


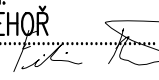
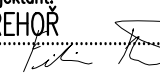




ČÁST B

SO 1125.1

Souřadnicový systém S—JTSK, Výškový systém Bpv

Hlavní inženýr projektu: Ing. Dominika URBANOVÁ  Čís. zakázky: 18 240 2	Zhotovitel PD: Společnost PGP/VALBEK – MO Křimická SPRÁVCE SPOLEČNOSTI:		SPOLEČNÍK SPOLEČNOSTI:  Vaňurova 505/17, 460 01 Liberec
	 PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4		

PRAGOPROJEKT, a.s., K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4, IČ: 45272387, www.pragoprojekt.cz, datová schránka: 4kifr54 Zpracovatelský útvar: Ateliér Praha I – K Ryšánce 1668/16, 147 54 Praha 4, Tel.: 226 066 111, E-mail: mailbox@pragoprojekt.cz			
Navrhl/vypracoval: Ing. Filip ŘEHOR  podpis:	Zodpovědný projektant: Ing. Filip ŘEHOR  podpis:	Ředitel ateliéru Praha I: Ing. Jan ZAPLETAL	Zhotovitel: 
Technická kontrola: Ing. Miroslav TEUCHNER  podpis:			

Kraj:	PLZEŇSKÝ	Čís. zakázky:	18 240 2
Místo stavby:	PLZEŇ	Čís. akce:	04 473
Objednatel:	ODBOR INVESTIC MAGISTRÁTU MĚSTA PLZNĚ	Datum:	09.2018
Akce:	MĚSTSKÝ OKRUH, ÚSEK KŘIMICKÁ (CHEBSKÁ) - KARLOVARSKÁ V PLZNI	Formát:	A4
Objekt:	PROVIZORNÍ KOMUNIKACE A MOST PŘES MŽI	Měřítko:	—
Příloha:	STATICKÝ VÝPOČET	Stupeň:	PDPS
		Čís. přílohy:	8

STATICKÝ VÝPOČET

Obsah

I.	ÚVOD	2
1.	STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS	3
2.	OBSAH A METODY STATICKÉHO VÝPOČTU	3
3.	PODKLADY, NORMY, LITERATURA	3
3.1	PODKLADY:	3
3.2	NORMY:	3
3.3	LITERATURA:	4
3.4	PROGRAMY:	4
II.	VSTUPNÍ ÚDAJE	5
1.	ČASOVÉ PŘEDPOKLADY	6
2.	MATERIÁLY	6
2.1.	KONSTRUKČNÍ OCEL	6
3.	PŘEHLEDNÉ VÝKRESY	7
4.	ZATÍŽENÍ	9
4.1.	VŠEOBECNĚ	9
4.2.	STÁLÁ ZATÍŽENÍ	12
4.3.	ZATÍŽENÍ SILNIČNÍ DOPRAVOU	12
4.4.	ZATÍŽENÍ VĚTREM	13
4.5.	ZATÍŽENÍ TEPLOTOU	13
5.	ZEMNÍ TLAKY	14
5.1.	VŠEOBECNĚ	14
6.	KOMBINACE	14
6.1.	MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI	14
6.2.	MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI	14
III.	POSOUZENÍ ZALOŽENÍ	16
1.	URČENÍ MAXIMÁLNÍCH REAKCÍ	17
2.	NÁVRH A POSOUZENÍ A PĚŽENÍ NÁSYPU	17
2.1.	POSOUZENÍ PAŽENÍ Z ČELNÍ STRANY	18
2.2.	POSOUZENÍ PAŽENÍ Z BOČNÍCH STRAN	35
2.3.	ZÁVĚR	56
3.	POSOUZENÍ PLOŠNÉHO ZALOŽENÍ	56
3.1.	REAKCE	56
3.2.	POSOUZENÍ ZALOŽENÍ	56
3.3.	ZÁVĚR	61

I. ÚVOD

OBSAH:	Str.
---------------	-------------

1. STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS	3
2. OBSAH A METODY STATICKÉHO VÝPOČTU.....	3
3. PODKLADY, NORMY, LITERATURA.....	3
3.1 PODKLADY:	3
3.2 NORMY:	3
3.3 LITERATURA:	4
3.4 PROGRAMY:	4

1. STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS

Most převádí staveništní komunikaci přes řeku Mži v rámci výstavby části městského okruhu v Plzni v úseku Křimická - Karlovarská. Most slouží pouze staveništní dopravě a to především těžkým nákladním vozidlům přavážejícím zeminu, veřejná doprava je vyloučena.

Silnice je v místě mostu směrově v přímé, před mostem je výrazný směrový oblouk, výškově stoupá 3%.

Vlastní nosnou konstrukci mostu tvoří mostní provizorium TMS, tato konstrukce není předmětem statického výpočtu, neboť je typová a má svou definovanou zatížitelnost ($V_n = 13 \text{ t}$, $V_r = 44 \text{ t}$).

Předmětem statického výpočtu je posouzení založení. Provizorium je založeno na betonových panelech, které jsou uloženy na násypu. Ten je z čelní a bočních stran držen pažením ze štětovic, které je kotvené (čelní strana), resp. sepnuté (boční strany).

2. OBSAH A METODY STATICKÉHO VÝPOČTU

V tomto statickém výpočtu je provedeno posouzení základních dimenzí konstrukce mostu včetně zakládání. Výpočet je proveden podle řady norem ČSN EN 1990 až 1998, tzv. Eurokódů. Zatížení mostu dopravou je uvažováno podle TP 220, které defnuje zatížitelnost provizoria TMS.

Kombinace zatížení jsou uvažovány v souladu s požadavky ČSN EN 1990/A2.

Posouzení založení je provedeno metodicky v souladu s ČSN EN 1997 s použitím návrhového přístupu 2 ve smyslu čl. NA2.16 v ČSN EN 1990/A2.

Pro výpočet zemních tlaků a posouzení plošného založení byly použity osvědčené obecné metody s použitím programu GEO5.

3. PODKLADY, NORMY, LITERATURA

3.1 PODKLADY:

- [P3] Geodetický průzkum a zaměření (09/2014, PRAGOPROJEKT)
- [P4] Průzkum stávajících inženýrských sítí (09/2014, PRAGOPROJEKT)
- [P5] Inženýrskogeologický průzkum (12/2011, GeoTec + DIGP - ARCADIS)

3.2 NORMY:

- [N1a] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [N1b] ČSN EN 1990 ZMĚNA A1 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [N2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [N3] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení –Zatížení sněhem
- [N4] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení –Zatížení větrem
- [N5] ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení –Zatížení teplotou
- [N6] ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení –Zatížení během provádění

- [N7] ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
- [N8] ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [N9] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [N10] ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
- [N11] ČSN EN 1993-2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 2: Ocelové mosty
- [N12] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- [N13] ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení– Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
- [N14] ČSN EN 1998-2 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení– Část 2: Mosty

- [N15] ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [N16] ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí – Část 1: Společná ustanovení
- [N17] ČSN 73 6244 Přechody mostů pozemních komunikací

3.3 LITERATURA:

- [L2] ČSN 730037 Zemní tlak na stavební konstrukce (zrušena v r. 2010)
- [L3] TP114 Svodidla na pozemních komunikacích

3.4 PROGRAMY:

SCIA Enginner 2011.1 – program na statickou analýzu prutových a deskostěnových konstrukcí
GEO5 v. 2018.52 (FINE) – program pro výpočty geotechnických konstrukcí
programy sady MS Office

II. VSTUPNÍ ÚDAJE

OBSAH:	Str.
1. ČASOVÉ PŘEDPOKLADY	6
2. MATERIÁLY	6
2.1. KONSTRUKČNÍ OCEL	6
3. PŘEHLEDNÉ VÝKRESY	7
4. ZATÍŽENÍ	9
4.1. VŠEOBECNĚ	9
4.2. STÁLÁ ZATÍŽENÍ	12
4.3. ZATÍŽENÍ SILNIČNÍ DOPRAVOU	12
4.4. ZATÍŽENÍ VĚTREM	13
4.5. ZATÍŽENÍ TEPLOTOU	13
5. ZEMNÍ TLAKY	14
5.1. VŠEOBECNĚ	14
6. KOMBINACE	14
6.1. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI	14
6.2. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI	14

1. ČASOVÉ PŘEDPOKLADY

Pro omezení trhlin vznikajících rozdílným stářím betonu křídla vs. klenby a křídla vs. základu je nutné provést betonáž křídel v co nejkratším termínu po betonáži základového pásu, resp. naplánovat výrobu prefabrikovaných dílů v nepříliš velkém předstihu před jejich montáží. Ve výpočtu je uvažován rozdíl stáří betonu 28 dní v obou případech.

2. MATERIÁLY

Součinitele materiálů v mezních stavech únosnosti a při posouzení na únavu dle čl. 2.4.2.4 (1), tab. 2.1N v [N9].

Návrhová situace	γ_c pro beton	γ_s pro beton. výztuž	γ_s pro předp. výztuž
Trvalá i dočasná	1,5	1,15	1,15
Mimořádná	1,2	1,0	1,0

Pro výpočet mezní návrhové únosnosti pilot se součinitel pro beton zvyšuje dle Poznámky u čl. 2.4.2.5(2) v [N9] součinitelem $k_1 = 1,1$, tj. $\gamma_c = 1,1 \times 1,5 = 1,65$

Součinitele materiálů v mezních stavech použitelnosti dle čl. 2.4.2.4 (2) v [N9] se zpravidla uvažují hodnotami $\gamma_c = 1,0$ a $\gamma_s = 1,0$, pokud není v jednotlivých posouzeních vyžadováno jinak.

2.1. KONSTRUKČNÍ OCEL

Vlastnosti konstrukčních ocelí jsou určeny podle tabulky 3.1 v [N21] a z kap. 3.2.6.

Uvažované fyzikální veličiny společné:

Modul pružnosti: $E_a = 210\,000\text{ MPa}$

Modul pružnosti vše smyku: $G = 81\,000\text{ MPa}$

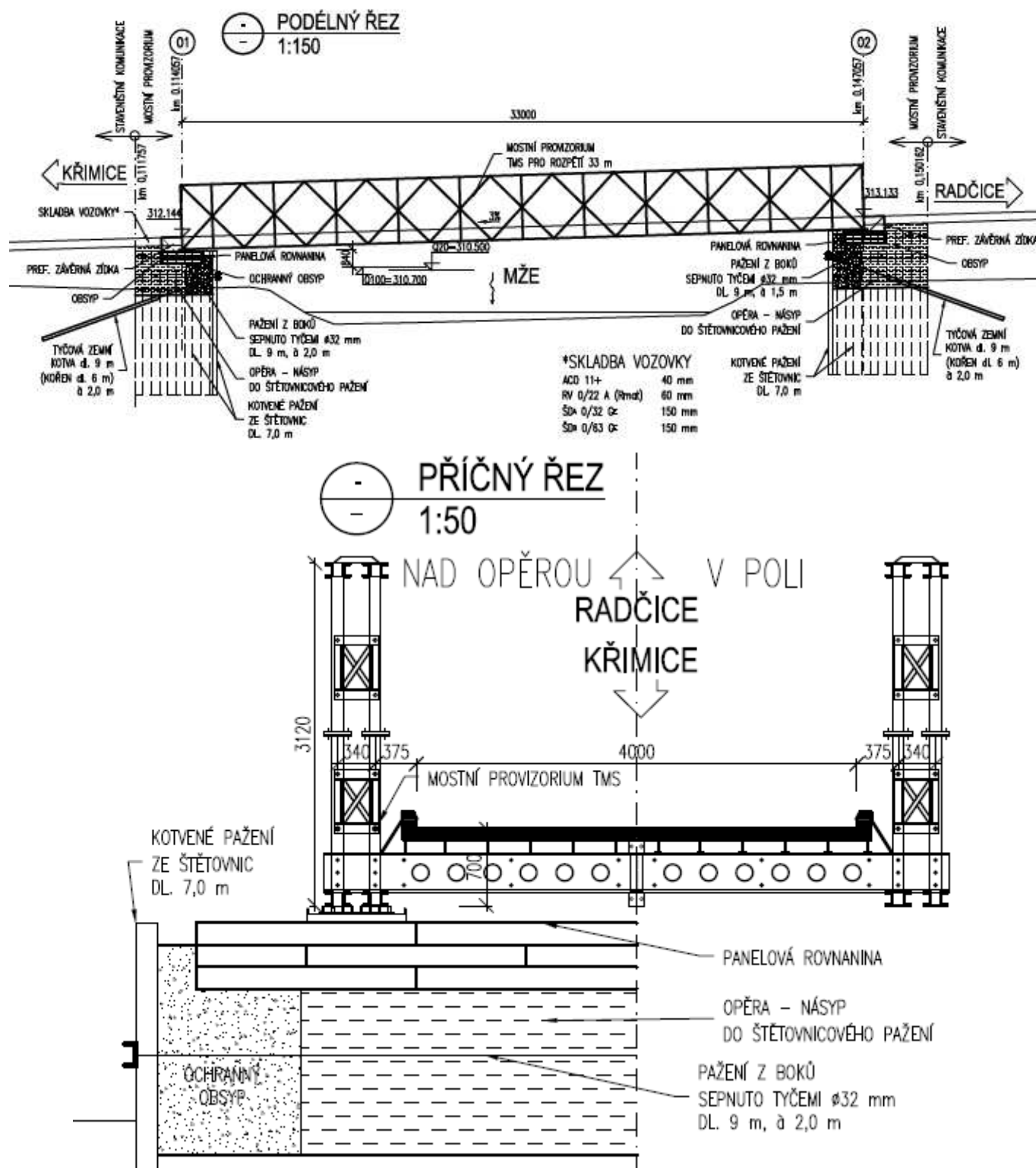
Součinitel příčné deformace: $\nu = 0,3$

