


			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
 LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444
 IDS: kjee9md
 e-mail: moravia@moravia.cz
 http://www.moravia.cz

OBJEDNATEL		 Správa železnic, státní organizace v zastoupení: Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. PETR KRAJKOVIČ	VEDOUcí TÝMU: ING. DAVID ROSE	
ODPOVĚDNÝ PROJ. OBJ., PS	NAVRHL, VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	
ING. JAN LONDA	ING. LUCIE MLČOCHOVÁ	ING. FRANTIŠEK OPLETAL	
KRAJ: OLOMOUCKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: OLOMOUC	OBEC: OLOMOUC	
„Náhrada přejezdu P6532 v km 204,392 trati Přerov - Olomouc“ SO 221 Opěrná zeď vpravo		ZAK. ČÍSLO MCO	20 - 092 - 239- SR
		ÚČEL	DSP+PDPS
		DATUM	ČERVEN 2021
		FORMÁT	108xA4
		MĚŘÍTKO	-
Statický výpočet		ČÁST D.2.1.5	POŘ.Č. 3.

"Náhrada přejezdu P6532 v km 204,392 trati Přerov - Olomouc"

SO 221 Opěrná zeď vpravo

Technická zpráva ke statickému výpočtu

1.1.	Identifikační údaje	2
1.2.	Základní údaje	3
1.3.	Nový stav objektu	3
1.4.	Konstrukce	3
1.5.	Statický model konstrukce	4
1.6.	Použité výpočetní programy	4
1.7.	Dotčené normy a předpisy, použitá literatura	5
2.	Schema	6
3.	Statický výpočet opěrné zdi	8

Technickou zprávu zpracoval:

Ing. Lucie Mlčochová
MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Tel: +420 731 646 610
E-mail: mlcochova@moravia.cz

V Olomouci 15.06.2021

1.1. Identifikační údaje

Stavba:	"Náhrada přejezdu P6532 v km 204,392 trati Přerov - Olomouc"
Název objektu:	SO 221 Opěrná zeď vpravo
Katastrální území:	Hodolany [710873]
Obec:	Olomouc
Kraj:	Olomoucký
Objednatel:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město Správa železnic, státní organizace Stavební správa východ Nerudova 1, 772 58 Olomouc IČ: 709 942 34
Budoucí vlastník zdi:	Olomoucký kraj Jeremenkova 40a, 779 00 Olomouc IČ: 60609460
Uvažovaný správce zdi:	Správa silnic Olomouckého kraje Lipenská 753/120, Hodolany, 772 11 Olomouc IČ: 70960399
Generální projektant:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Petr Krajčovič, tel.: 777 603 979 krajkovic@moravia.cz
Projektant SO:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. Legionářská 1085/8, 779 00 Olomouc
Zpracovatelský útvar:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.; středisko 235-mostů
Zodpovědný projektant SO:	Ing. Jan Londa, tel.: 585 570 486 londa@moravia.cz
Kategorie komunikace:	Přeložka silnice III/03551
Staničení zdi:	Začátek zdi – km 0,042 890 Konec zdi – km 0,121 811

1.2. Základní údaje

Charakteristika opěrné zdi:	Trvalá opěrná úhlová železobetonová zeď, dělená dilatačními spárami. Plošně založená.
Délka zdi k líci dříku:	80,140 m
Výška zdi:	3,010 – 7,545 m (včetně římsy)
Výška zdi nad terénem:	1,775 – 5,265 m (včetně římsy)
Zatížení za opěrnou zdí:	dle ČSN EN 1991-2 ed. 2 v platném znění 11/2015: <ul style="list-style-type: none">- model LM1 pro skup. pozemních komunikací 1 (Tab. NA.1 ČSN EN 1991-2 ed.2)- model LM3 uvažováno vozidlo 900/150 (Tab. NA.5 ČSN EN 1991-2 ed.2) dle ČSN EN 1997-1 – změna A1 v platném znění 6/2014
Důležitá upozornění:	Nejsou

