin

Navážky - Hlína se štěrkem, pevná

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 26,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 17,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 16,50 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Koef. strukturní pevnosti :	$m = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$




GT1- F6 Hlína sprašová

Objemová tíha :	$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 31,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 21,00^\circ$
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,40$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,40$
Koef. strukturní pevnosti :	$m = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)

Objemová tíha :	$\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 11,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 15,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,42$
Koef. strukturní pevnosti :	$m = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,75	0,00 .. 4,75	Navážky - Hlína se štěrkem, pevná	
2	4,80	4,75 .. 9,55	GT1- F6 Hlína sprašová	
3	-	9,55 .. ∞	GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,75 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	25,00		1,50	5,00	na terénu

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

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 (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 6,97 kN/m

Maximální moment = 5,07 kNm/m

Maximální deformace = 3,1 mm




Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{max} = 0,6$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	1,6
2	0,53	1,6
3	1,07	1,6
4	1,60	1,6
5	2,14	1,5
6	2,67	1,4
7	3,21	1,2
8	3,74	1,0
9	4,28	0,7
10	4,81	0,4
11	5,35	0,0
12	5,35	0,0

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,75	0,00 .. 4,75	Navážky - Hlína se štěrkem, pevná	
2	4,80	4,75 .. 9,55	GT1- F6 Hlína sprašová	
3	-	9,55 .. ∞	GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,75 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,60	D26.5 (uživatelská)		20,00

Seznam nových kotev

D26.5 (uživatelská)

Typ kotvy : tyčová předpínací

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 1,60 m

Volná délka : l = 3,00 m

Délka kořene : l_k = 5,00 m

Sklon : α = 30,00 °

Vzd. mezi : b = 1,30 m

Průměr : d_s = 26,50 mm

Modul pružnosti : E = 200000,00 MPa

Předpínací síla : F = 20,00 kN

Únosnost na přetržení : R_t = 578,00 kN

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti

Průměr kořene : d = 230,0 mm

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)

Pevnost betonu v tlaku : f_{ck} = 20,00 MPa

Součinitel soudržnosti : η_1 = 0,70

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 8,46 kN/m

Maximální moment = 3,53 kNm/m

Maximální deformace = 0,9 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-0,1	20,00

Sednutí terénu za konstrukci

Sednutí terénu δ_{\max} = 0,2 mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	0,5
2	0,53	0,5
3	1,07	0,5
4	1,60	0,5
5	2,14	0,5
6	2,67	0,4
7	3,21	0,4
8	3,74	0,3
9	4,28	0,2
10	4,81	0,1
11	5,35	0,0

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
12	5,35	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 7,00 \text{ kN/m}$ $\delta = 0,72^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,17 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	37,66	17,34	283,72	53,47	-27,03		290,18	289,27	376,05

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	20,00	376,05	Vyhovuje




Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 376,05 \text{ kN} > 20,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,75	0,00 .. 4,75	Navážky - Hlína se štěrkem, pevná	
2	4,80	4,75 .. 9,55	GT1- F6 Hlína sprašová	
3	-	9,55 .. ∞	GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,60	D26.5 (uživatelská)		38,62

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = 14,15 kN/m

Maximální moment = 7,88 kNm/m

Maximální deformace = 2,0 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-0,6	38,62

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 1,0 \text{ mm}$

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	1,1
2	0,53	1,3
3	1,07	1,5
4	1,60	1,6
5	2,14	1,6
6	2,67	1,5
7	3,21	1,4
8	3,74	1,2
9	4,28	0,9
10	4,81	0,5
11	5,35	0,0
12	5,35	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 44,44 \text{ kN/m}$ $\delta = 11,59^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,66 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{\max} [kN]
1	37,66	17,34	407,70	47,73	3,72		327,75	207,21	269,38

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	38,62	269,38	Vyhovuje




Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 269,38 \text{ kN} > 38,62 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 4)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,75	0,00 .. 4,75	Navážky - Hlína se štěrkem, pevná	
2	4,80	4,75 .. 9,55	GT1- F6 Hlína sprašová	
3	-	9,55 .. ∞	GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	5,00		0,00	2,00	na terénu
Číslo	Název							
1	vl. tíha základové desky							

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,60	D26.5 (uživatelská)		43,15