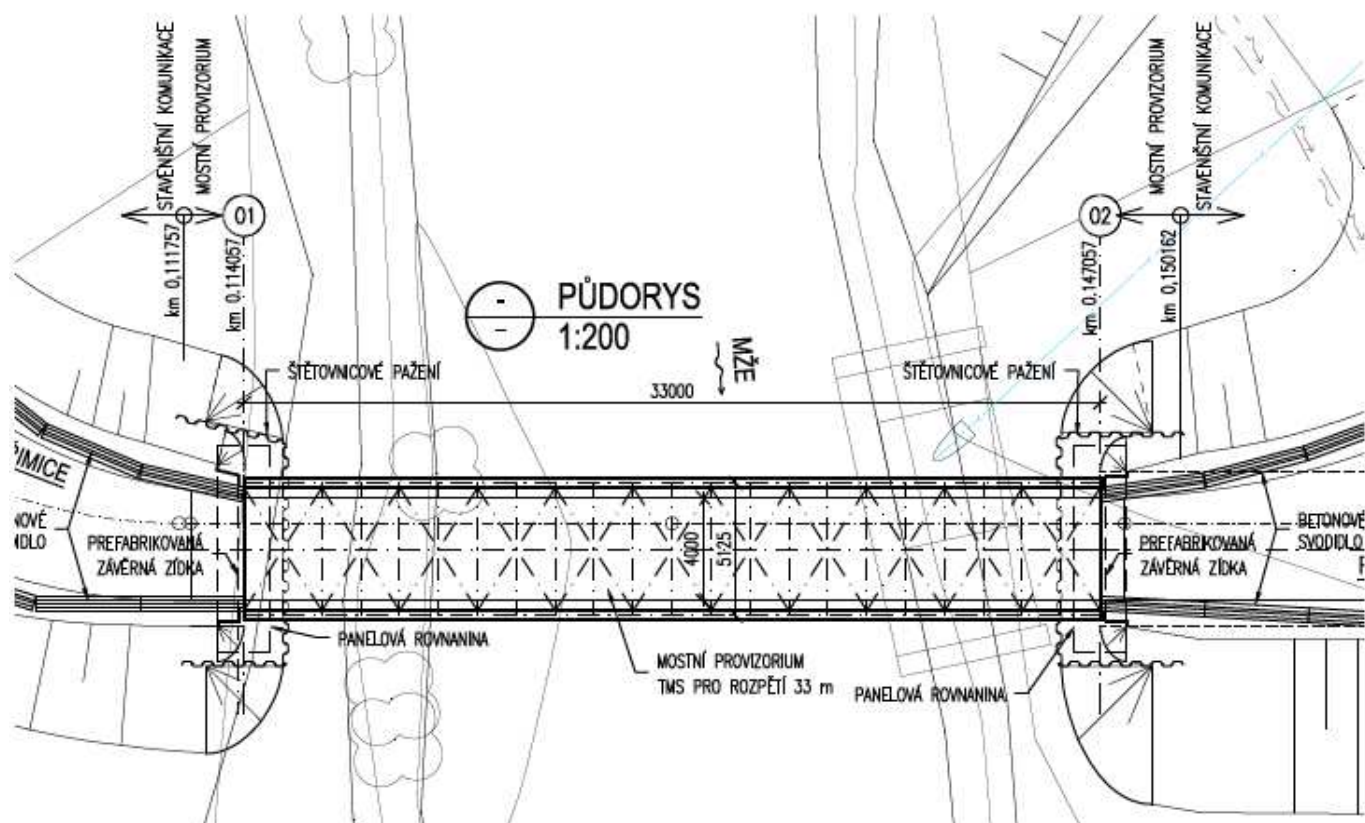
Součinitel tepelné roztažnosti: $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}$ (při uvažování spolupůsobení s betonem $10 \cdot 10^{-6}$)

Ocel S235

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

Mez pevnosti $f_u = 360\text{ MPa}$





4. ZATÍŽENÍ

4.1. VŠEOBECNĚ

4.1.1. Součinitele zatížení

Podle [N1b], čl. A2.4 a A2.4 a příslušných tabulek s eventuálním upřesněním dle [N9].

Pro ověření statické rovnováhy (EQU) konstrukce

Zatížení	EQU (soubor A)	EQU (soubor A)	EQU - kombinovaný postup ¹⁾	EQU - kombinovaný postup ¹⁾
	nepříznivé	příznivé	nepříznivé	příznivé
Stálé	$\gamma_{G,sup}=1,05$	$\gamma_{G,sup}=0,95$ ²⁾	$\gamma_{G,sup}=1,35$ ³⁾	$\gamma_{G,sup}=1,25$ ³⁾
Silniční a chodci	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$
Ostatní proměnná ⁴⁾	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$
Předpětí	$\gamma_{G,unfav}=1,3$ ⁵⁾	$\gamma_{G,fav}=1,0$	$\gamma_{G,unfav}=1,3$ ⁵⁾	$\gamma_{G,fav}=1,0$
Staveništní	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$

Poznámky:

¹⁾ Pro ověření zdvihání v místě ložisek nebo pro případ, kdy ověření rovnováhy zahrnuje odolnost nosných prvků (např. kotvení)

²⁾ Pro protizávaží lze užít i jiné hodnoty, viz tab. A.2.4(A) Poznámka ⁽¹⁾ v [N1b]

³⁾ Pokud při použití $\gamma_{G,sup} = \gamma_{G,inf} = 1,0$ nevznikne účinek nepříznivější

⁴⁾ V trvalých návrhových situacích, zahrnuje teplotu, vítr, zemní tlak, zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy, atd.

⁵⁾ Pro posouzení stability tvaru s vnějším předpětím, kde zvětšení předpětí je nepříznivé, čl. 2.4.2.2 (2) v [N9].

Pro ověření únosnosti (STR/GEO)

Zatížení	STR/GEO (soubor B) ⁸⁾	STR/GEO (soubor B) ⁸⁾
	nepříznivé	příznivé
Stálé ¹⁾	$\gamma_{G,sup}=1,35$	$\gamma_{G,sup}=0,95$
Silniční a chodci	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$
Ostatní proměnná ²⁾	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$
Předpětí	$\gamma_{G,unfav}=1,0$ (1,2) ³⁾	$\gamma_{G,fav}=1,0$
Sedání podpor	$\gamma_{G,set}=1,20$ (1,35) ⁴⁾	$\gamma_Q=0,0$
Smršťování betonu	$\gamma_{SH}=1,0$ ⁵⁾ (1,2) ⁶⁾	$\gamma_{SH}=1,0$
Dotvarování betonu	$\gamma_{lt}=1,0$ (>1) ⁷⁾	$\gamma_{lt}=1,0$

Poznámky:

¹⁾ Zahrnuje tíhu nosných i nenosných částí, zeminu a odstranitelná zatížení

²⁾ Zahrnuje ostatní zatížení dopravou (zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy) a ostatní proměnná zatížení (proměnný zemní tlak, teplota, vítr)

³⁾ Pro posouzení lokálních účinků (např. kotvení), viz čl. 2.4.2.2 (3) v [N9].

⁴⁾ Při nelineární analýze

⁵⁾ Dle čl. 2.4.2.1 v [N9].

⁶⁾ Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení smrštění zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105 v [N10].

⁷⁾ Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení dotvarování zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105, tab. B.101 v [N10]., kde hodnota součinitele γ_{lt} závisí na čase. (pro 100 let $\gamma_{lt}=1,2$)

⁸⁾ Hodnoty pro tíhu zeminy a stálý zemní tlak ($\gamma_{G,sup}=1,35$), resp. pro zvýšení zemního tlaku od dopravy ($\gamma_Q=1,5$) odpovídají souboru hodnot A1 dle tab. A.3 v [N12]. Tyto hodnoty se dle NA 2.16 v [N1b] použijí v „návrhovém přístupu 2“ ve smyslu požadavků v [N11].

V mimořádných kombinacích zatížení se všechny součinitele uvažují $\gamma=1,0$.

V kombinaci na únavu se dílčí součinitel únavového zatížení $\gamma_{F,fat}=1,0$, viz čl. 2.4.2.3 v [N9] a u ostatních zatížení se součinitele zatížení neuvažují. U předpětí je součinitel $\gamma_p=1,0$ (viz čl. 2.4.2.2(1) v [N9], ale je třeba vzít v úvahu možný rozptyl hodnot předpínací síly dle čl. 5.10.9 v [N9].

Pro ověření mezních stavů použitelnosti

Všechny součinitele $\gamma=1,0$ dle čl. A2.4.1 v [N1b], ale u předpětí je třeba vzít v úvahu možný rozptyl předpínací síly dle čl. 5.10.9 v [N9].

Pro možný rozptyl předpětí se zavádí pomocné součinitele r_{sup} a r_{inf} takto:

pro předem napínané nebo nesoudržné vložky:

$$r_{sup} = 1,05 \quad r_{inf} = 0,95$$

pro dodatečně napínané soudržné vložky:

$$r_{sup} = 1,10 \quad r_{inf} = 0,90$$

v případě přesného měření předpětí:

$$r_{sup} = 1,0 \quad r_{inf} = 1,0$$

4.1.2. Součinitele kombinace

(dle tab. A2.1 v [N1b])

Součinitele kombinace pro silniční mosty			Hodnota součinitele			
			kombi.	častá	kvasistálá	občasná
Zatížení	Značka		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	$\Psi_{01,inf}$
Zatížení dopravou	gr1a (LM1 +chodci a cyklisty)	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0,00	0,80
		UDL (rovnoměrné)	0,40	0,40	0,00	0,80
		Zat. chodci+cyklisty	0,40	0,40	0,00	0,80
	gr1b (jednotlivá náprava LM2)		0,00	0,75	0,00	0,80
	gr2 (vodorovné síly)		0,00	0,00	0,00	1,00
	gr3 (zatížení chodci)		0,00	0,40	0,00	0,80
	gr4 (zatížení davem lidí LM4)		0,00	0,75	0,00	0,80
	gr5 (zvláštní vozidla LM5)		0,00	0,00	0,00	1,00
Zatížení větrem	F_{wk} (rychlost větru dle mapy)					
	- Trvale návrhové situace		0,60	0,20	0,00	0,60
	- Provádění		0,80	-	0,00	1,00
	F_{wk*} (rychlost větru 23 m/s)		1,00	-	-	1,00
Teplota	T_k		0,60	0,60	0,50	0,80

4.1.3. Kombinační pravidla

(dle [N1a] a upřesněním dle [N1b])

Zatížení větrem se neuvažuje současně s brzdnými nebo odstředivými silami, resp. sestavou gr2 (čl. A2.2.2 (3)), se zatížením teplotou (čl. A2.2.2 (6) a NA2.6) ani s mimořádným zatížením (čl. A2.2.5 (1)). Brzdné a rozjezdové síly se uvažují podle čl. NA 2.18 v [N8] v kombinaci s modelem LM3, pouze pokud se vozidla pohybují normální rychlostí (tj. vyšší než 5 km/h).

Mezní stav únosnosti v trvalých i dočasných návrhových situacích

Statická rovnováha mostů (EQE) se ověřuje pro tzv. základní kombinaci zatížení podle tab. A2.4(A), tj. podle rovnice (6.10) v [N1b].

Posouzení nosných prvků (STR) nezahrnujících geotechnická zatížení (nosné konstrukce, části spodní stavby) se ověřuje pro tzv. základní kombinaci podle tab. A2.4(B), tj. podle rovnice (6.10a a 6.10b) v [N1b].

Posouzení nosných prvků (STR/GEO) zahrnujících geotechnická zatížení a odolnost podloží (patky, piloty, pilíře, opěry, křídla, opěrné zdi) se ověřuje dle čl. NA 2.16 v [N1b]. „postupem 2“ pro tzv. pro základní kombinaci podle tab. A2.4(B), tj. podle rovnice (6.10 a 6.10b) v [N1b].

Pro posouzení nosných prvků (STR i STR/GEO) v mimořádných kombinacích zatížení se ověřuje podle tab. A2.5, tj. podle rovnice (6.11a) v [N1b]. Při provádění, pokud vzniká nebezpečí ztráty statické rovnováhy s mimořádným zatížením (např. pádem nosníku) se uvažuje současně i případné další proměnné staveništní zatížení jako vedlejší ostatní, a to kvazistálou hodnotou.

Posouzení seismických kombinací se v ČR neprovádí.

Pro ověření únavy se kombinace zatížení uvažují podle čl. 6.8.3 v [N9].

Mezní stav použitelnosti

Mezní stavy použitelnosti se v trvalých návrhových situacích posuzují pro kombinaci charakteristickou, častou a kvazistálou uvedené v tab. A2.6, tj. dle rovnic (6.14, 6.15 a 6.16), popř. pro kombinaci občasnou (dle rovnice A2.1b) v [N1b].

Pro stanovení přetvoření mostu se doporučuje použít častou kombinaci zatížení dle čl. A2.4.2, Pozn. 1 v [N1b].

Mezní stavy použitelnosti se v dočasných návrhových situacích během provádění posuzují zpravidla pro kombinaci charakteristickou a kvazistálou eventuálně i častou dle čl. 3.3 (5) v [N6].

4.2. STÁLÁ ZATÍŽENÍ

4.2.1. Vlastní tíha

Vlastní tíha nosné konstrukce je převzata z TP 220. Podporová reakce (str. 34) je 97 kN.

4.2.2. Ostatní stálé zatížení

Veškeré vybavení mostu je jeho součástí, takže je započítáno do vl. tíhy.

4.2.3. Pokles podpor

Vzhledem k prostému uložení se nerovnoměrný pokles neuvažuje.