1.3. Nový stav objektu

Novostavba objektu je zahrnuta do stavby „Náhrada přejezdu P6532 v km 204,392 trati Přerov – Olomouc“. Opěrná zeď je součástí mimoúrovňové křižovatky v Olomouci na ulici Holická, který propojuje místní části Nový Svět a Holici, jako náhradu za zrušený železniční přejezd na ulici Holická. Opěrná zeď je součástí přeložky silnice III/03551. Překládaná silnice III/03551 je komunikace vedená nade zdí. Jedná se o obousměrnou komunikaci se dvěma jízdními pruhy a vyhrazeným pruhem pro cyklisty. Pod zdí je projektována obslužná komunikace pro příjezd k pozemkům. V blízkosti opěrné zdi se nachází stávající STL plynovod, nově přibude přeložka STL plynovodu (SO 501).

Opěrná železobetonová zeď je navržena v délce 80,14 m (k líci dříku) a je rozdělena na 8 dilatačních celků (DC1 – DC8), každý délky 10,0m. Dilatační celky budou vzájemně mezi sebou propojeny smykovými trny. Založení zdi je plošné.

1.4. Konstrukce

V patě má zeď šířku 2,62 m (DC1, DC2), 3,05 m (DC3,DC4) a 4,5 m (DC5,DC6,DC7,DC8). Výška základu ve vetknutí do dříku je konstantní 0,890 m, na rubu pak 0,750 – 0,795 m a na líci 0,750 – 0,850 m. Horní povrch základu je vypsádován mimo zeď. Jednotlivé dilatační celky jsou odděleny dilatačními spárami tl. 20 mm.

Beton: C30/37 XC4, XF3 (CZ, TKP17SSF) - C1 0,40 - Dmax22-S3, max. průsak 20 mm dle ČSN EN 12 390-8

Výztuž: B 500B

Jmenovitá krycí vrstva výztuže: 60 mm

Min. krycí vrstva výztuže: 50 mm

Na základové pasy navazují dříky zdi. Dřík zdi je výškově proměnný dle vedení silnice III/03551. Šířka zdi je 750 mm do výšky 2,8 m dříku. Poté přechází šikmým náběhem na šířku 500 mm. Dilatační spáry navazují na dilatace základů. Na zdi je umístěna železobetonová římsa šířky 0,8 m.

Beton: C30/37 XD3, XF4 (CZ, TKP17SSF) - C1 0,40 - Dmax22-S3, max. průsak 20 mm
dle ČSN EN 12 390-8

Výztuž: B 500B

Jmenovitá krycí vrstva výztuže: 60 mm

Min. krycí vrstva výztuže: 50 mm

1.5. Statický model konstrukce

Nová konstrukce – železobetonová opěrná zeď (silnice)

Cílem statického posouzení je ověřit únosnost, stabilitu a odpor proti překlopení a posunutí železobetonové opěrné zdi. Konstrukce železobetonové zdi je zatížena tlakem zeminy, přitížením vozovky a pojezdem silničních vozidel po místní komunikaci.

Zatížení zemními tlaky počítáno dle EN 1997, postup 2.

Zatížení za konstrukci dle EN 1991-2.

Zásyp zdi zeminou bude proveden materiálem G3 hutněným po vrstvách.

Pro statický výpočet zásypu jsou uvažovány tyto charakteristiky zeminy:

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 10,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet byl proveden programem GEO5 2018.

S hladinou podzemní vody uvažováno pod úrovní základové spáry.