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

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	38.90
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.91
0.02	0.00	0.00	0.00	0.09	0.56	40.73
0.23	0.00	0.00	0.00	0.88	5.27	56.25
0.46	0.00	0.00	0.00	1.75	7.73	73.60
0.69	0.00	0.00	0.00	2.63	10.20	90.94
0.92	0.00	0.00	0.00	3.51	12.26	108.29
1.15	0.00	0.00	0.00	4.38	14.27	125.64
1.36	0.00	0.00	0.00	5.17	16.15	141.23
1.38	0.00	0.00	0.00	5.26	16.36	142.98
1.62	0.00	0.00	0.00	6.14	18.52	160.33
1.62	0.00	0.00	0.00	6.15	18.55	160.57
1.85	0.00	0.00	0.00	7.02	20.74	177.67
2.08	0.00	0.00	0.00	7.89	23.01	195.02
2.31	0.00	0.00	0.00	8.77	25.32	212.37
2.54	0.00	0.00	0.00	9.65	27.66	229.71
2.77	0.00	0.00	0.00	10.52	30.03	247.06
3.00	0.00	0.00	0.00	11.40	32.42	264.40
3.23	0.00	0.00	0.00	12.28	34.82	281.75
3.46	0.00	0.00	0.00	13.15	37.23	299.10
3.69	0.00	0.00	0.00	14.03	39.65	316.45
3.92	0.00	0.00	0.00	14.91	42.08	333.79
4.00	0.00	0.00	0.00	15.20	42.89	339.58
4.00	0.00	-0.00	-22.15	8.65	42.68	193.30
4.15	0.00	-0.93	-28.73	9.19	25.34	199.88
4.38	0.00	-2.34	-38.60	9.99	26.72	209.75
4.62	0.00	-3.74	-48.48	10.79	28.11	219.63
4.75	0.00	-4.56	-54.24	11.25	28.93	225.39
4.75	-1.62	-5.41	-50.68	12.95	34.32	306.68
4.85	-1.92	-6.17	-57.48	13.25	35.09	313.48
5.08	-2.64	-8.01	-73.80	13.97	36.92	329.80
5.31	-3.36	-9.85	-90.13	14.69	38.75	346.13
5.54	-4.09	-11.69	-106.45	15.41	40.58	362.45
5.77	-4.81	-13.53	-122.77	16.14	42.42	378.78
6.00	-5.53	-15.37	-139.10	16.86	44.25	395.10

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	-2.15	0.00	0.00	-0.00
0.30	0.00	22.10	-1.84	4.54	0.20	-0.14
0.60	0.00	7.33	-1.54	7.60	-2.40	0.20
0.90	0.00	2.90	-1.24	10.98	-5.47	1.37
1.20	0.00	4.86	-0.97	12.07	-9.02	3.53
1.50	0.00	8.42	-0.79	11.14	-12.60	6.78
1.60	0.00	9.89	-0.75	10.72	-13.68	8.10
1.60	0.00	9.89	-0.75	10.72	15.06	8.10
1.62	0.00	10.14	-0.75	10.77	14.85	7.80
1.80	0.00	14.97	-0.74	9.18	12.97	5.30
2.10	0.00	0.00	-0.82	7.98	10.57	1.78
2.40	0.00	0.00	-0.94	9.12	8.00	-1.01
2.70	0.00	0.00	-1.04	10.26	5.10	-2.98
3.00	0.00	0.00	-1.07	11.40	1.85	-4.03
3.30	0.00	0.00	-1.01	12.54	-1.74	-4.06
3.60	0.00	0.00	-0.87	13.68	-5.68	-2.95
3.90	0.00	0.00	-0.66	14.82	-9.95	-0.62
4.00	0.00	0.00	-0.59	15.18	-11.39	0.41
4.02	0.00	0.00	-0.57	-14.28	-11.18	0.68
4.20	0.00	0.00	-0.44	-21.36	-7.97	2.42
4.50	119.92	0.00	-0.27	-23.82	-0.26	3.67
4.80	120.37	102.53	-0.18	-9.57	5.10	2.85
5.10	76.21	76.21	-0.15	6.66	4.06	1.39
5.40	76.66	76.66	-0.15	5.98	2.09	0.47
5.70	77.10	77.10	-0.17	3.55	0.64	0.08
6.00	77.55	77.55	-0.19	0.73	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 15,06 kN/m

Maximální moment = 8,10 kNm/m

Maximální deformace = 2,1 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-0,8	43,15

Sednutí terénu za konstrukcí

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

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	1,2
2	0,53	1,4
3	1,07	1,6
4	1,60	1,7
5	2,14	1,7
6	2,67	1,7
7	3,21	1,5
8	3,74	1,3
9	4,28	0,9
10	4,81	0,5
11	5,35	0,0
12	5,35	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 44,97 \text{ kN/m}$ $\delta = 13,38^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,66 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	37,66	17,34	417,70	47,73	3,72		335,09	210,68	273,88