4.2.4. Zatížení tíhou a tlakem zeminy

Podle doporučení v NA 2.16 v [N1b] se pro posouzení založení použije pro stanovení účinků tíhy zeminy a zemního tlaku „postup 2“ ve smyslu čl. 2.4.7.3.4.3 v [N12], tj. tíha zeminy a zemní tlak se vynásobí součiniteli zatížení souboru STR/GEO B (odpovídá souboru A1 dle tab. A.3 v [N12]), tj. $\gamma_G = 1,35$ (pro tíhu zeminy a stálý zemní tlak), $\gamma_Q = 1,5$ (pro zvýšení zemního tlaku za opěrrou od přetížení dopravou). Parametry zeminy se v tomto případě dílčími součiniteli parametrů zeminy neupravují, upravuje se až výsledná únosnost.

Zemní tlak je zpočítán softwarem GEO.

4.3. ZATÍŽENÍ SILNIČNÍ DOPRAVOU

Zatížení je určeno z předepsané maximální zatížitelnosti mostu $V_n = 13$ t, $V_r = 44$ t.

Uvažováním zatížení podle ČSN EN 1992-2 by se docílilo zbytečného předimenzování založení. Zatěžovací schéma je tedy uvažováno podle ČSN 73 6222.

4.3.1. Zatížení odpovídající normální zatížitelnosti

Při šířce mostního provizoria se uplatní jeden pruh š. 3,0 m a zbývající plocha. K tomu se přidá zatížení jednou dvounápravou v těžkém pruhu.

Nápravové síly jsou ve vzdálenosti 1,2 m podélně a 2,0 m příčně.

$$V_n = 13 \text{ t} \rightarrow V_{nw} = 130 \text{ kN}$$

Síla na jednu nápravu:

$$V_{aw} = \frac{3}{4} V_{nw} = 97,5 \text{ kN}$$

$$\text{zatížení na jedno kolo: } 97,5/4 = 24,38 \text{ kN na ploše } 0,08 \text{ m}^2, \text{ plošné: } 304,69 \text{ kN/m}^2$$

Rovnoměrné zatížení na zbývající ploše:

$$v_n = V_{aw} / 100 = 0,98 \text{ kN}$$

Rovnoměrné zatížení v těžkém pruhu:

$$2,5 v_n = 2,44 \text{ kN}$$

4.3.2. Zatížení odpovídající výhradní zatížitelnosti

Nápravové síly jsou ve vzdálenosti 2,0 m příčně a 1,2 m podélně u zadních náprav a 2,4 m přední náprava od prostřední.

$$V_r = 44 \text{ t} \rightarrow V_{rw} = 440 \text{ kN}$$

$$\text{Síla na zadní nápravu: } 3/8 V_{rw} = 165 \text{ kN}$$

$$\text{Síla na přední nápravu: } 1/4 V_{rw} = 110 \text{ kN}$$

zatížení na zadní kolo: $165/2 = 82,5$ kN na ploše $0,08 \text{ m}^2$, plošné: $1031,25 \text{ kN/m}^2$
zatížení na přední kolo: $110/2 = 55,0$ kN na ploše $0,04 \text{ m}^2$, plošné: $1375,0 \text{ kN/m}^2$

4.4. ZATÍŽENÍ VĚTREM

Svislé zatížení větrem nehraje pro zaožení mostu zásadní roli, nebude uvažováno.

4.5. ZATÍŽENÍ TEPLOTOU

Zatížení teplotou na prostě uložené konstrukci nehraje roli pro posouzení zatížení.

5. ZEMNÍ TLAKY

5.1. VŠEOBECNĚ

Protože v [N12] není určen žádný postup pro stanovení zemních tlaků na konstrukci, je třeba postupovat individuálně s využitím ověřených metod, tj. např. postupem dle [L2].

Pro dimenzování průřezů opěr uvažujeme zemní tlak v klidu.

Výpočet zemních tlaků na rub opěr je počítán programem GEO v rámci posouzení pažení.

Pro násyp v úložení se předpokládá nesoudržná zemina (písek S3, středně uhlý) s těmito parametry:

objemová tíha 17,5 kN/m³

úhel vnitřního tření min. 29,5°,

úhel tření mezi pažením a zeminou uvažujeme $\delta=29,5^\circ$

6. KOMBINACE

6.1. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

Byly použity kombinace dle rovnic 6.10a a 6.10b.

Dle 6.10a:

$$\Sigma(\gamma_G \cdot G) + \gamma_{Q,D} \cdot \psi_{0,D} \cdot D + \gamma_{Q,T} \cdot \psi_{0,T} \cdot T$$

Dle 6.10b:

$$\Sigma(\xi \cdot \gamma_G \cdot G) + \gamma_{Q,D} \cdot D + \gamma_{Q,T} \cdot \psi_{0,T} \cdot T$$

G – stálé zatížení, D – skupina zatížení dopravou, T – zatížení teplotou

$\gamma_G = 1,35$ pro příznivé, resp. 1,0 pro nepříznivé

$\gamma_{Q,D} = 1,35$ pro zatížení na mostě, 1,5 pro přetížení za násypem

$\psi_{0,D} = 0,75$ pro TS, 0,4 pro UDL

$\gamma_{Q,T} = 1,5$

$\psi_{0,T} = 0,6$

$\xi = 0,85$

Mimořádná kombinace dle rovnice 6.11a:

$$\Sigma G + A + \psi_{2,T} \cdot T$$

G – stálé zatížení, A – mimořádné z., T – zatížení teplotou

Zatížení dopravou má kvazistálou hodnotu nulovou.

$\psi_{2,T} = 0,5$

6.2. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

Pro železobetonové mosty se použijí kombinace charakteristická a kvazistálá.

Charakteristická:

$$\Sigma G + D + \psi_{0,T} \cdot T$$

$$\Sigma G + \psi_{0,D} \cdot D + T$$

Kvazistálá:

$$\Sigma G + \psi_{2,T} \cdot T$$

G – stálé zatížení, D – skupina zatížení dopravou, T – zatížení teplotou

$$\psi_{0,T} = 0,6$$

$$\psi_{0,D} = 0,75 \text{ pro TS, } 0,4 \text{ pro UDL}$$

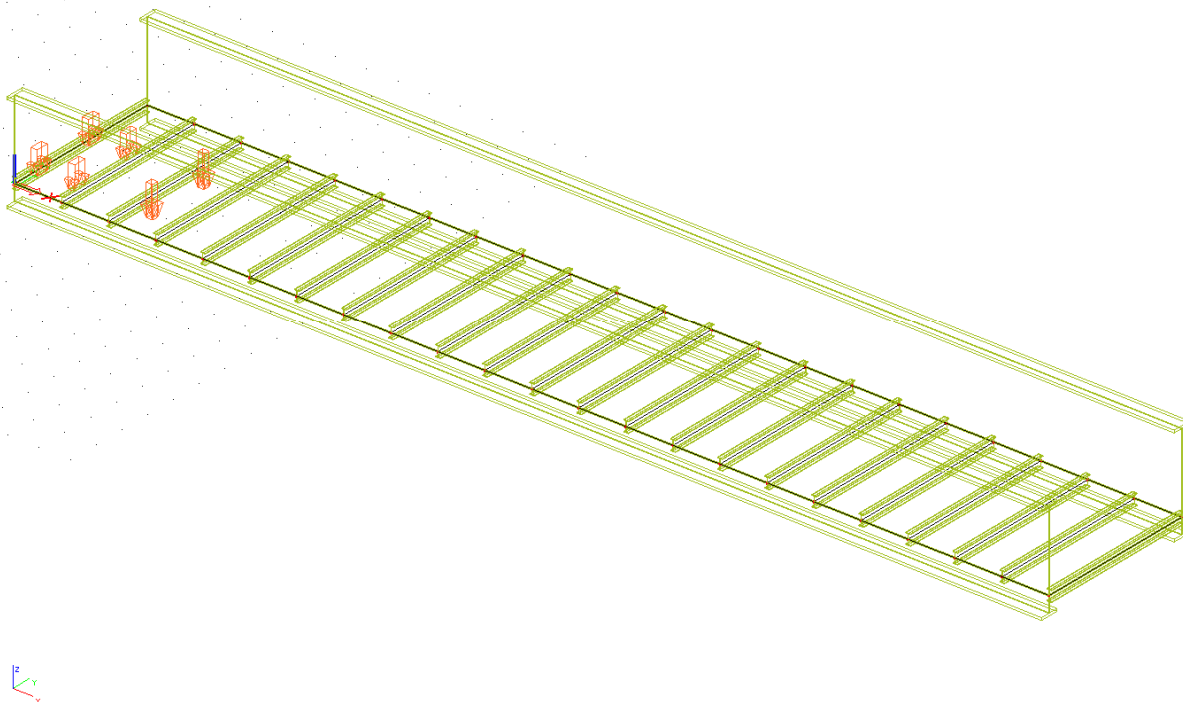
$$\psi_{2,T} = 0,5$$

III. POSOUZENÍ ZALOŽENÍ

OBSAH:	Str.
1. URČENÍ MAXIMÁLNÍCH REAKCÍ	17
2. NÁVRH A POSOUZENÍ A PĚŽENÍ NÁSYPU	17
2.1. POSOUZENÍ PAŽENÍ Z ČELNÍ STRANY	18
2.2. POSOUZENÍ PAŽENÍ Z BOČNÍCH STRAN	35
2.3. ZÁVĚR	56
3. POSOUZENÍ PLOŠNÉHO ZALOŽENÍ	56
3.1. REAKCE	56
3.2. POSOUZENÍ ZALOŽENÍ	56
3.3. ZÁVĚR	61

1. URČENÍ MAXIMÁLNÍCH REAKCÍ

Pro určení reakcí byl vytvořen prutový model v programu SCIA Engineer, na nějž bylo aplikováno zatížení dle kap. II/4.3 v extrémní poloze vyvolávající maximální reakci.



Maximální reakce od proměnného zatížení jsou (vpravo hodnoty na druhém ložisku):

$$\begin{array}{ll} R_{Vn} = 137,2 \text{ kN} & R_{2Vn} = 95,2 \text{ kN} \\ R_{Vr} = 271,8 \text{ kN} & R_{2Vr} = 148,9 \text{ kN} \end{array}$$

Maximální reakce stálé+doprava:

$$271,8 + 97,5 = 368,75 \text{ kN pro MSP}$$

$$1,5 \cdot 271,8 + 1,35 \cdot 97,5 = 538,58 \text{ kN pro MSÚ}$$

2. NÁVRH A POSOUZENÍ A PĚŽENÍ NÁSYPU

Pažení násypu je navrženo ze štětovnic VL 503 délky 6,0 m (od základové spáry, celková délka je 7,0 m).

Čelní strana je kotvena 1,0 m pod základovou spárou tyčovými kotvami dl. 9,0 m (délka kořene 6,0 m) à 2,0 m. Typ kotev VSL Y1030 H26.5R-R (parametry viz kap. 2.1).

Boční strany jsou vzájemně sepnuty závitovými předpínacími tyčemi Ø32 mm. dl. cca 9,0 m.

Uvažovaný postup prací:

- 1) zřízení pažení
- 2) zřízení hutněného násypu
- 3) kotvení a sepnutí
- 4) výstavba provizoria

2.1. POSOUZENÍ PAŽENÍ Z ČELNÍ STRANY

Vstupní data

Projekt

Datum : 12.9.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet tlaků

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

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

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

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

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

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m

Název průřezu : Štětovnice : VL 503

Plocha průřezu A = 1,49E-02 m²/m

Moment setrvačnosti I = 2,12E-04 m⁴/m

Modul pružnosti	$E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 81000,00 \text{ MPa}$
Průřezový modul	$W = 1,250\text{E-}03 \text{ m}^3/\text{m}$
Plastický průřezový modul	$W_{pl} = 1,430\text{E-}03 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

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

Modul reakce podloží




Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	12,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	30,00
3	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	32,50
4	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	29,50

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

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [–]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída F3, konzistence tuhá		0,35	10,50	–
2	Třída G5		0,30	67,50	–
3	Třída G4		0,30	94,50	–
4	Třída S3, středně ulehlá		0,30	21,00	–

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 12,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Edometrický modul :	$E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

Objemová tíha :	$\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : $E_{oed} = 67,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 32,50^\circ$
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : $E_{oed} = 94,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 29,50^\circ$
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : $E_{oed} = 21,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,20	Třída S3, středně ulehlá	
2	1,50	Třída F3, konzistence tuhá	
3	1,00	Třída G5	
4	3,20	Třída G4	
5	-	Třída G4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,22 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,50 m

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

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	0.00
1.00	0.00	0.00	0.00	6.22	8.88	67.53
2.20	0.00	0.00	0.00	13.68	19.54	148.56
2.20	0.00	0.00	0.00	7.70	21.32	134.09
2.22	0.00	0.00	0.00	7.77	21.52	135.04
2.22	0.00	-0.00	-32.58	7.77	21.52	135.05
3.50	0.00	-12.76	-93.33	12.38	34.28	195.80
3.70	0.00	-14.75	-102.82	14.44	37.17	201.44
3.70	-2.74	-13.32	-124.60	18.25	33.75	272.42
4.70	-9.52	-23.07	-202.05	35.05	48.50	317.29
4.70	-10.28	-21.35	-244.88	34.80	45.78	387.91
6.00	-17.93	-32.78	-368.53	55.98	64.19	455.77