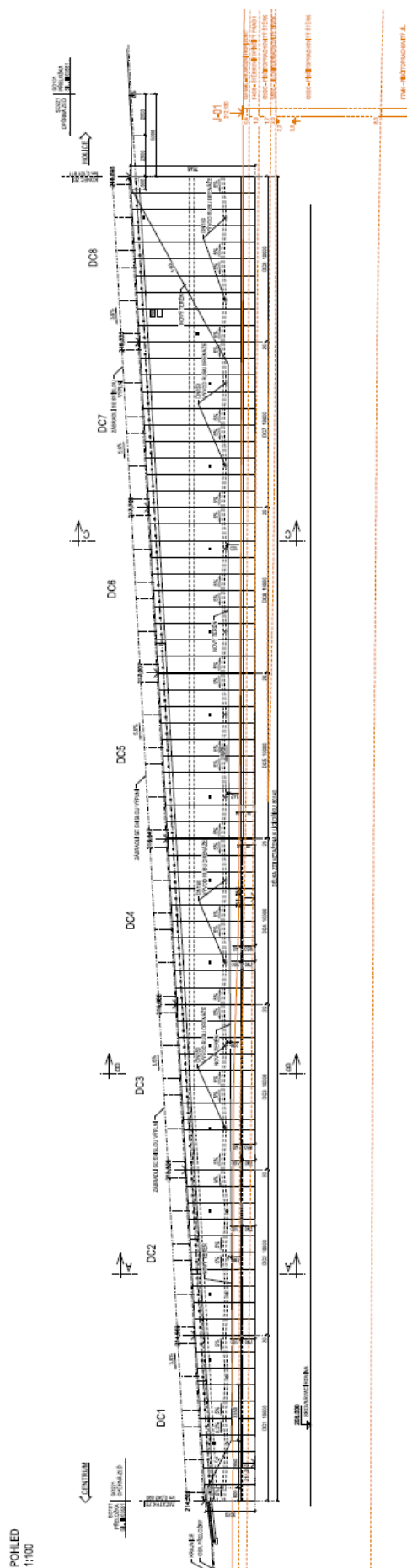
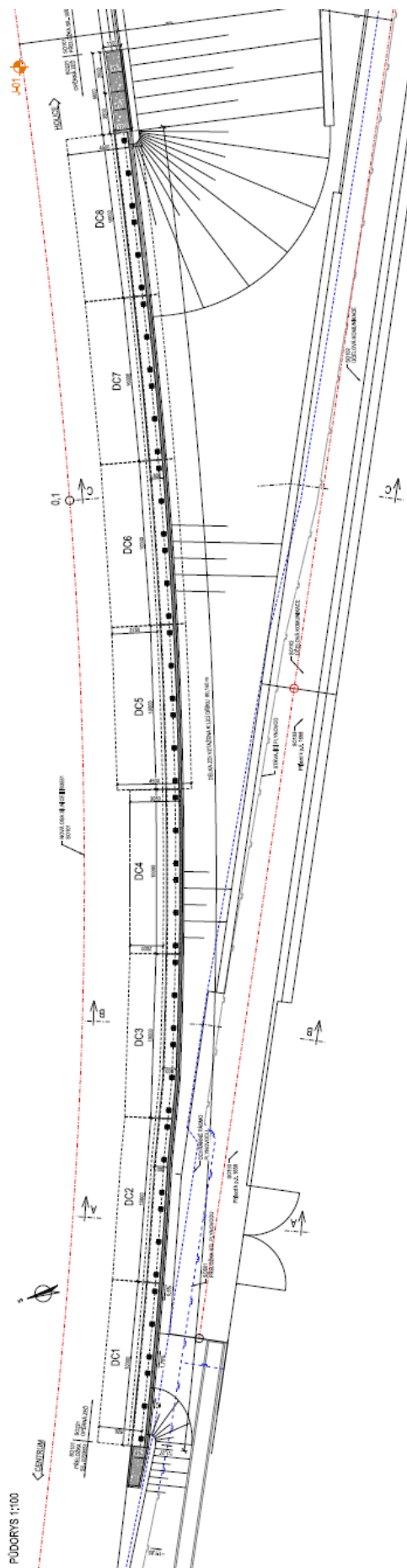
1.6. Použité výpočetní programy

Vnitřní síly v opěrné zdi byly stanoveny prostřednictvím programového systému GEO5 2018.