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	43,15	273,88	Vyhovuje




Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 273,88 \text{ kN} > 43,15 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 5)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,75	0,00 .. 4,75	Navážky - Hlína se šterkem, pevná	
2	4,80	4,75 .. 9,55	GT1- F6 Hlína sprašová	
3	-	9,55 .. ∞	GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,70 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	5,00		0,00	2,00	na terénu
2	Ano		stálé	47,50		0,00	2,00	na terénu

Číslo	Název
1	vl. tíha základové desky
2	vl. tíha. základové desky

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,60	D26.5 (uživatelská)		87,29

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

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	38.90
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	38.91
0.02	0.00	0.00	0.00	0.09	3.38	40.73
0.02	0.00	0.00	0.00	7.37	7.37	40.73
0.23	0.00	0.00	0.00	8.61	31.95	56.25
0.46	0.00	0.00	0.00	10.00	34.41	73.60
0.69	0.00	0.00	0.00	11.40	36.87	90.94
0.92	0.00	0.00	0.00	12.79	35.18	108.29
1.15	0.00	0.00	0.00	14.18	32.86	125.64
1.36	0.00	0.00	0.00	15.44	31.54	141.23
1.38	0.00	0.00	0.00	15.58	31.39	142.98
1.62	0.00	0.00	0.00	16.97	30.69	160.33
1.62	0.00	0.00	0.00	17.08	30.69	160.57
1.85	0.00	0.00	0.00	18.45	30.63	177.67
2.08	0.00	0.00	0.00	19.84	31.08	195.02
2.31	0.00	0.00	0.00	21.23	31.95	212.37
2.54	0.00	0.00	0.00	22.62	33.14	229.71
2.77	0.00	0.00	0.00	24.01	34.59	247.06
3.00	0.00	0.00	0.00	25.39	36.24	264.41
3.01	0.00	0.00	0.00	11.43	36.30	264.97
3.23	0.00	0.00	0.00	12.28	38.04	281.75
3.46	0.00	0.00	0.00	13.15	39.97	299.10
3.69	0.00	0.00	0.00	14.03	42.00	316.45
3.70	0.00	-0.00	-22.15	8.00	39.48	180.47
3.92	0.00	-1.36	-31.69	8.69	25.10	190.01
4.15	0.00	-2.76	-41.56	9.41	26.33	199.88
4.38	0.00	-4.16	-51.44	10.12	27.59	209.75
4.62	0.00	-5.56	-61.31	10.84	28.87	219.63
4.75	0.00	-6.38	-67.07	11.25	29.63	225.39
4.75	-2.47	-7.57	-69.88	12.95	35.03	306.68
4.85	-2.77	-8.34	-76.68	13.25	35.75	313.48
5.08	-3.49	-10.18	-93.00	13.97	37.51	329.80
5.31	-4.21	-12.02	-109.33	14.69	39.27	346.13
5.54	-4.94	-13.85	-125.65	15.41	41.05	362.45
5.77	-5.66	-15.69	-141.97	16.14	42.83	378.78
6.00	-6.38	-17.53	-158.30	16.86	44.62	395.10

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	-10.05	0.00	-0.00	0.00
0.30	0.00	1.36	-8.31	23.37	-4.80	0.53
0.60	0.00	2.76	-6.59	20.74	-11.36	2.96
0.90	0.00	0.00	-4.94	12.65	-16.81	7.27
1.20	0.00	0.00	-3.46	14.46	-20.88	12.90
1.50	0.00	0.00	-2.26	16.27	-25.49	19.85
1.60	0.00	0.00	-1.95	16.94	-27.14	22.48
1.60	0.00	0.00	-1.95	16.94	31.00	22.48
1.62	0.00	0.00	-1.90	17.09	30.66	21.86
1.80	0.00	0.00	-1.49	18.17	27.49	16.62

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.10	0.00	0.00	-1.10	19.98	21.77	9.22
2.40	0.00	0.00	-0.91	21.78	15.50	3.62
2.70	0.00	0.00	-0.81	23.59	8.70	-0.03
3.00	0.00	0.00	-0.72	25.39	1.35	-1.55
3.30	0.00	0.00	-0.59	12.54	-2.66	-1.30
3.60	0.00	0.00	-0.43	13.68	-6.59	0.07
3.90	0.00	0.00	-0.28	-22.08	-4.86	2.16
4.02	119.21	0.00	-0.23	-18.94	-2.30	2.57
4.20	119.47	0.00	-0.17	-12.95	0.53	2.71
4.50	119.92	119.92	-0.12	-4.44	3.15	2.08
4.80	120.37	102.53	-0.12	2.23	4.02	0.98
5.10	76.21	76.21	-0.14	7.13	1.73	0.10
5.40	76.66	76.66	-0.16	3.49	0.14	-0.15
5.70	77.10	77.10	-0.18	0.19	-0.40	-0.08
6.00	77.55	77.55	-0.20	-2.88	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 31,00 kN/m