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	-4.65	0.00	0.00	0.00
0.15	0.00	0.00	-4.45	0.93	-0.07	0.00
0.30	0.00	0.00	-4.25	1.87	-0.28	0.03
0.45	0.00	0.00	-4.05	2.80	-0.63	0.09
0.60	0.00	0.00	-3.85	3.73	-1.12	0.22
0.75	0.00	0.00	-3.65	4.66	-1.75	0.44
0.90	0.00	0.00	-3.45	5.60	-2.52	0.76
1.05	0.00	0.00	-3.25	6.53	-3.43	1.20
1.20	0.00	0.00	-3.05	7.46	-4.48	1.79
1.35	0.00	0.00	-2.86	8.40	-5.67	2.55
1.50	0.00	0.00	-2.66	9.33	-7.00	3.50
1.65	0.00	0.00	-2.47	10.26	-8.47	4.66
1.80	0.00	0.00	-2.28	11.19	-10.07	6.04
1.95	0.00	0.00	-2.09	12.13	-11.82	7.69
2.10	0.00	0.00	-1.90	13.06	-13.71	9.60
2.21	0.00	0.00	-1.77	7.74	-14.88	11.21
2.23	13.63	0.00	-1.75	-16.10	-14.81	11.44
2.25	13.63	0.00	-1.72	-15.88	-14.46	11.76
2.40	13.63	0.00	-1.55	-14.47	-12.18	13.76
2.55	13.63	0.00	-1.38	-13.15	-10.11	15.43
2.70	13.63	13.63	-1.22	-11.78	-8.16	16.75
2.85	13.63	13.63	-1.07	-7.67	-6.71	17.86
3.00	13.63	13.63	-0.93	-3.81	-5.85	18.79
3.15	13.63	13.63	-0.80	-0.21	-5.55	19.64
3.30	13.63	13.63	-0.68	3.12	-5.77	20.49
3.45	13.63	13.63	-0.56	6.17	-6.48	21.40
3.60	13.63	13.63	-0.46	9.37	-7.65	22.45

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.75	162.87	0.00	-0.37	-55.39	-3.75	23.34
3.90	162.87	0.00	-0.29	-41.65	3.50	23.33
4.05	162.87	0.00	-0.23	-29.83	8.84	22.38
4.20	162.87	0.00	-0.17	-19.84	12.54	20.76
4.35	162.87	0.00	-0.13	-11.56	14.88	18.68
4.50	162.87	0.00	-0.09	-4.82	16.09	16.35
4.65	162.87	162.87	-0.07	3.07	16.36	13.86
4.80	255.08	0.00	-0.05	1.89	15.91	11.46
4.95	255.08	0.00	-0.03	6.53	15.26	9.11
5.10	255.08	0.00	-0.03	9.99	14.01	6.91
5.25	255.08	0.00	-0.02	12.55	12.31	4.93
5.40	255.08	0.00	-0.02	14.47	10.28	3.23
5.55	255.08	0.00	-0.02	15.96	7.99	1.86
5.70	255.08	0.00	-0.01	17.21	5.50	0.84
5.85	255.08	0.00	-0.01	18.34	2.83	0.22
6.00	255.08	0.00	-0.01	19.43	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 16,36 kN/m
Maximální moment = 23,34 kNm/m
Maximální deformace = 4,6 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,20	Třída S3, středně ulehlá	
2	1,50	Třída F3, konzistence tuhá	
3	1,00	Třída G5	
4	3,20	Třída G4	
5	-	Třída G4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,22 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,50 m

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,00	VSL zemní kotva Y1030H26.5R-R		50,00

Seznam nových kotev

VSL zemní kotva Y1030H26.5R-R

Typ kotvy : tyčová předpínací

Výrobní řada : VSL zemní kotva

Hloubka :	z	=	1,00	m
Volná délka :	l	=	3,00	m
Délka kořene :	l _k	=	6,00	m
Sklon :	α	=	20,00	°
Vzd. mezi :	b	=	2,00	m
Plocha průřezu :	A	=	551,00	mm ²
Modul pružnosti :	E	=	200000,00	MPa
Předpínací síla :	F	=	50,00	kN
Výpočtová pevnost materiálu :	f _u	=	1030,00	MPa
Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření				
Průměr kořene :	d	=	150,0	mm
Plášťové tření :	f	=	100,00	kPa
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu				
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)				
Pevnost betonu v tlaku :	f _{ck}	=	25,00	MPa
Součinitel soudržnosti :	η ₁	=	0,70	

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	0.00	0.00	0.00	6.22	8.88	67.53
2.20	0.00	0.00	0.00	13.68	19.54	148.56
2.20	0.00	0.00	0.00	7.70	21.32	134.09
2.22	0.00	0.00	0.00	7.77	21.52	135.04
2.22	0.00	-0.00	-32.58	7.77	21.52	135.05
3.50	0.00	-12.76	-93.33	12.38	34.28	195.80
3.70	0.00	-14.75	-102.82	14.44	37.17	201.44
3.70	-2.74	-13.32	-124.60	18.25	33.75	272.42
4.70	-9.52	-23.07	-202.05	35.05	48.50	317.29
4.70	-10.28	-21.35	-244.88	34.80	45.78	387.91
6.00	-17.93	-32.78	-368.53	55.98	64.19	455.77

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	-4.23	0.10	-0.00	-0.00
0.15	0.00	0.00	-4.04	10.13	-0.77	0.04
0.30	0.00	0.00	-3.85	20.26	-3.05	0.31
0.45	0.00	34.33	-3.67	15.94	-5.52	0.60
0.60	0.00	34.33	-3.48	16.41	-7.95	1.62
0.75	0.00	34.33	-3.30	16.84	-10.44	3.00
0.90	0.00	34.33	-3.11	17.23	-13.00	4.76
1.00	0.00	34.33	-2.99	17.45	-14.73	6.15
1.00	0.00	34.33	-2.99	17.45	8.76	6.15

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
1.05	0.00	34.33	-2.93	17.55	7.88	5.73
1.20	0.00	34.33	-2.75	17.79	5.23	4.76
1.35	0.00	34.33	-2.58	17.97	2.55	4.18
1.50	0.00	34.33	-2.41	18.12	-0.16	4.00
1.65	0.00	34.33	-2.23	18.26	-2.89	4.24
1.80	0.00	34.33	-2.07	18.41	-5.64	4.88
1.95	0.00	34.33	-1.90	18.57	-8.42	5.94
2.10	0.00	34.33	-1.74	18.75	-11.22	7.42
2.21	0.00	13.63	-1.62	9.79	-12.88	8.84
2.23	13.63	13.63	-1.60	-12.06	-12.86	9.04
2.25	13.63	13.63	-1.58	-11.93	-12.60	9.32
2.40	13.63	13.63	-1.42	-11.04	-10.88	11.09
2.55	13.63	13.63	-1.27	-10.22	-9.29	12.60
2.70	13.63	13.63	-1.13	-9.30	-7.83	13.88
2.85	13.63	13.63	-1.00	-5.61	-6.71	14.97
3.00	13.63	13.63	-0.87	-2.13	-6.13	15.92
3.15	13.63	13.63	-0.75	1.14	-6.06	16.83
3.30	13.63	13.63	-0.64	4.17	-6.46	17.77
3.45	13.63	13.63	-0.53	6.96	-7.30	18.79
3.60	13.63	13.63	-0.44	9.93	-8.57	19.98
3.75	162.87	162.87	-0.36	-50.97	-4.59	20.81
3.90	162.87	162.87	-0.29	-39.11	2.12	20.99
4.05	162.87	0.00	-0.23	-29.31	6.85	20.42
4.20	162.87	0.00	-0.17	-19.92	10.52	19.10
4.35	162.87	0.00	-0.13	-12.10	12.90	17.32
4.50	162.87	0.00	-0.10	-5.71	14.22	15.28
4.65	162.87	162.87	-0.07	0.77	14.72	13.05
4.80	255.08	0.00	-0.06	-0.21	14.61	10.87
4.95	255.08	0.00	-0.04	4.20	14.30	8.70
5.10	255.08	255.08	-0.04	8.65	13.39	6.58
5.25	255.08	255.08	-0.03	12.07	11.82	4.68
5.40	255.08	255.08	-0.03	14.26	9.84	3.05
5.55	255.08	255.08	-0.03	15.64	7.59	1.75
5.70	255.08	255.08	-0.03	16.55	5.17	0.79
5.85	255.08	255.08	-0.03	17.24	2.63	0.20
6.00	255.08	255.08	-0.03	17.85	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 14,73 kN/m
 Maximální moment = 20,99 kNm/m
 Maximální deformace = 4,2 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-3,0	50,00

Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	2,1

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
2	0,53	2,6
3	1,06	2,8
4	1,59	3,0
5	2,12	3,0
6	2,65	2,8
7	3,18	2,6
8	3,71	2,1
9	4,24	1,6
10	4,77	0,9
11	5,30	0,0
12	5,30	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 16,52 \text{ kN/m}$ $\delta = 23,06^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,45 \text{ m}$

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	20,51	21,97	284,34	67,81	-3,84		254,90	204,96	409,92

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	50,00	372,65	Vyhovuje




Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 372,65 \text{ kN} > 50,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,20	Třída S3, středně ulehlá	
2	1,50	Třída F3, konzistence tuhá	
3	1,00	Třída G5	
4	3,20	Třída G4	
5	-	Třída G4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,22 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,50 m

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	43,33		0,73	1,50	na terénu
2	Ano		proměnné	120,78		0,73	1,50	na terénu

Číslo	Název
1	stálé
2	proměnné

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,00	VSL zemní kotva Y1030H26.5R-R		191,42

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02
0.27	0.00	0.00	0.00	1.70	48.73	48.73
0.41	0.00	0.00	0.00	2.57	61.11	61.11
0.41	0.00	0.00	0.00	67.64	67.64	67.64
0.55	0.00	0.00	0.00	66.87	72.81	72.81
0.82	0.00	0.00	0.00	65.27	76.64	76.64
1.00	0.00	0.00	0.00	64.21	73.82	73.82
1.09	0.00	0.00	0.00	63.68	71.70	73.67
1.36	0.00	0.00	0.00	62.08	64.50	92.08
1.64	0.00	0.00	0.00	60.49	60.49	110.50
1.91	0.00	0.00	0.00	58.90	58.90	128.92
2.18	0.00	0.00	0.00	57.30	57.30	147.34
2.20	0.00	0.00	0.00	56.18	56.18	134.09
2.22	0.00	0.00	0.00	56.08	56.08	135.04
2.22	0.00	-0.00	-32.58	56.32	56.32	135.05
2.45	0.00	-2.34	-43.71	55.00	55.00	146.18
2.73	0.00	-5.06	-56.65	53.47	53.47	159.12
3.00	0.00	-7.78	-69.60	51.94	51.94	172.06
3.18	0.00	-9.57	-78.15	50.93	50.93	180.62
3.18	0.00	-9.57	-78.15	11.23	45.15	180.62
3.27	0.00	-10.49	-82.54	11.56	45.16	185.01
3.50	0.00	-12.76	-93.33	12.38	45.60	195.80
3.55	0.00	-13.21	-95.49	12.85	45.93	197.08
3.70	0.00	-14.75	-102.82	14.44	47.13	201.44
3.70	-2.74	-13.32	-124.60	18.25	43.72	272.42

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.82	-3.54	-14.47	-133.76	20.24	44.75	277.72
4.09	-5.39	-17.13	-154.88	24.82	47.37	289.96
4.36	-7.24	-19.79	-176.00	29.40	50.25	302.19
4.64	-9.09	-22.45	-197.12	33.98	53.33	314.43
4.70	-9.52	-23.07	-202.05	35.05	54.07	317.29
4.70	-10.28	-21.35	-244.88	34.80	51.35	387.91
4.91	-11.51	-23.19	-264.76	38.21	53.72	398.83
5.18	-13.11	-25.58	-290.70	42.65	56.93	413.06
5.45	-14.72	-27.98	-316.65	47.10	60.25	427.30
5.73	-16.33	-30.38	-342.59	51.54	63.65	441.53
6.00	-17.93	-32.78	-368.53	55.98	67.13	455.77

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	-9.17	0.00	-0.00	-0.00
0.15	0.00	0.00	-8.82	0.93	-0.07	0.00
0.30	0.00	0.00	-8.47	1.87	-0.28	0.03
0.45	0.00	0.00	-8.12	67.42	-5.48	0.34
0.60	0.00	0.00	-7.77	66.55	-15.52	1.91
0.75	0.00	0.00	-7.42	65.67	-25.44	4.99
0.90	0.00	0.00	-7.07	64.79	-35.23	9.54
1.00	0.00	0.00	-6.84	64.21	-41.68	13.38
1.00	0.00	0.00	-6.84	64.21	48.26	13.38
1.05	0.00	0.00	-6.73	63.92	45.06	11.05
1.20	0.00	0.00	-6.39	63.04	35.54	5.01
1.35	0.00	0.00	-6.06	62.16	26.15	0.38
1.50	0.00	0.00	-5.72	61.29	16.89	-2.84
1.65	0.00	0.00	-5.38	60.41	7.76	-4.69
1.80	0.00	0.00	-5.05	59.53	-1.23	-5.18
1.95	0.00	0.00	-4.70	58.66	-10.10	-4.33
2.10	0.00	0.00	-4.36	57.78	-18.83	-2.15
2.21	0.00	0.00	-4.10	56.12	-25.21	0.31
2.23	0.00	0.00	-4.07	23.32	-25.85	0.72
2.25	0.00	0.00	-4.02	22.15	-26.35	1.30
2.40	0.00	0.00	-3.67	14.19	-29.07	5.47
2.55	0.00	0.00	-3.33	6.23	-30.60	9.96
2.70	13.63	0.00	-3.00	7.99	-31.50	14.49
2.85	13.63	0.00	-2.67	10.13	-32.86	19.32
3.00	13.63	0.00	-2.35	12.13	-34.53	24.37
3.15	13.63	0.00	-2.05	13.96	-36.49	29.70
3.30	13.63	13.63	-1.75	-13.35	-36.39	35.17
3.45	13.63	13.63	-1.48	-7.11	-34.86	40.50
3.60	13.63	13.63	-1.23	-0.87	-34.27	45.68
3.75	0.00	0.00	-1.00	-109.39	-26.24	50.61
3.90	0.00	0.00	-0.79	-118.48	-9.15	53.28
4.05	162.87	0.00	-0.62	-93.10	7.77	53.00
4.20	162.87	0.00	-0.47	-67.51	19.77	50.89