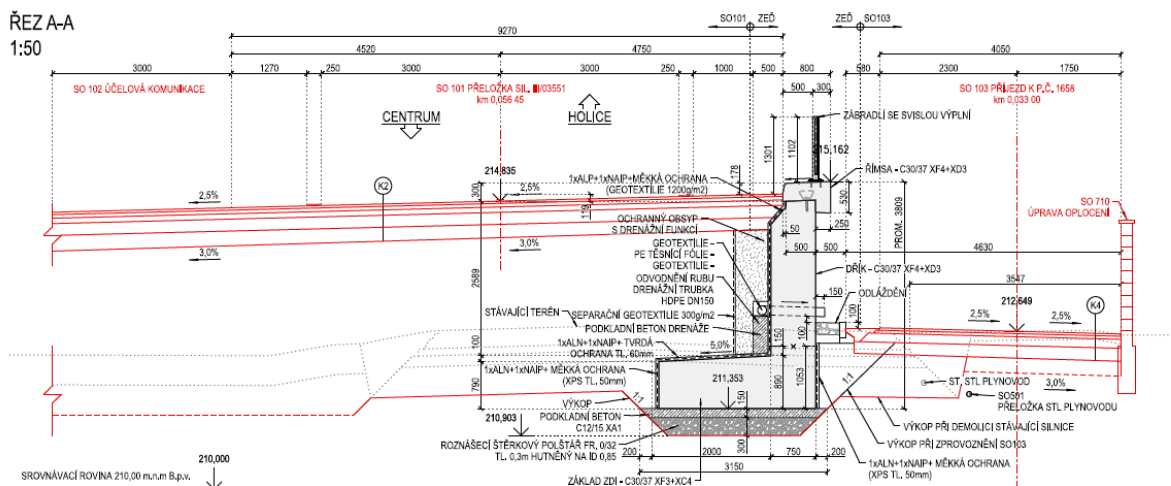
Jednotlivé průřezy betonových nosných konstrukcí byly posouzeny výpočetními tabulkami zpracovanými programem MS EXCEL 2003.

1.7. Dotčené normy a předpisy, použitá literatura

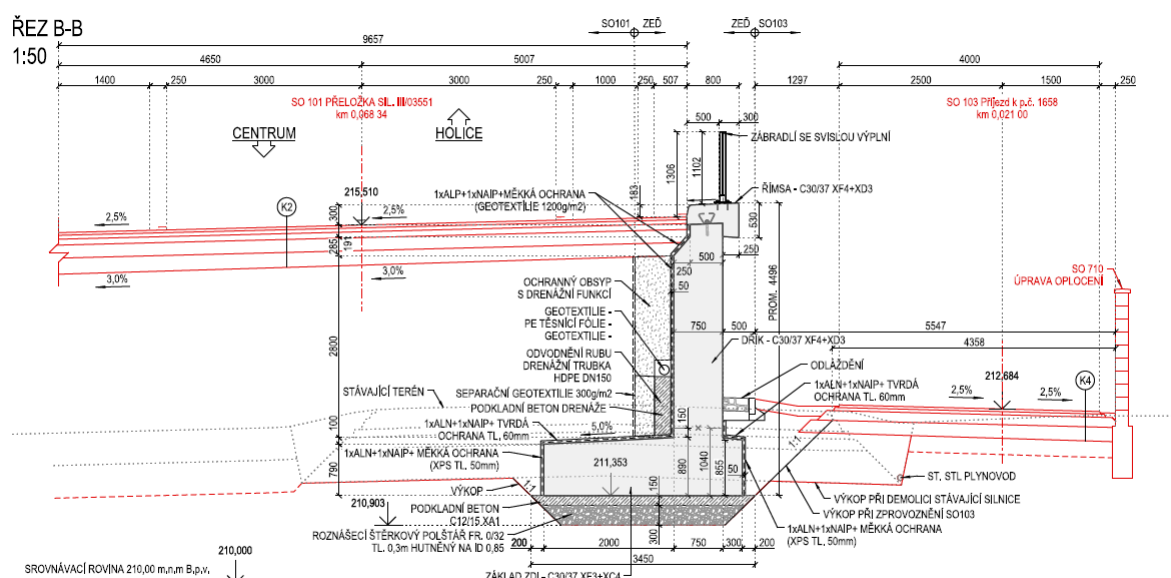
- 1) ČSN 73 0035/1986 Zatížení stavebních konstrukcí, včetně změn a/1991, 2/1993,
- 2) ČSN 73 0037/1990 Zemní tlak na stavební konstrukce,
- 3) ČSN 73 1001/1987 Základová půda pod plošnými základy,
- 4) ČSN 73 1215/1983 Betonové konstrukce. Klasifikace agresivních prostředí,
- 5) ČSN 73 1216/1986 Betonové konstrukce. Navrhování primární protikoroze ochrany,
- 6) ČSN 73 2400/1995 Provádění a kontrola betonových konstrukcí,
- 7) ČSN 73 3050/1986 Zemní práce. Všeobecná ustanovení, včetně změny a/1991,
- 8) ČSN 73 6200/1975 Mostní názvosloví, včetně změn a/1977, b/1983,
- 9) ČSN 73 6201/1995 Projektování mostních objektů,
- 10) ČSN EN 1990 (73 0002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- 11) ČSN EN 1991-1-1 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- 12) ČSN EN 1991-1-3 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, vč. Změny NA ed. A (2005), NA/Z1 ed. A (2006) a Z1 (2006)
- 13) ČSN EN 1991-1-4 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- 14) ČSN EN 1991-1-5 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou, vč. Změny NA ed. A (2005)
- 15) ČSN EN 1991-1-6 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění, vč. Změny NA ed. A (2007)
- 16) ČSN EN 1991-1-7 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení
- 17) ČSN EN 1991-2 (73 6203) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravní, ed.2 (Listopad 2015)
- 18) ČSN EN 1992-1-1 (73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, vč. Změny NA ed. A (2007)
- 19) ČSN EN 1992-2 (73 6208) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
- 20) ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- 21) ČSN EN 1997-2 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- 22) ČSN EN 206-1 (73 2403) Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- 23) ČSN ISO 9696 (73 1215) Klasifikace podmínek agresivního prostředí působícího na beton a železobetonové konstrukce