Maximální moment = 22,48 kNm/m

Maximální deformace = 10,0 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-2,0	87,29

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 1,9$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	5,1
2	0,53	5,3
3	1,07	5,3
4	1,60	5,1
5	2,14	4,9
6	2,67	4,4
7	3,21	3,8
8	3,74	3,1
9	4,28	2,2
10	4,81	1,2
11	5,35	0,0
12	5,35	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 86,40$ kN/m $\delta = 16,56^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,99$ m

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	37,66	17,34	514,01	47,75	4,07		387,19	276,08	358,90

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	87,29	358,90	Vyhovuje




Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 358,90 \text{ kN} > 87,29 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 6)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,75	0,00 .. 4,75	Navážky - Hlína se šterkem, pevná	
2	4,80	4,75 .. 9,55	GT1- F6 Hlína sprašová	
3	-	9,55 .. ∞	GT2- F8 Jíly vápnité (slíny)	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,70 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	5,00		0,00	2,00	na terénu
2	Ano		stálé	47,50		0,00	2,00	na terénu
3	Ano		stálé	10,00		2,50	5,00	na terénu

Číslo	Název
1	vl. tíha základové desky
2	vl. tíha. základové desky
3	staveništní doprava

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,60	D26.5 (uživatelská)		99,76

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 6)

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	38.90
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	38.91
0.02	0.00	0.00	0.00	0.09	3.46	40.73
0.02	0.00	0.00	0.00	7.37	7.37	40.73
0.23	0.00	0.00	0.00	8.61	32.73	56.25
0.46	0.00	0.00	0.00	10.00	35.93	73.60
0.69	0.00	0.00	0.00	11.40	39.06	90.94
0.92	0.00	0.00	0.00	12.79	37.95	108.29
1.15	0.00	0.00	0.00	14.18	36.10	125.64

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.22	0.00	0.00	0.00	14.58	35.79	130.56
1.22	0.00	0.00	0.00	17.85	35.79	130.56
1.36	0.00	0.00	0.00	18.69	35.12	141.23
1.38	0.00	0.00	0.00	18.83	35.01	142.98
1.62	0.00	0.00	0.00	20.18	34.59	160.33
1.62	0.00	0.00	0.00	20.31	34.59	160.57
1.85	0.00	0.00	0.00	21.64	34.71	177.67
2.08	0.00	0.00	0.00	22.99	35.27	195.02
2.31	0.00	0.00	0.00	24.34	36.18	212.37
2.54	0.00	0.00	0.00	25.69	37.36	229.71
2.77	0.00	0.00	0.00	27.04	38.76	247.06
3.00	0.00	0.00	0.00	28.39	40.33	264.41
3.01	0.00	0.00	0.00	11.77	40.38	264.97
3.23	0.00	0.00	0.00	13.14	42.03	281.75
3.46	0.00	0.00	0.00	14.56	43.84	299.10
3.69	0.00	0.00	0.00	15.97	45.73	316.45
3.70	0.00	-0.00	-22.15	9.12	26.07	180.47
3.92	0.00	-1.36	-31.69	9.90	27.14	190.01
4.15	0.00	-2.76	-41.56	10.71	28.29	199.88
4.38	0.00	-4.16	-51.44	11.52	29.47	209.75
4.62	0.00	-5.56	-61.31	12.32	30.67	219.63
4.75	0.00	-6.38	-67.07	12.79	31.38	225.39
4.75	-2.47	-7.57	-69.88	14.16	36.77	306.68
4.85	-2.77	-8.34	-76.68	14.45	37.46	313.48
5.08	-3.49	-10.18	-93.00	15.16	39.14	329.80
5.31	-4.21	-12.02	-109.33	15.87	40.82	346.13
5.54	-4.94	-13.85	-125.65	16.57	42.53	362.45
5.77	-5.66	-15.69	-141.97	17.28	44.24	378.78
6.00	-6.38	-17.53	-158.30	17.98	45.96	395.10