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.35	162.87	0.00	-0.34	-46.10	28.24	47.25
4.50	162.87	0.00	-0.24	-28.57	33.79	42.56
4.65	162.87	0.00	-0.16	-14.54	36.98	37.23
4.80	255.08	0.00	-0.10	-11.27	39.08	31.49
4.95	255.08	255.08	-0.05	2.60	40.10	25.47
5.10	255.08	255.08	-0.02	19.36	38.38	19.56
5.25	255.08	255.08	-0.00	31.08	34.54	14.06
5.40	255.08	255.08	0.01	39.17	29.23	9.27
5.55	255.08	255.08	0.02	44.87	22.91	5.34
5.70	255.08	255.08	0.03	49.17	15.84	2.43
5.85	255.08	255.08	0.04	52.83	8.19	0.62
6.00	255.08	255.08	0.04	56.30	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 48,26 kN/m
Maximální moment = 53,28 kNm/m
Maximální deformace = 9,2 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-6,8	191,42

Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	4,6
2	0,53	5,7
3	1,06	6,4
4	1,59	6,8
5	2,12	6,9
6	2,65	6,6
7	3,18	6,0
8	3,71	5,0
9	4,24	3,7
10	4,77	2,0
11	5,30	0,0
12	5,30	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 140,03 \text{ kN/m}$ $\delta = 23,88^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 2,08 \text{ m}$

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	20,51	21,97	418,60	52,65	12,47		282,53	252,29	504,58

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	191,42	458,71	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 458,71 \text{ kN} > 191,42 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

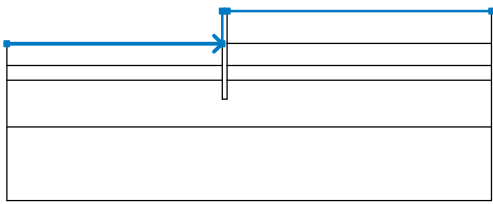
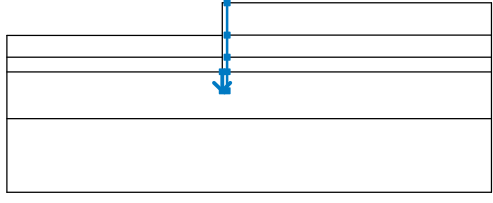
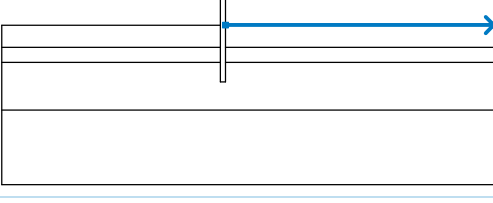
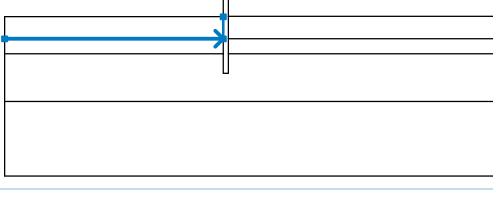
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

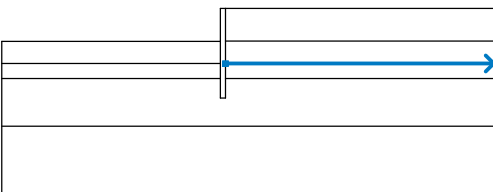
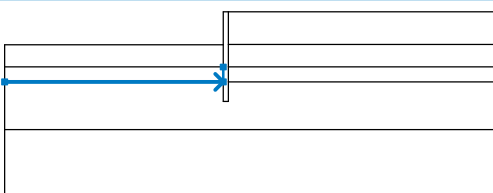
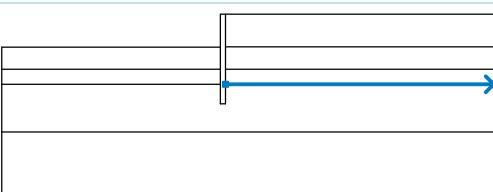
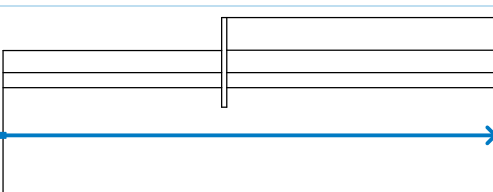
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

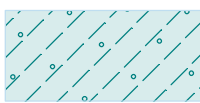
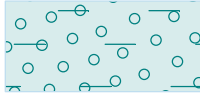

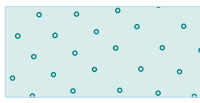
Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-2,22	-0,34	-2,22	-0,34	0,00
		0,00	0,00	18,00	0,00		
2		-0,34	-4,70	-0,34	-6,00	0,00	-6,00
		0,00	-4,70	0,00	-3,70	0,00	-2,20
		0,00	0,00				
3		0,00	-2,20	18,00	-2,20		
4		-15,00	-3,70	-0,34	-3,70	-0,34	-2,22

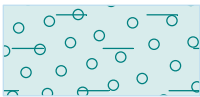


Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		0,00	-3,70	18,00	-3,70		
6		-15,00	-4,70	-0,34	-4,70	-0,34	-3,70
7		0,00	-4,70	18,00	-4,70		
8		-15,00	-7,90	18,00	-7,90		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50
3	Třída G4		32,50	4,00	19,00
4	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F3, konzistence tuhá		18,00		

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
2	Třída G5		19,50		
3	Třída G4		19,00		
4	Třída S3, středně ulehlá		17,50		

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 6,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

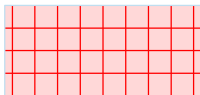
Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

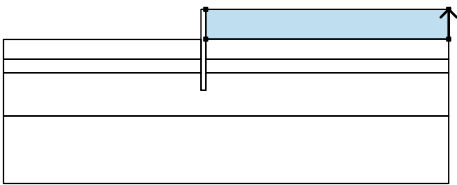

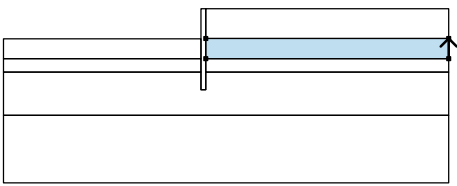

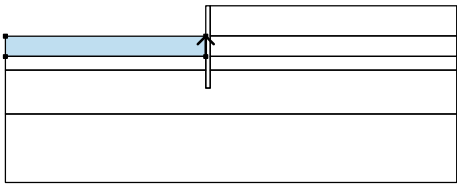

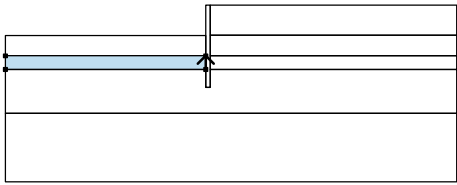

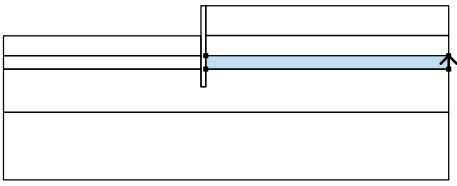
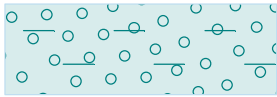
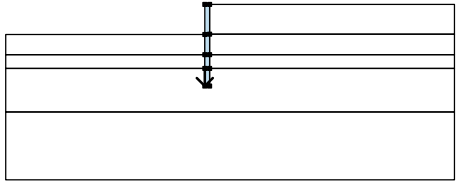
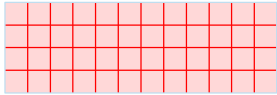
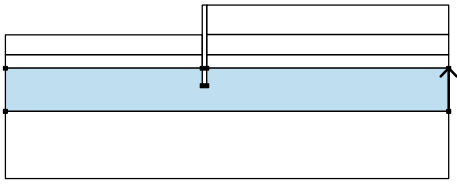

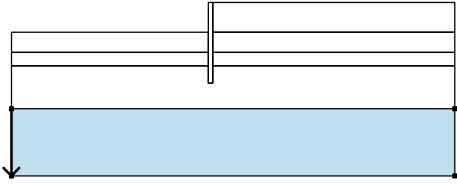

Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

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

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		18,00	-2,20	18,00	0,00	Třída S3, středně ulehlá 
		0,00	0,00	0,00	-2,20	
2		18,00	-3,70	18,00	-2,20	Třída F3, konzistence tuhá 
		0,00	-2,20	0,00	-3,70	
3		-0,34	-3,70	-0,34	-2,22	Třída F3, konzistence tuhá 
		-15,00	-2,22	-15,00	-3,70	
4		-0,34	-4,70	-0,34	-3,70	Třída G5 
		-15,00	-3,70	-15,00	-4,70	
5		18,00	-4,70	18,00	-3,70	Třída G5 
		0,00	-3,70	0,00	-4,70	
6		-0,34	-4,70	-0,34	-6,00	Materiál zdi 
		0,00	-6,00	0,00	-4,70	
		0,00	-3,70	0,00	-2,20	
		0,00	0,00	-0,34	0,00	
		-0,34	-2,22	-0,34	-3,70	
7		18,00	-7,90	18,00	-4,70	Třída G4 
		0,00	-4,70	0,00	-6,00	
		-0,34	-6,00	-0,34	-4,70	
		-15,00	-4,70	-15,00	-7,90	
8		-15,00	-7,90	-15,00	-12,90	Třída G4 
		18,00	-12,90	18,00	-7,90	

Kotvy

Číslo	Počátek		Volná délka	Délka kořene	Sklon	Vzd. kotev	Síla
	x [m]	z [m]	l [m]	l _k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	-0,34	-1,00	3,00	6,00	20,00	2,00	191,42

Přítížení

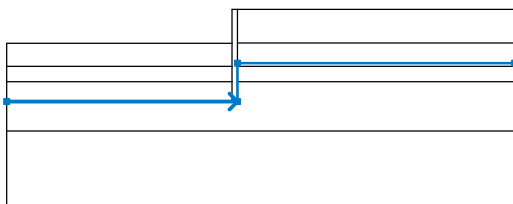
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,73	l = 1,50		0,00	43,33	kN/m ²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,73	l = 1,50		0,00	120,78	kN/m ²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	stálé
2	proměnné

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-6,00	0,00	-6,00	0,00	-3,50
		18,00	-3,50				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-6,21	-2,22	-6,18	-2,23	-0,24	-6,07	0,07	-5,99	2,23	-0,07
2,25	0,00								

Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Janbu)

Využití : 82,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

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	-9.17	-4.23	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.15	-8.82	-4.04	-0.77	-0.07	0.00	0.04

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.30	-8.47	-3.85	-3.05	-0.28	0.03	0.31
0.45	-8.12	-3.67	-5.52	-0.63	0.09	0.60
0.60	-7.77	-3.48	-15.52	-1.12	0.22	1.91
0.75	-7.42	-3.30	-25.44	-1.75	0.44	4.99
0.90	-7.07	-3.11	-35.23	-2.52	0.76	9.54
1.00	-6.84	-2.99	-41.68	-3.12	1.05	13.38
1.00	-6.84	-2.99	-3.12	48.26	1.05	13.38
1.05	-6.73	-2.93	-3.43	45.06	1.20	11.05
1.20	-6.39	-2.75	-4.48	35.54	1.79	5.01
1.35	-6.06	-2.58	-5.67	26.15	0.38	4.18
1.50	-5.72	-2.41	-7.00	16.89	-2.84	4.00
1.65	-5.38	-2.23	-8.47	7.76	-4.69	4.66
1.80	-5.05	-2.07	-10.07	-1.23	-5.18	6.04
1.95	-4.70	-1.90	-11.82	-8.42	-4.33	7.69
2.10	-4.36	-1.74	-18.83	-11.22	-2.15	9.60
2.21	-4.10	-1.62	-25.21	-12.88	0.31	11.21
2.23	-4.07	-1.60	-25.85	-12.86	0.72	11.44
2.25	-4.02	-1.58	-26.35	-12.60	1.30	11.76
2.40	-3.67	-1.42	-29.07	-10.88	5.47	13.76
2.55	-3.33	-1.27	-30.60	-9.29	9.96	15.43
2.70	-3.00	-1.13	-31.50	-7.83	13.88	16.75
2.85	-2.67	-1.00	-32.86	-6.71	14.97	19.32
3.00	-2.35	-0.87	-34.53	-5.85	15.92	24.37
3.15	-2.05	-0.75	-36.49	-5.55	16.83	29.70
3.30	-1.75	-0.64	-36.39	-5.77	17.77	35.17
3.45	-1.48	-0.53	-34.86	-6.48	18.79	40.50
3.60	-1.23	-0.44	-34.27	-7.65	19.98	45.68
3.75	-1.00	-0.36	-26.24	-3.75	20.81	50.61
3.90	-0.79	-0.29	-9.15	3.50	20.99	53.28
4.05	-0.62	-0.23	6.85	8.84	20.42	53.00
4.20	-0.47	-0.17	10.52	19.77	19.10	50.89
4.35	-0.34	-0.13	12.90	28.24	17.32	47.25
4.50	-0.24	-0.09	14.22	33.79	15.28	42.56
4.65	-0.16	-0.07	14.72	36.98	13.05	37.23
4.80	-0.10	-0.05	14.61	39.08	10.87	31.49
4.95	-0.05	-0.03	14.30	40.10	8.70	25.47
5.10	-0.04	-0.02	13.39	38.38	6.58	19.56
5.25	-0.03	-0.00	11.82	34.54	4.68	14.06
5.40	-0.03	0.01	9.84	29.23	3.05	9.27
5.55	-0.03	0.02	7.59	22.91	1.75	5.34
5.70	-0.03	0.03	5.17	15.84	0.79	2.43
5.85	-0.03	0.04	2.63	8.19	0.20	0.62
6.00	-0.03	0.04	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -9,2 mm
 Minimální deformace = 0,0 mm
 Maximální ohybový moment = 53,28 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -5,18 kNm/m