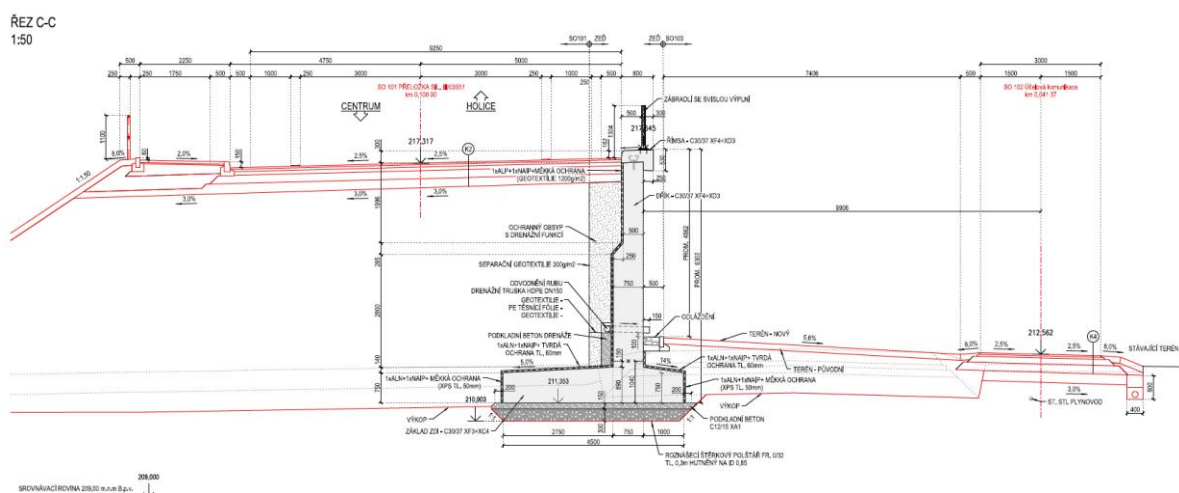
ŘEZ A-A
1:50



ŘEZ B-B
1:50



ŘEZ C-C
1:50



Statický výpočet opěrné zdi

Seznam příloh

Únosnost

1. Zatížení opěrné zdi.....	9
2. Výpočet opěrné zdi - GEO5.....	11
2.1 Opěrná zeď DC1, DC2.....	12
2.2 Opěrná zeď DC3, DC4.....	32
2.3 Opěrná zeď DC5, DC6.....	52
2.4 Opěrná zeď DC7, DC8.....	73
3. Materiálové charakteristiky.....	94
4. MS únosnosti.....	95
4.1 Opěrná zeď DC1, DC2.....	95
4.2 Opěrná zeď DC3, DC4.....	98
4.3 Opěrná zeď DC5, DC6.....	101
4.4 Opěrná zeď DC7, DC8.....	104