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	-10.86	0.00	-0.00	0.00
0.30	0.00	1.39	-9.03	23.17	-4.76	0.52
0.60	0.00	2.81	-7.22	20.56	-11.26	2.94
0.90	0.00	5.09	-5.47	17.75	-17.44	7.25
1.20	0.00	6.05	-3.90	19.73	-23.05	13.30
1.50	0.00	0.00	-2.62	19.50	-29.65	21.24
1.60	0.00	0.00	-2.29	20.16	-31.63	24.30
1.60	0.00	0.00	-2.29	20.16	34.83	24.30
1.62	0.00	0.00	-2.24	20.32	34.42	23.61
1.80	0.00	0.00	-1.80	21.37	30.67	17.75
2.10	0.00	0.00	-1.38	23.13	24.00	9.54
2.40	0.00	0.00	-1.18	24.88	16.80	3.40
2.70	0.00	0.00	-1.05	26.64	9.07	-0.49
3.00	0.00	0.00	-0.92	28.39	0.81	-1.98
3.30	0.00	0.00	-0.75	13.56	-3.48	-1.53
3.60	0.00	0.00	-0.55	15.41	-7.82	0.15
3.90	0.00	0.00	-0.35	-20.88	-6.01	2.58
4.02	119.21	0.00	-0.29	-24.29	-3.20	3.12
4.20	119.47	0.00	-0.21	-15.95	0.37	3.35
4.50	119.92	119.92	-0.14	-6.17	3.80	2.66

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.80	120.37	102.53	-0.12	2.72	4.82	1.32
5.10	76.21	76.21	-0.14	8.21	2.22	0.24
5.40	76.66	76.66	-0.17	4.27	0.35	-0.11
5.70	77.10	77.10	-0.19	0.55	-0.37	-0.08
6.00	77.55	77.55	-0.21	-2.98	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 34,83 kN/m

Maximální moment = 24,30 kNm/m

Maximální deformace = 10,9 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-2,3	99,76

Sednutí terénu za konstrukcí

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

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	5,5
2	0,53	5,8
3	1,07	5,8
4	1,60	5,7
5	2,14	5,4
6	2,67	4,9
7	3,21	4,3
8	3,74	3,5
9	4,28	2,5
10	4,81	1,3
11	5,35	0,0
12	5,35	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 97,36$ kN/m $\delta = 17,03^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,08$ m

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	44,04	22,69	540,82	44,73	5,17		411,17	284,05	369,27

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	99,76	369,27	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 369,27$ kN > 99,76 kN = F_{zad}

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

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

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

Kotvy

Číslo	Počátek x [m]	Počátek z [m]	Volná délka l [m]	Délka kořene l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. kotev b [m]	Síla F [kN]
1	-0,16	-1,60	3,00	5,00	30,00	1,30	99,76

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 2,00		0,00	5,00	kN/m ²
2	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 2,00		0,00	47,50	kN/m ²
3	pásové	stálé	na povrchu	x = 2,50	l = 5,00		0,00	10,00	kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	vl. tíha základové desky
2	vl. tíha. základové desky
3	staveništní doprava

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,95 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-53,13 [°]
	z =	0,20 [m]		$\alpha_2 =$	88,24 [°]
Poloměr :	R =	6,50 [m]			

Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 299,50$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 645,76$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 1946,76$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 3815,83$ kNm/m

Využití : 51,0 %

Dimenzace č. 1

	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	-10.86	-0.88	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.30	-9.03	-0.76	-4.80	3.13	-0.46	0.53
0.60	-7.22	-0.64	-11.36	1.04	-1.21	2.96
0.90	-5.47	-0.49	-17.44	-1.58	-0.93	7.27
1.20	-3.90	-0.32	-23.05	-2.99	0.59	13.30
1.50	-2.62	-0.17	-29.65	-4.94	2.31	21.24
1.60	-2.29	-0.12	-31.63	-5.72	2.85	24.30
1.60	-2.29	-0.12	-5.72	34.83	2.85	24.30
1.62	-2.24	-0.12	-5.87	34.42	2.96	23.61
1.74	-1.93	-0.08	-6.89	31.94	2.91	19.63
1.75	-1.92	-0.08	-6.94	31.82	2.88	19.44
1.75	-1.90	-0.08	-6.97	31.65	2.85	19.19
1.80	-1.80	-0.07	-6.52	30.67	2.67	17.75
2.10	-1.38	-0.03	0.89	24.00	1.44	9.54
2.40	-1.18	-0.02	2.35	16.80	-1.11	3.91
2.70	-1.05	-0.03	0.99	9.07	-3.08	2.21
3.00	-1.07	-0.04	0.17	3.50	-4.13	0.85
3.30	-1.01	-0.04	-3.48	1.51	-4.15	0.11
3.60	-0.87	-0.05	-7.82	0.21	-3.04	0.15
3.90	-0.66	-0.05	-9.96	-0.34	-0.70	2.58
4.00	-0.59	-0.05	-11.40	-0.33	-0.04	3.03
4.00	-0.58	-0.05	-11.41	-0.33	-0.04	3.06
4.02	-0.57	-0.05	-11.18	-0.33	-0.03	3.12
4.20	-0.44	-0.05	-7.98	0.53	0.06	3.35
4.50	-0.27	-0.05	-0.30	3.80	0.16	3.67
4.80	-0.18	-0.06	0.83	5.10	0.03	2.85
5.10	-0.15	-0.07	0.19	4.06	-0.15	1.39
5.40	-0.17	-0.08	-0.23	2.09	-0.15	0.47
5.70	-0.19	-0.09	-0.40	0.64	-0.08	0.08
6.00	-0.21	-0.09	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -10,9 mm
 Minimální deformace = 0,0 mm
 Maximální ohybový moment = 24,30 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -4,27 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 34,83 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