Maximální posouvající síla = 48,26 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

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

Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 53,28 \text{ kNm/m}; \quad Q = 9,15 \text{ kN/m}$
 $Q_{\max} = 48,26 \text{ kN/m}; \quad M = 13,38 \text{ kNm/m}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{C,Rd} = 0,181 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:

$Q/V_{C,Rd} = 0,012 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 40,30 \text{ MPa}$
Smykové napětí $\tau_{Ed} = 1,05 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,029 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{C,Rd} = 0,046 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{C,Rd} = 0,064 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 10,12 \text{ MPa}$
Smykové napětí $\tau_{Ed} = 5,56 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,004 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Průřez VYHOVUJE

Celkové posouzení únosnosti kotev

Maximálně využita je kotva č. 1.
Využití je 91,40 %

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	1,00	191,42	420,39	209,44	371,85	Vyhovuje

2.2. POSOUZENÍ PAŽENÍ Z BOČNÍCH STRAN

Vstupní data

Projekt

Datum : 12.9.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$

Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

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

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

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

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

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

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m

Název průřezu : Štětovnice : VL 503

Plocha průřezu $A = 1,49E-02 \text{ m}^2/\text{m}$
Moment setrvačnosti $I = 2,12E-04 \text{ m}^4/\text{m}$
Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$
Průřezový modul $W = 1,250E-03 \text{ m}^3/\text{m}$
Plastický průřezový modul $W_{pl} = 1,430E-03 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

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

Modul reakce podloží



Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	12,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	30,00
3	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	32,50
4	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	29,50

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

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída F3, konzistence tuhá		0,35	10,50	-
2	Třída G5		0,30	67,50	-
3	Třída G4		0,30	94,50	-
4	Třída S3, středně ulehlá		0,30	21,00	-

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 12,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Edometrický modul : $E_{oed} = 67,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 32,50^\circ$

Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : $E_{oed} = 94,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 29,50^\circ$
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : $E_{oed} = 21,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,20	Třída S3, středně ulehlá	
2	1,50	Třída F3, konzistence tuhá	
3	1,00	Třída G5	
4	3,20	Třída G4	
5	-	Třída G4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,22 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	$T_{a,p}$ [kPa]	$T_{k,p}$ [kPa]	$T_{p,p}$ [kPa]	$T_{a,z}$ [kPa]	$T_{k,z}$ [kPa]	$T_{p,z}$ [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.20	0.00	0.00	0.00	13.68	19.54	148.56
2.20	0.00	0.00	0.00	7.70	21.32	134.09

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.22	0.00	0.00	0.00	7.77	21.52	135.04
2.22	0.00	-0.00	-32.58	7.77	21.52	135.05
3.70	0.00	-14.75	-102.82	13.10	36.27	205.29
3.70	-2.74	-13.32	-124.60	16.25	32.75	278.93
4.70	-9.52	-23.07	-202.05	23.02	42.50	356.37
4.70	-10.28	-21.35	-244.88	22.32	39.33	439.41
6.00	-17.93	-32.78	-368.53	29.98	50.76	563.06

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	-4.65	0.00	-0.00	-0.00
0.15	0.00	0.00	-4.45	0.93	-0.07	0.00
0.30	0.00	0.00	-4.25	1.87	-0.28	0.03
0.45	0.00	0.00	-4.05	2.80	-0.63	0.09
0.60	0.00	0.00	-3.85	3.73	-1.12	0.22
0.75	0.00	0.00	-3.65	4.66	-1.75	0.44
0.90	0.00	0.00	-3.45	5.60	-2.52	0.76
1.05	0.00	0.00	-3.25	6.53	-3.43	1.20
1.20	0.00	0.00	-3.05	7.46	-4.48	1.79
1.35	0.00	0.00	-2.85	8.40	-5.67	2.55
1.50	0.00	0.00	-2.65	9.33	-7.00	3.50
1.65	0.00	0.00	-2.46	10.26	-8.47	4.66
1.80	0.00	0.00	-2.27	11.19	-10.07	6.04
1.95	0.00	0.00	-2.08	12.13	-11.82	7.69
2.10	0.00	0.00	-1.89	13.06	-13.71	9.60
2.21	0.00	0.00	-1.75	7.74	-14.88	11.21
2.23	13.63	0.00	-1.74	-15.93	-14.81	11.44
2.25	13.63	0.00	-1.71	-15.71	-14.46	11.76
2.40	13.63	0.00	-1.53	-14.28	-12.21	13.76
2.55	13.63	0.00	-1.37	-12.95	-10.17	15.44
2.70	13.63	13.63	-1.21	-11.35	-8.27	16.77
2.85	13.63	13.63	-1.05	-7.22	-6.88	17.90
3.00	13.63	13.63	-0.91	-3.33	-6.09	18.87
3.15	13.63	13.63	-0.78	0.29	-5.87	19.76
3.30	13.63	13.63	-0.66	3.65	-6.17	20.65
3.45	13.63	13.63	-0.54	6.72	-6.95	21.63
3.60	13.63	13.63	-0.44	9.49	-8.17	22.76
3.75	162.87	0.00	-0.35	-54.48	-4.35	23.74
3.90	162.87	0.00	-0.27	-42.20	2.88	23.82
4.05	162.87	0.00	-0.21	-31.87	8.41	22.96
4.20	162.87	0.00	-0.15	-23.43	12.53	21.37
4.35	162.87	162.87	-0.11	-16.05	15.73	19.18
4.50	162.87	162.87	-0.07	-4.95	17.27	16.69
4.65	162.87	162.87	-0.05	3.40	17.35	14.07
4.80	255.08	255.08	-0.03	2.31	17.02	11.49
4.95	255.08	255.08	-0.02	8.76	16.15	8.99
5.10	255.08	255.08	-0.01	12.89	14.51	6.68

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
5.25	255.08	255.08	-0.01	15.28	12.37	4.66
5.40	255.08	255.08	-0.00	16.45	9.98	2.98
5.55	255.08	255.08	-0.00	16.84	7.48	1.67
5.70	255.08	255.08	-0.00	16.78	4.95	0.74
5.85	255.08	255.08	-0.00	16.51	2.45	0.18
6.00	255.08	255.08	-0.00	16.18	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 17,35 kN/m
Maximální moment = 23,82 kNm/m
Maximální deformace = 4,6 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,20	Třída S3, středně ulehlá	
2	1,50	Třída F3, konzistence tuhá	
3	1,00	Třída G5	
4	3,20	Třída G4	
5	-	Třída G4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,22 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ano	1,00	9,00	2,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm ²]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		210000,00	804,000	200,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.20	0.00	0.00	0.00	13.68	19.54	148.56
2.20	0.00	0.00	0.00	7.70	21.32	134.09
2.22	0.00	0.00	0.00	7.77	21.52	135.04
2.22	0.00	-0.00	-32.58	7.77	21.52	135.05
3.70	0.00	-14.75	-102.82	13.10	36.27	205.29
3.70	-2.74	-13.32	-124.60	16.25	32.75	278.93
4.70	-9.52	-23.07	-202.05	23.02	42.50	356.37
4.70	-10.28	-21.35	-244.88	22.32	39.33	439.41
6.00	-17.93	-32.78	-368.53	29.98	50.76	563.06

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	-1.93	0.10	0.00	0.00
0.15	0.00	0.00	-1.87	10.13	-0.77	0.04
0.30	0.00	0.00	-1.81	20.26	-3.05	0.31
0.45	0.00	0.00	-1.74	30.39	-6.84	1.03
0.60	0.00	0.00	-1.68	40.52	-12.16	2.44
0.75	0.00	0.00	-1.62	50.65	-19.00	4.75
0.90	0.00	0.00	-1.56	60.78	-27.36	8.21
1.00	0.00	22.89	-1.53	64.38	-33.57	11.21
1.00	0.00	22.89	-1.53	64.38	49.67	11.21
1.05	0.00	34.33	-1.51	66.18	46.41	8.80
1.20	0.00	34.33	-1.46	61.98	36.80	2.57
1.35	0.00	34.33	-1.41	57.75	27.82	-2.26
1.50	0.00	34.33	-1.36	53.61	19.47	-5.79
1.65	0.00	34.33	-1.31	49.62	11.73	-8.12
1.80	0.00	34.33	-1.26	45.85	4.57	-9.33
1.95	0.00	34.33	-1.20	42.34	-2.04	-9.51
2.10	0.00	34.33	-1.13	39.12	-8.15	-8.73
2.21	0.00	13.63	-1.08	16.94	-11.32	-7.57
2.23	13.63	13.63	-1.07	2.14	-11.47	-7.39
2.25	13.63	13.63	-1.06	1.93	-11.51	-7.14
2.40	13.63	13.63	-0.99	0.58	-11.70	-5.39
2.55	13.63	13.63	-0.91	-0.61	-11.70	-3.63
2.70	13.63	13.63	-0.84	-1.27	-11.56	-1.88
2.85	13.63	13.63	-0.76	0.87	-11.53	-0.16
3.00	13.63	13.63	-0.68	3.00	-11.82	1.59
3.15	13.63	13.63	-0.60	5.11	-12.42	3.41
3.30	13.63	13.63	-0.53	7.18	-13.35	5.33
3.45	13.63	13.63	-0.45	9.17	-14.57	7.42
3.60	13.63	13.63	-0.38	11.06	-16.09	9.72
3.75	162.87	162.87	-0.32	-44.09	-12.91	11.77
3.90	162.87	162.87	-0.26	-38.26	-6.76	13.24
4.05	162.87	0.00	-0.21	-32.26	-1.80	13.99

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.20	162.87	0.00	-0.17	-25.44	2.51	13.92
4.35	162.87	0.00	-0.13	-19.76	5.88	13.28
4.50	162.87	162.87	-0.10	-12.01	8.44	12.14
4.65	162.87	162.87	-0.07	-3.94	9.61	10.77
4.80	255.08	255.08	-0.05	-8.78	10.67	9.24
4.95	255.08	255.08	-0.04	-1.33	11.40	7.57
5.10	255.08	255.08	-0.03	4.17	11.17	5.87
5.25	255.08	255.08	-0.02	8.13	10.23	4.26
5.40	255.08	255.08	-0.01	10.99	8.78	2.83
5.55	255.08	255.08	-0.01	13.11	6.97	1.64
5.70	255.08	255.08	-0.01	14.78	4.87	0.75
5.85	255.08	255.08	-0.00	16.25	2.54	0.19
6.00	255.08	255.08	-0.00	17.64	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 49,67 kN/m
Maximální moment = 13,99 kNm/m
Maximální deformace = 1,9 mm

Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	1,00	166,48

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

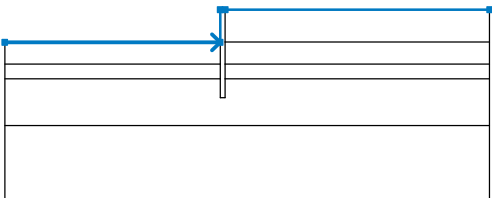
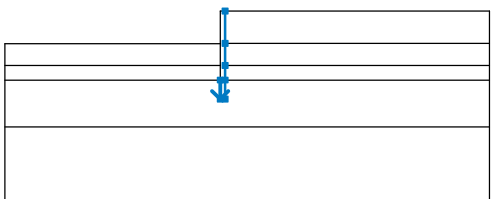
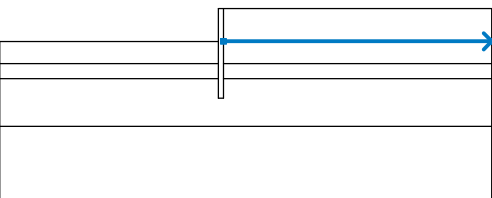
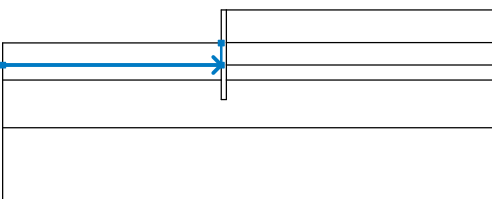
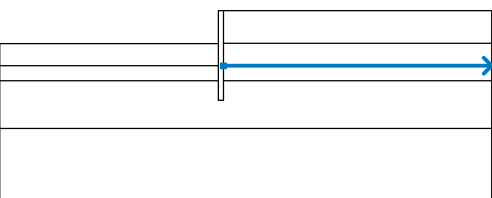
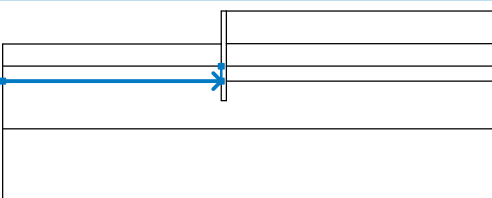
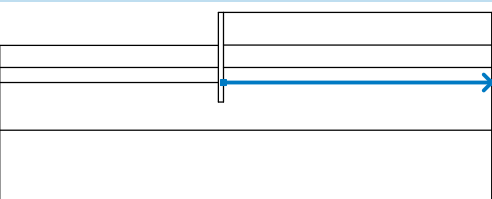
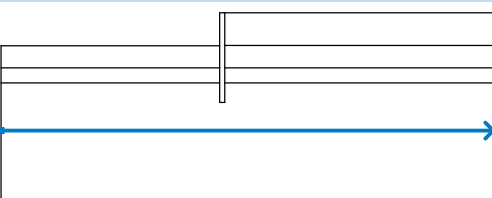
Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997