1. Zatížení opěrné zdi

1.1. Zatížení stálé

Vozovka:

tloušťka asf. vrstev	$h_v = 0,19 \text{ m}$	$g_v = \gamma_v \cdot h_v = 4,75 \text{ kN/m}^2$
obj. hmotnost	$\gamma_v = 25,0 \text{ kN/m}^3$	
		CELKEM 4,75 kN/m²

Římsa:

plocha římsy	$A_f = 0,292 \text{ m}^2$	$g_f = \gamma_f \cdot A_f = 7,29 \text{ kN/m}$
obj. hmotnost	$\gamma_f = 25,0 \text{ kN/m}^3$	
zábradlí	$g_z = 1,00 \text{ kN/m}$	
		CELKEM 8,29 kN/m

1.2. Zatížení proměnné

Silnice - Skupina 1

LM1

šířka vozovky	$w = 9,75 \text{ m}$
počet zat. pruhů	$n = 3$
šířka zat. pruhu	$w_l = 3,0 \text{ m}$
šířka zbýv. plochy	$0,75 \text{ m}$

Umístění	Dvojnáprava (TS)			Rovnoměrné zat. (UDL)		
	$Q_{ik} [\text{kN}]$	α_{Qi}	$\alpha_{Qi} Q_{ik} [\text{kN}]$	$q_{ik} [\text{kN/m}^2]$	α_{qi}	$\alpha_{qi} q_{ik} [\text{kN/m}^2]$
Pruh č.1	300	1	300	9	1	9,0
Pruh č.2	200	1	200	2,5	2,4	6,0
Pruh č.3	100	1	100	2,5	1,2	3,0
Zbývající plocha	0	0	0	2,5	1,2	3,0

Roznesení na půdorysnou náhradní plochu (EN 1991-2, 4.9.1, NA39, Tab NA.6): **3,0 x 4,5 m**

Umístění	Dvojnáprava (TS)			Celkem LM1
	$\alpha_{Qi} Q_{ik} [\text{kN}]$	$A_{eq} [\text{m}^2]$	$q_{eqi} [\text{kN/m}^2]$	
Pruh č.1	600	13,5	44,4	53,44
Pruh č.2	400	13,5	29,6	35,63
Pruh č.3	200	13,5	14,8	17,81
Zbývající plocha	0	0	0,0	3,00

LM2

nápravová síla $Q_{ak} = 400 \text{ kN}$
regulační součinitel $\beta_Q = \alpha_{Q1} = 0,8$ (Tab. NA.2 ČSN EN 1991-2 ed.2)
nápravová síla $\beta_Q Q_{ak} = 320 \text{ kN}$

Náhradní plošné zatížení dle (27) ČSN 730037:

$$q_{LM2} = \frac{\beta_Q Q_{ak}}{[1 + 2(a+b)] \cdot (a+b)}$$

šířka pruhu $b = 3,00 \text{ m}$
efektivní délka $l = 0,35 \text{ m}$
vzdálenost od hrany kce $a = 0,00 \text{ m}$
roznášecí plocha $[1 + 2(a+b)] \cdot (a+b) = 19,05 \text{ m}^2$

$$q_{eqk, LM2} = 16,80 \text{ kN/m}^2$$

Toto zatížení nebude rozhodovat.

LM3

Zvláštní vozidlo 900/150

6 náprav á 150 kN
celková tíha $Q_{LM3} = 900 \text{ kN}$
dynamický součinitel $\phi = 1,25$

Roznesení na půdorysnou náhradní plochu (EN 1991-2, 4.9.1, NA39, Tab NA.6): **3,0 x 8,0 m**

$$q_{eqk, LM3} = \phi \cdot Q_{LM3} / A_{eq} = 46,875 \text{ kN/m}^2$$

Jediné vozidlo na mostě.