$M_{\max} = 31,59 \text{ kNm}; \quad Q = 45,28 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 45,28 \text{ kN}; \quad M = 31,59 \text{ kNm}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,432 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,296 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 84,94 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 34,72 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,196 \leq 1$ **Vyhovuje**

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,432 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,296 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 84,94 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 34,72 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,196 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Celkové posouzení únosnosti kotev

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 92,48 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R_t [kN]	Vytržení ze zeminy R_e [kN]	Vytržení ze zálivky R_c [kN]	Posouzení
1	1,60	99,76	428,15	107,88	267,17	Vyhovuje

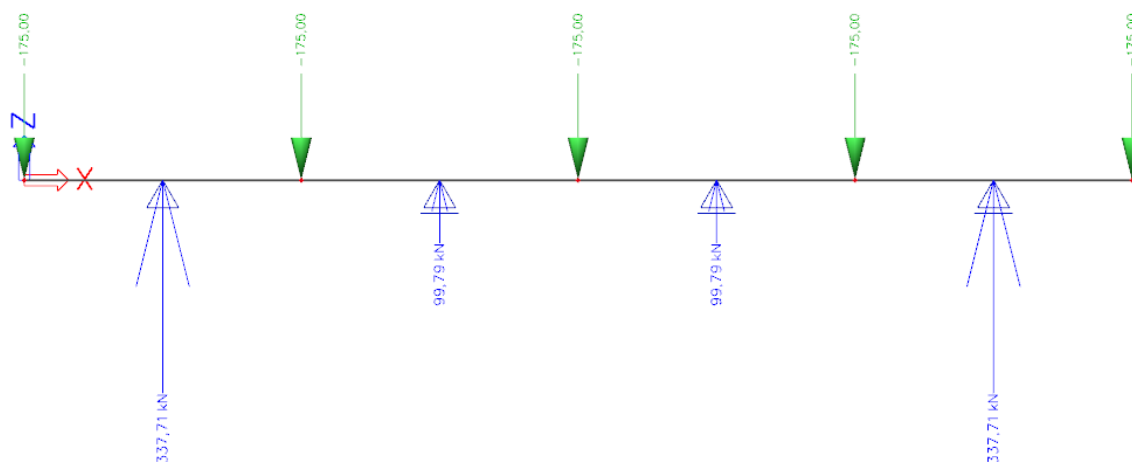
- **kotevní převázka**

Převázka je vždy navržena z dvojice profilů IPE240. Kotvení je pro hloubku výkopu do 4,0 m navrženo v úrovni 1,6 m pod horní úrovní zápor.

Síla v kotvě byla pomocí softwaru GEO 5 stanovena jako 100 kN (viz výše).

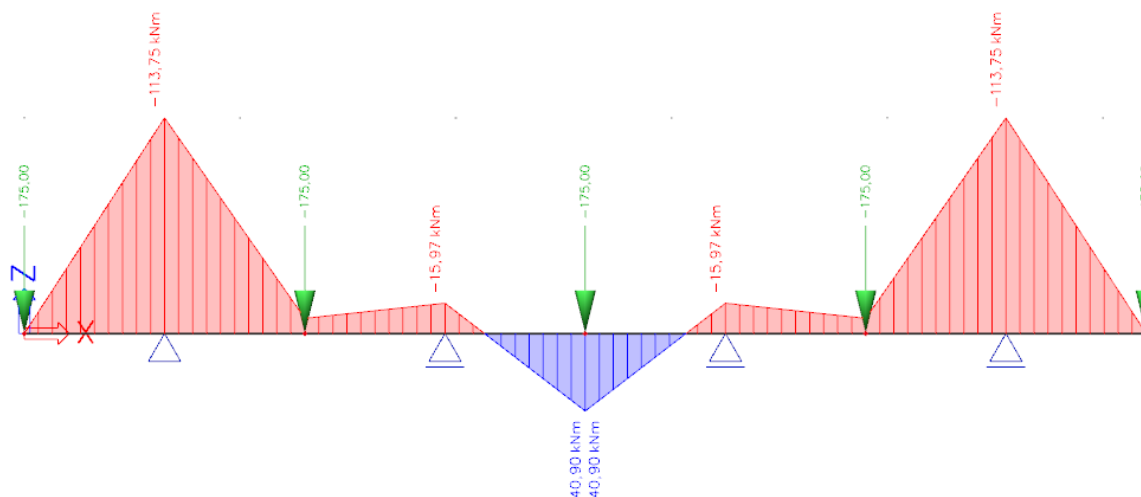
Reakce:

Síla (reakce) v kotvě (podpoře) = 100 kN.

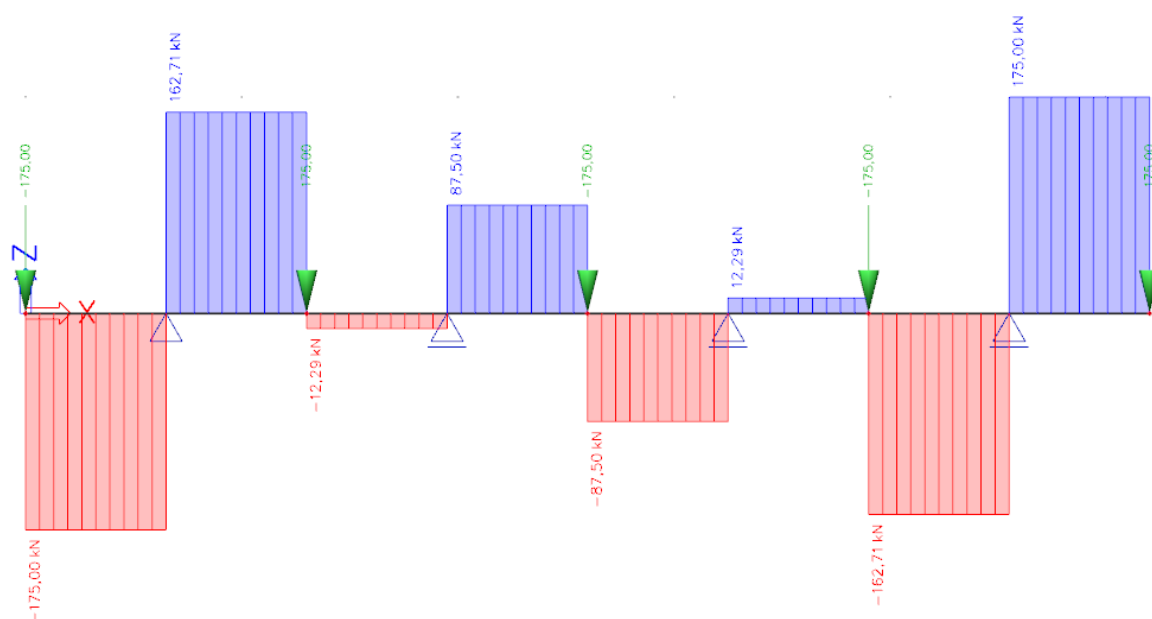


Průběhy vnitřních sil:

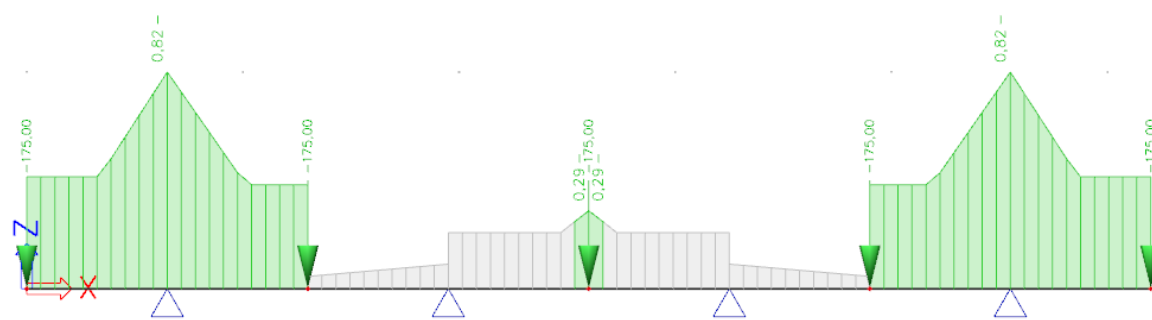
My



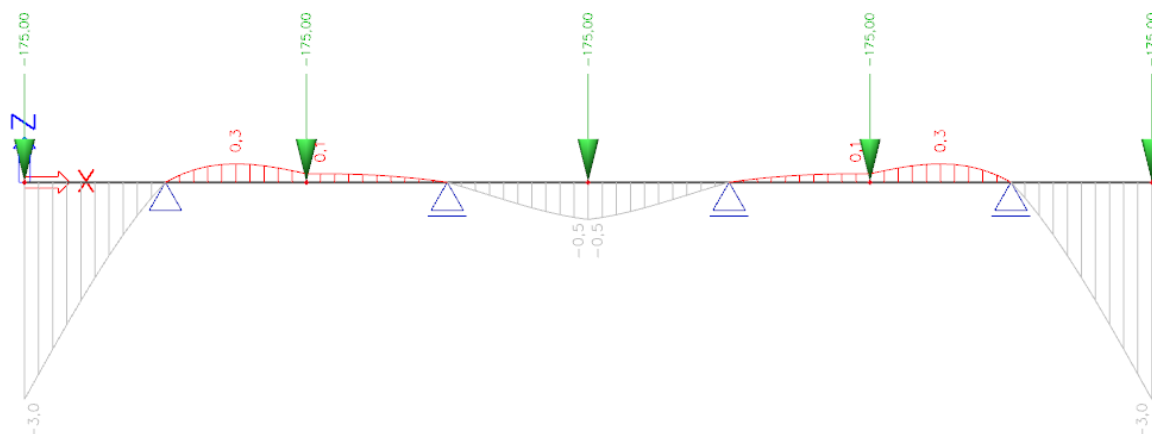
Vz



Posouzení ocelových prvků na MSÚ



Posouzení MSP – relativní deformace



1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS2
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše

Posudek EN 1993-1-1
Národní příloha: Česká CSN-EN NA

Dílec B1	0,650 / 1,300 m	2I (IPE240; 50; 170)	S 235	ZS2	0,82 -
----------	-----------------	----------------------	-------	-----	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
γ_{M0} pro únosnost průřezu	1,00
γ_{M1} pro stabilitu	1,00
γ_{M2} pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

.....POSUDEK ÚNOSNOSTI:.....

Kritický posudek je na pozici 0,650 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	0,00	kN
$V_{y,Ed}$	0,00	kN
$V_{z,Ed}$	-175,00	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-113,75	kNm
$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Klasifikace pro návrh průřezu
Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2
Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Třída 1 limit [-]	Třída 2 limit [-]	Třída 3 limit [-]	Třída
1	UO	60	10	1,747e+05	1,747e+05	1,00	0,43	1,00	6,12	9,00	10,00	14,00	1
2	UO	60	10	-1,747e+05	-1,747e+05								
3	UO	60	10	-1,747e+05	-1,747e+05								
4	UO	60	10	1,747e+05	1,747e+05	1,00	0,43	1,00	6,12	9,00	10,00	14,00	1
5	I	5	6	1,747e+05	1,672e+05	0,96		1,00	0,79	28,00	34,00	38,57	1
6	I	220	6	1,672e+05	-1,672e+05	-1,00		0,50	35,55	72,00	83,00	124,00	1
7	I	5	6	-1,672e+05	-1,747e+05								
8	UO	60	10	1,747e+05	1,747e+05	1,00	0,43	1,00	6,12	9,00	10,00	14,00	1
9	UO	60	10	-1,747e+05	-1,747e+05								
10	UO	60	10	-1,747e+05	-1,747e+05								
11	UO	60	10	1,747e+05	1,747e+05	1,00	0,43	1,00	6,12	9,00	10,00	14,00	1
12	I	5	6	1,747e+05	1,672e+05	0,96		1,00	0,79	28,00	34,00	38,57	1
13	I	220	6	1,672e+05	-1,672e+05	-1,00		0,50	35,55	72,00	83,00	124,00	1
14	I	5	6	-1,672e+05	-1,747e+05								

Poznámka: Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.
Průřez je klasifikován třídou 1

Posudek ohybového momentu pro M_y
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	7,3404e-04	m³
$M_{pl,y,Rd}$	172,50	kNm
Jedn. posudek	0,66	-

Posudek smyku pro V_z
Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η	1,20	
A_v	3,0589e-03	m²
$V_{pl,z,Rd}$	415,03	kN
Jedn. posudek	0,42	-