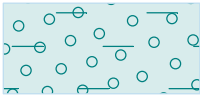

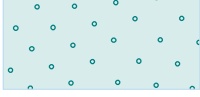
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :		$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-2,22	-0,34	-2,22	-0,34	0,00
		0,00	0,00	18,00	0,00		
2		-0,34	-4,70	-0,34	-6,00	0,00	-6,00
		0,00	-4,70	0,00	-3,70	0,00	-2,20
		0,00	0,00				
3		0,00	-2,20	18,00	-2,20		
4		-15,00	-3,70	-0,34	-3,70	-0,34	-2,22
5		0,00	-3,70	18,00	-3,70		
6		-15,00	-4,70	-0,34	-4,70	-0,34	-3,70
7		0,00	-4,70	18,00	-4,70		
8		-15,00	-7,90	18,00	-7,90		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50
3	Třída G4		32,50	4,00	19,00
4	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F3, konzistence tuhá		18,00		
2	Třída G5		19,50		
3	Třída G4		19,00		
4	Třída S3, středně ulehlá		17,50		

Parametry zemin

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$

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

Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

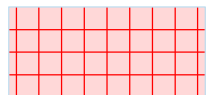
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29,50^\circ$

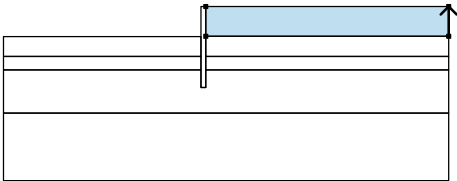

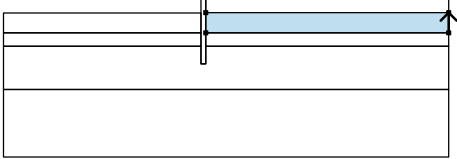

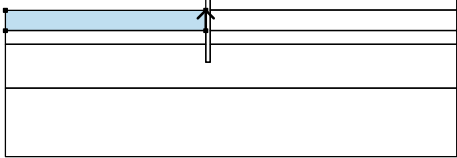

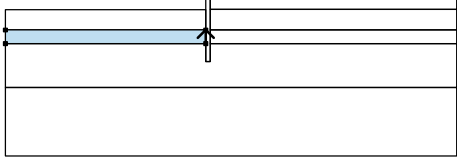

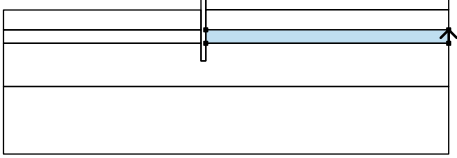

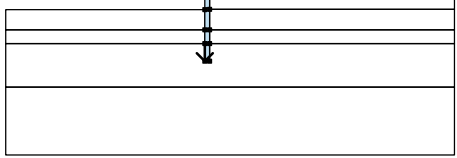
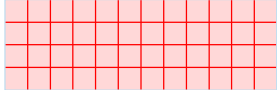
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

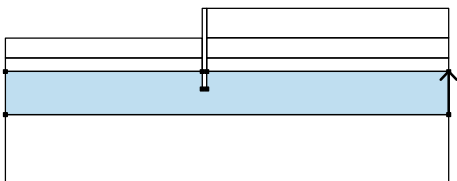
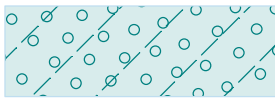
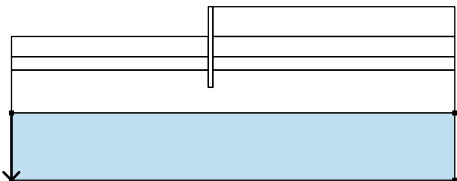
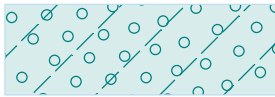
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

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

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		18,00	-2,20	18,00	0,00	Třída S3, středně ulehlá 
		0,00	0,00	0,00	-2,20	
2		18,00	-3,70	18,00	-2,20	Třída F3, konzistence tuhá 
		0,00	-2,20	0,00	-3,70	
3		-0,34	-3,70	-0,34	-2,22	Třída F3, konzistence tuhá 
		-15,00	-2,22	-15,00	-3,70	
4		-0,34	-4,70	-0,34	-3,70	Třída G5 
		-15,00	-3,70	-15,00	-4,70	
5		18,00	-4,70	18,00	-3,70	Třída G5 
		0,00	-3,70	0,00	-4,70	
6		-0,34	-4,70	-0,34	-6,00	Materiál zdi 
		0,00	-6,00	0,00	-4,70	
		0,00	-3,70	0,00	-2,20	
		0,00	0,00	-0,34	0,00	
		-0,34	-2,22	-0,34	-3,70	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
7		18,00	-7,90	18,00	-4,70	Třída G4 
		0,00	-4,70	0,00	-6,00	
		-0,34	-6,00	-0,34	-4,70	
		-15,00	-4,70	-15,00	-7,90	
8		-15,00	-7,90	-15,00	-12,90	Třída G4 
		18,00	-12,90	18,00	-7,90	

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zeměřesení

Se zeměřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha




Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-3,07 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-67,50 [°]
	z =	0,03 [m]		$\alpha_2 =$	89,71 [°]
Poloměr :	R =	5,88 [m]			
Zadaná smyková plocha.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Výpočet nebyl proveden.

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,20	Třída S3, středně ulehlá	
2	1,50	Třída F3, konzistence tuhá	
3	1,00	Třída G5	
4	3,20	Třída G4	
5	-	Třída G4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,22 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	48,11		0,73	1,50	na terénu
2	Ano		proměnné	120,78		0,73	1,50	na terénu

Číslo	Název
1	stálé
2	proměnné

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ne	1,00	9,00	2,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm ²]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		210000,00	804,000	200,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02
0.25	0.00	0.00	0.00	1.55	46.74	46.74
0.41	0.00	0.00	0.00	2.57	63.52	63.52
0.41	0.00	0.00	0.00	69.39	69.39	69.39
0.50	0.00	0.00	0.00	68.86	72.47	72.47
0.75	0.00	0.00	0.00	67.31	78.93	78.93
1.00	0.00	0.00	0.00	65.77	75.71	75.71
1.25	0.00	0.00	0.00	64.23	69.19	84.41
1.50	0.00	0.00	0.00	62.69	62.69	101.29
1.75	0.00	0.00	0.00	61.14	61.14	118.18
2.00	0.00	0.00	0.00	59.60	59.60	135.06
2.20	0.00	0.00	0.00	58.37	58.37	148.56
2.20	0.00	0.00	0.00	57.69	57.69	134.09
2.22	0.00	0.00	0.00	57.58	57.58	135.04
2.22	0.00	-0.00	-32.58	57.84	57.84	135.05
2.25	0.00	-0.30	-34.00	57.66	57.66	136.47
2.50	0.00	-2.79	-45.87	56.15	56.15	148.33
2.75	0.00	-5.28	-57.73	54.64	54.64	160.20
3.00	0.00	-7.78	-69.60	53.12	53.12	172.06

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.18	0.00	-9.53	-77.96	52.06	52.06	180.43
3.18	0.00	-9.53	-77.96	11.21	45.54	180.43
3.25	0.00	-10.27	-81.46	11.48	45.52	183.93
3.50	0.00	-12.76	-93.33	12.38	45.93	195.80
3.70	0.00	-14.75	-102.82	13.10	46.53	205.29
3.70	-2.74	-13.32	-124.60	16.25	43.01	278.93
3.75	-3.08	-13.81	-128.48	16.58	43.18	282.80
4.00	-4.78	-16.24	-147.84	18.28	44.21	302.16
4.25	-6.47	-18.68	-167.20	19.97	45.48	321.52
4.50	-8.16	-21.12	-186.56	21.67	46.94	340.88
4.70	-9.52	-23.07	-202.05	23.02	48.23	356.37
4.70	-10.28	-21.35	-244.88	22.32	45.06	439.41
4.75	-10.57	-21.79	-249.63	22.62	45.35	444.17
5.00	-12.04	-23.99	-273.41	24.09	46.86	467.95
5.25	-13.52	-26.18	-297.19	25.56	48.47	491.73
5.50	-14.99	-28.38	-320.97	27.04	50.18	515.51
5.75	-16.46	-30.58	-344.75	28.51	51.95	539.29
6.00	-17.93	-32.78	-368.53	29.98	53.78	563.06

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	-6.51	0.00	-0.00	-0.00
0.15	0.00	1.72	-6.26	24.92	-1.85	0.04
0.30	0.00	1.72	-6.00	48.84	-7.38	0.66
0.45	0.00	0.00	-5.75	69.16	-16.25	2.41
0.60	0.00	0.00	-5.50	68.24	-26.56	5.62
0.75	0.00	0.00	-5.25	67.31	-36.72	10.37
0.90	0.00	0.00	-5.00	66.39	-46.75	16.63
1.00	0.00	0.00	-4.84	65.77	-53.36	21.64
1.00	0.00	0.00	-4.84	65.77	60.98	21.64
1.05	0.00	0.00	-4.76	65.46	57.70	18.67
1.20	0.00	0.00	-4.54	64.54	47.95	10.75
1.35	0.00	0.00	-4.32	63.61	38.34	4.28
1.50	0.00	0.00	-4.10	62.69	28.87	-0.76
1.65	0.00	0.00	-3.88	61.76	19.53	-4.39
1.80	0.00	0.00	-3.65	60.83	10.34	-6.63
1.95	0.00	0.00	-3.43	59.91	1.28	-7.50
2.10	0.00	0.00	-3.20	58.98	-7.63	-7.02
2.21	0.00	0.00	-3.02	57.62	-14.16	-5.80
2.23	0.00	0.00	-3.00	24.84	-14.82	-5.56
2.25	0.00	0.00	-2.97	23.66	-15.36	-5.23
2.40	13.63	0.00	-2.73	17.76	-18.34	-2.80
2.55	13.63	0.00	-2.49	18.58	-21.07	0.16
2.70	13.63	0.00	-2.26	19.40	-23.92	3.54
2.85	13.63	0.00	-2.02	20.20	-26.89	7.35
3.00	13.63	0.00	-1.79	20.94	-29.97	11.61
3.15	13.63	0.00	-1.57	21.60	-33.17	16.35

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.30	13.63	13.63	-1.35	-1.94	-34.53	21.44
3.45	13.63	13.63	-1.14	2.42	-34.57	26.62
3.60	13.63	13.63	-0.95	6.55	-35.25	31.85
3.75	0.00	0.00	-0.78	-111.89	-27.53	36.96
3.90	162.87	0.00	-0.62	-98.23	-10.83	39.49
4.05	162.87	0.00	-0.48	-76.23	2.21	40.10
4.20	162.87	0.00	-0.36	-57.51	12.20	38.98
4.35	162.87	0.00	-0.26	-42.00	19.63	36.56
4.50	162.87	0.00	-0.18	-29.49	24.95	33.20
4.65	162.87	162.87	-0.12	-14.29	28.57	29.09
4.80	255.08	255.08	-0.07	-14.10	30.96	24.59
4.95	255.08	255.08	-0.04	3.66	31.67	19.86
5.10	255.08	255.08	-0.01	16.34	30.11	15.20
5.25	255.08	255.08	0.01	25.09	26.97	10.90
5.40	255.08	255.08	0.02	31.06	22.73	7.17
5.55	255.08	255.08	0.03	35.17	17.74	4.12
5.70	255.08	255.08	0.03	38.22	12.23	1.87
5.85	255.08	255.08	0.04	40.78	6.30	0.48
6.00	255.08	255.08	0.04	43.19	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 60,98 kN/m
Maximální moment = 40,10 kNm/m
Maximální deformace = 6,5 mm

Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	1,00	228,67

Sednutí terénu za konstrukcí

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	3,2
2	0,53	4,0
3	1,06	4,6
4	1,59	4,9
5	2,12	5,0
6	2,65	4,8
7	3,18	4,3
8	3,71	3,6
9	4,24	2,7
10	4,77	1,5
11	5,30	0,0
12	5,30	0,0

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

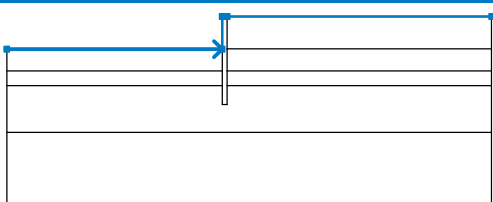
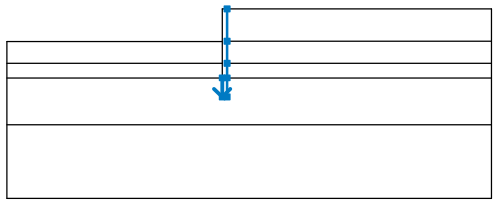
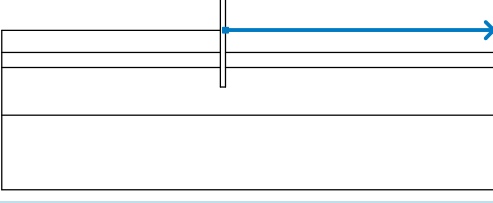
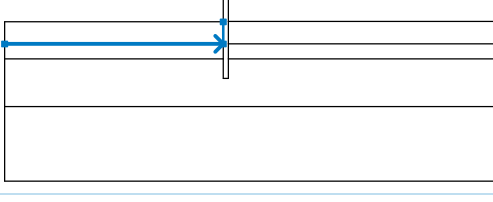
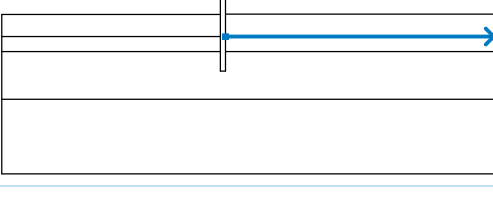
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