Mimořádné zatížení - náraz na obrubník

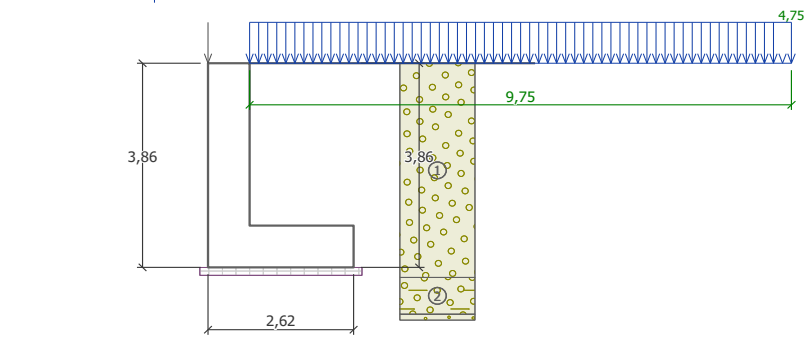
svislá síla $= 0,75 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k} = 225 \text{ kN}$
vodorovná síla 100 kN
síla působí na délce $0,5 \text{ m}$

roznášecí délka $10,0 \text{ m}$ (délka dilatačního celku)
svislá síla $22,5 \text{ kN/m}$
vodorovná síla $10,0 \text{ kN/m}$ (působící 0,05 m pod horním okrajem obrubníku)