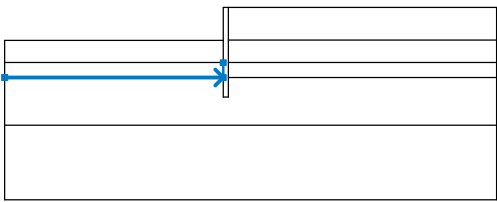
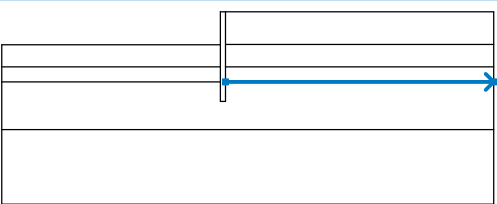
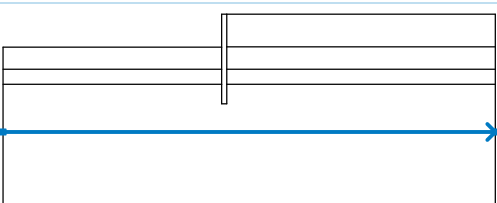
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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


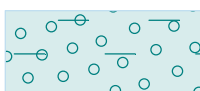


Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Rozhraní




Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-2,22	-0,34	-2,22	-0,34	0,00
		0,00	0,00	18,00	0,00		
2		-0,34	-4,70	-0,34	-6,00	0,00	-6,00
		0,00	-4,70	0,00	-3,70	0,00	-2,20
		0,00	0,00				
3		0,00	-2,20	18,00	-2,20		
4		-15,00	-3,70	-0,34	-3,70	-0,34	-2,22
5		0,00	-3,70	18,00	-3,70		

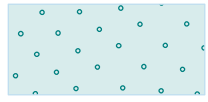
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
6		-15,00	-4,70	-0,34	-4,70	-0,34	-3,70
7		0,00	-4,70	18,00	-4,70		
8		-15,00	-7,90	18,00	-7,90		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50
3	Třída G4		32,50	4,00	19,00
4	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		18,00		
2	Třída G5		19,50		
3	Třída G4		19,00		

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
4	Třída S3, středně ulehlá		17,50		

Parametry zemin

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 6,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

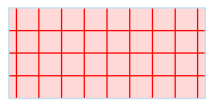
Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 4,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

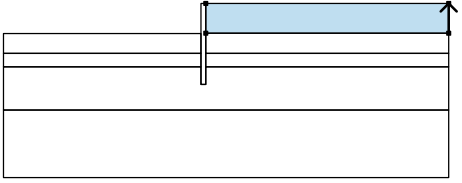
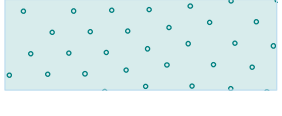
Třída S3, středně ulehlá

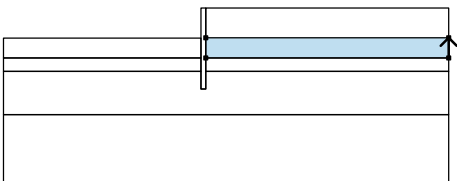
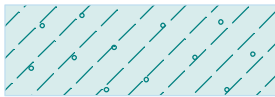
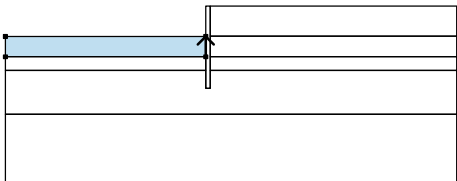
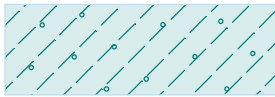
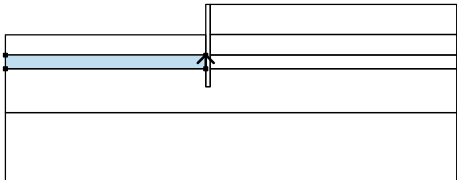
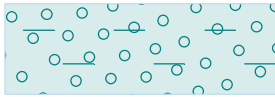
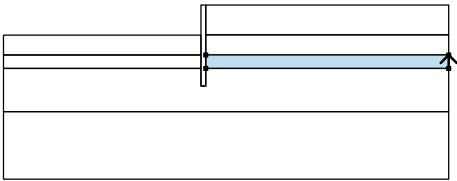
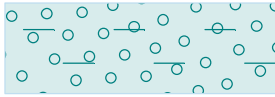
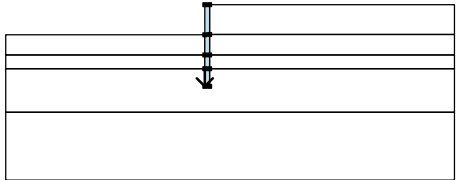
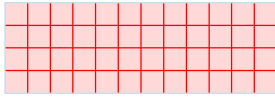
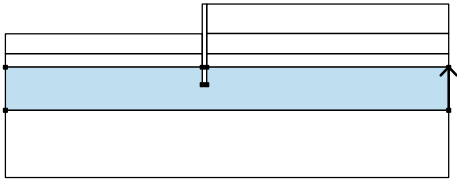

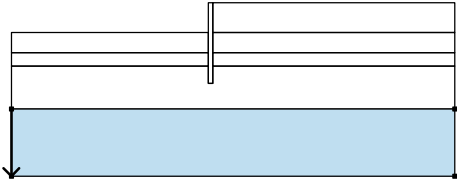

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

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

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		18,00	-2,20	18,00	0,00	Třída S3, středně ulehlá
		0,00	0,00	0,00	-2,20	
						

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		18,00	-3,70	18,00	-2,20	Třída F3, konzistence tuhá 
		0,00	-2,20	0,00	-3,70	
3		-0,34	-3,70	-0,34	-2,22	Třída F3, konzistence tuhá 
		-15,00	-2,22	-15,00	-3,70	
4		-0,34	-4,70	-0,34	-3,70	Třída G5 
		-15,00	-3,70	-15,00	-4,70	
5		18,00	-4,70	18,00	-3,70	Třída G5 
		0,00	-3,70	0,00	-4,70	
6		-0,34	-4,70	-0,34	-6,00	Materiál zdi 
		0,00	-6,00	0,00	-4,70	
		0,00	-3,70	0,00	-2,20	
		0,00	0,00	-0,34	0,00	
		-0,34	-2,22	-0,34	-3,70	
7		18,00	-7,90	18,00	-4,70	Třída G4 
		0,00	-4,70	0,00	-6,00	
		-0,34	-6,00	-0,34	-4,70	
		-15,00	-4,70	-15,00	-7,90	
8		-15,00	-7,90	-15,00	-12,90	Třída G4 
		18,00	-12,90	18,00	-7,90	

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 = 0,73	l = 1,50		0,00	48,11		kN/m ²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,73	l = 1,50		0,00	120,78		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	stálé

Číslo	Název
2	proměnné

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
-3,84	-2,22	-0,12	-6,29	0,37	-5,91	2,14	-3,32	2,15	0,00
Smyková plocha po optimalizaci.									

Posouzení stability svahu (Janbu)

Využití : 85,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

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	-6.51	-1.93	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.15	-6.26	-1.87	-1.85	-0.07	0.00	0.04
0.30	-6.00	-1.81	-7.38	-0.28	0.03	0.66
0.45	-5.75	-1.74	-16.25	-0.63	0.09	2.41
0.60	-5.50	-1.68	-26.56	-1.12	0.22	5.62
0.75	-5.25	-1.62	-36.72	-1.75	0.44	10.37
0.90	-5.00	-1.56	-46.75	-2.52	0.76	16.63
1.00	-4.84	-1.53	-53.36	-3.12	1.05	21.64
1.00	-4.84	-1.53	-3.12	60.98	1.05	21.64
1.05	-4.76	-1.51	-3.43	57.70	1.20	18.67
1.20	-4.54	-1.46	-4.48	47.95	1.79	10.75
1.35	-4.32	-1.41	-5.67	38.34	-2.26	4.28
1.50	-4.10	-1.36	-7.00	28.87	-5.79	3.50
1.65	-3.88	-1.31	-8.47	19.53	-8.12	4.66
1.80	-3.65	-1.26	-10.07	10.34	-9.33	6.04
1.95	-3.43	-1.20	-11.82	1.28	-9.51	7.69
2.10	-3.20	-1.13	-13.71	-7.63	-8.73	9.60
2.21	-3.02	-1.08	-14.88	-11.32	-7.57	11.21
2.23	-3.00	-1.07	-14.82	-11.47	-7.39	11.44
2.25	-2.97	-1.06	-15.36	-11.51	-7.14	11.76
2.40	-2.73	-0.99	-18.34	-11.70	-5.39	13.76
2.55	-2.49	-0.91	-21.07	-10.17	-3.63	15.44
2.70	-2.26	-0.84	-23.92	-8.27	-1.88	16.77
2.85	-2.02	-0.76	-26.89	-6.88	-0.16	17.90

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
3.00	-1.79	-0.68	-29.97	-6.09	1.59	18.87
3.15	-1.57	-0.60	-33.17	-5.87	3.41	19.76
3.30	-1.35	-0.53	-34.53	-6.17	5.33	21.44
3.45	-1.14	-0.45	-34.57	-6.95	7.42	26.62
3.60	-0.95	-0.38	-35.25	-8.17	9.72	31.85
3.75	-0.78	-0.32	-27.53	-4.35	11.77	36.96
3.90	-0.62	-0.26	-10.83	2.88	13.24	39.49
4.05	-0.48	-0.21	-1.80	8.41	13.99	40.10
4.20	-0.36	-0.15	2.51	12.53	13.92	38.98
4.35	-0.26	-0.11	5.88	19.63	13.28	36.56
4.50	-0.18	-0.07	8.44	24.95	12.14	33.20
4.65	-0.12	-0.05	9.61	28.57	10.77	29.09
4.80	-0.07	-0.03	10.67	30.96	9.24	24.59
4.95	-0.04	-0.02	11.40	31.67	7.57	19.86
5.10	-0.03	-0.01	11.17	30.11	5.87	15.20
5.25	-0.02	0.01	10.23	26.97	4.26	10.90
5.40	-0.01	0.02	8.78	22.73	2.83	7.17
5.55	-0.01	0.03	6.97	17.74	1.64	4.12
5.70	-0.01	0.03	4.87	12.23	0.74	1.87
5.85	-0.00	0.04	2.45	6.30	0.18	0.48
6.00	-0.00	0.04	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -6,5 mm
 Minimální deformace = 0,0 mm
 Maximální ohybový moment = 40,10 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -9,51 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 60,98 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

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

Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 40,10 \text{ kNm/m}; \quad Q = 2,21 \text{ kN/m}$
 $Q_{\max} = 60,98 \text{ kN/m}; \quad M = 21,64 \text{ kNm/m}$

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

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,136 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:

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

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 30,33 \text{ MPa}$
 Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,25 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,017 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

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

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,074 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,081 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 16,37 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 7,03 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,008 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

2.3. ZÁVĚR

Navržené pažení vyhovuje.

3. POSOUZENÍ PLOŠNÉHO ZALOŽENÍ

Je posouzena únosnost podloží pod paženým násypem na přitížení od provizoria.

Zatížení je rozneseno na plochu 4,7x8,0 m.

3.1. REAKCE

Zatížení od vlastní tíhy:

Provizorium: $2*97,5 = 195 \text{ kN}$

Násyp: $19,0*4,7*8,0*2,8 = 2000 \text{ kN}$

Celkem stálé: $2000+195 = 2195 \text{ kN}$

Zatížení od proměnného zatížení:

Od výhradní zatížitelnosti:

$R_{Vr}+R_{2Vr} = 271,8+148,9 = 420,67 \text{ kN}$

Zatížení v MSP: $2195+421 = 2616 \text{ kN}$

Zatížení v MSÚ: $2195*1,35+421*1,35 = 3532 \text{ kN}$

3.2. POSOUZENÍ ZALOŽENÍ

Je použit standardní postup pro plošný základ.

Vstupní data

Projekt

Datum : 14.9.2018

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

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

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
--	--	------------	----------

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

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 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,50	
2	Třída R5		33,00	20,00	23,00	13,00	
3	Třída S5		22,00	10,00	18,50	8,50	
4	Třída S3, středně ulehlá		28,00	0,00	17,50	7,50	
5	Třída G3, středně ulehlá		30,00	0,00	19,00	9,00	
6	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	30,00
7	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	32,50

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

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	26,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	12,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	6,50 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída R5

Objemová tíha :	γ	=	23,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	33,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	20,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	60,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	23,00 kN/m ³

Třída S5

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	22,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	10,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	8,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	17,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	28,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	12,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	17,50 kN/m ³

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	60,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,25
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Třída G5

Objemová tíha :	γ	=	19,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	6,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	67,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,50 kN/m ³

Třída G4

Objemová tíha :	γ	=	19,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	4,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	94,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	h_z	=	0,30 m
Hloubka základové spáry	d	=	0,30 m
Tloušťka základu	t	=	3,00 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

Délka patky	x	=	4,70 m
Šířka patky	y	=	8,00 m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	2,00 m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	6,00 m
Objem patky		=	112,80 m ³

Materiál konstrukceObjemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	20,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,20 MPa

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






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	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	Třída F3, konzistence tuhá	
2	1,50	Třída G5	
3	1,00	Třída S3, středně ulehlá	
4	3,20	Třída G4	
5	-	Třída R5	

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	Užitné	2616,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	3532,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

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. 2	Ano	0,00	0,00	162,94	925,95	17,60	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	187,09	925,95	20,20	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 3502,44 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 7,70 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 23,62 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 925,95 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 187,09 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 2,11 \text{ kN}$ Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 3188,93 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****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 patky $G = 2594,40 \text{ kN}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 13,2 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 13,2 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 14,5 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 14,5 mm

Sednutí středu základu = 25,4 mm

Sednutí charakterist. bodu = 19,4 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 40,79 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ($k=191,27$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=38,79$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 19,4 mm

Hloubka deformační zóny = 9,09 m

Natočení ve směru x = 0,000 (\tan^*1000); (0,0E+00 °)Natočení ve směru y = 0,000 (\tan^*1000); (2,5E-17 °)

3.3. ZÁVĚR

Založení objektu vyhovuje. Sedání 19 mm se vzhledem k charakteru konstrukce jeví jako přijatelné.

Praha, září 2018

Ing. Filip Řehoř