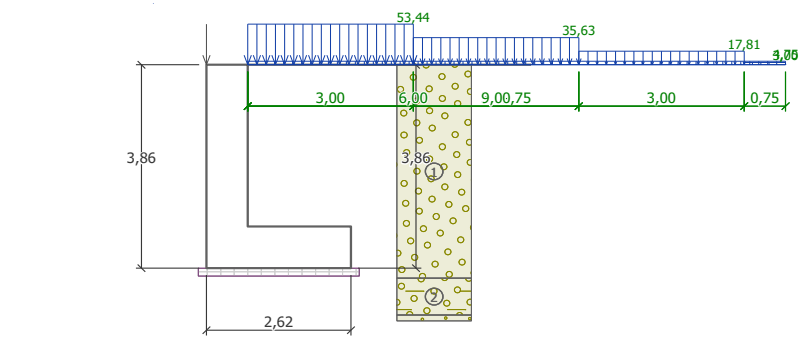
2. Výpočet opěrné zdi - GEO5

2.1. Výpočtový model - zatěžovací stavy na opěrné zdi

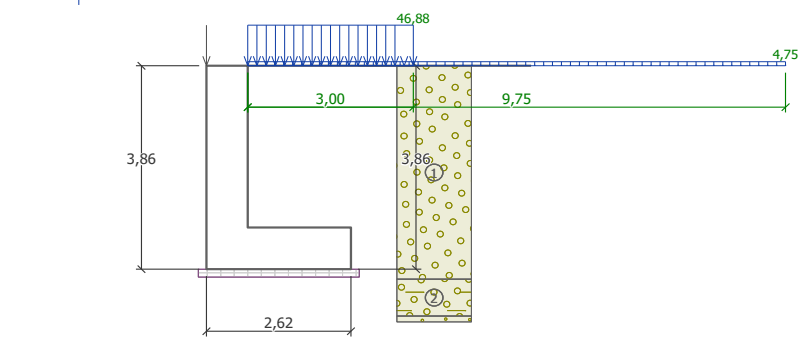
1.ZS - vozovka



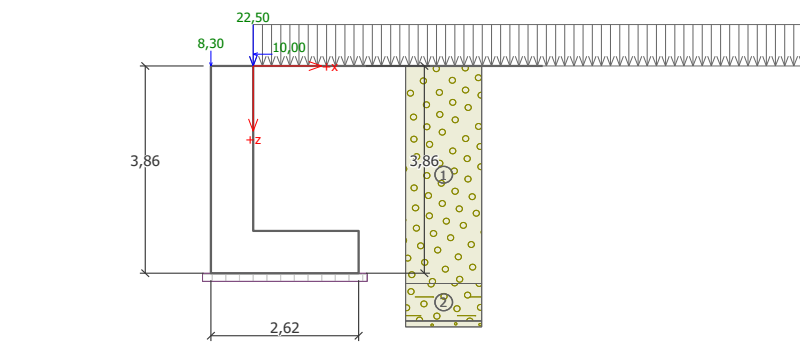
2.ZS - LM1

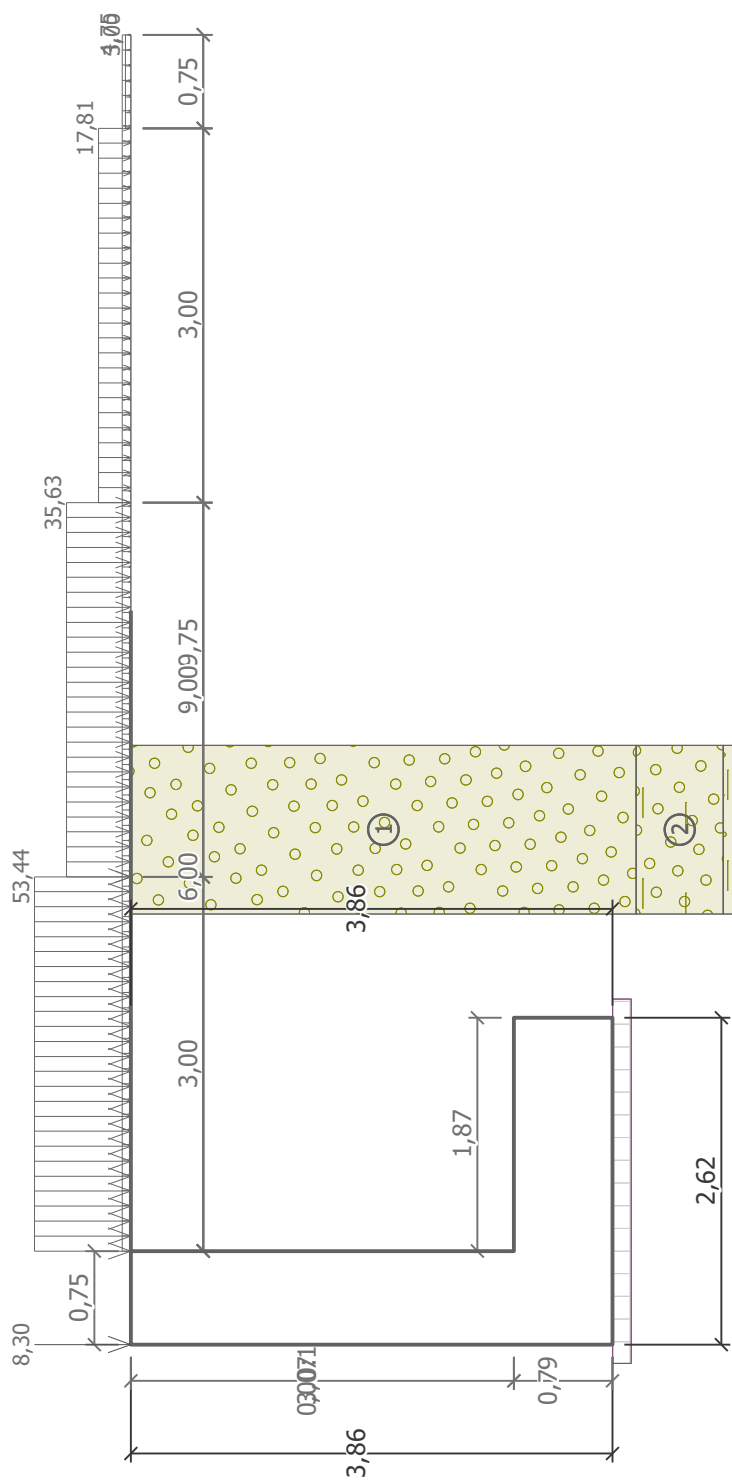


3.ZS - LM3



4.ZS - Mimořádné zatížení - náraz vozidla





Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)**Trvalá návrhová situace**

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)**Trvalá návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení**Trvalá návrhová situace**

Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)**Mimořádná návrhová situace**

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,00 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)**Mimořádná návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,00 [-]

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu





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

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,07
3	1,87	3,07
4	1,87	3,86
5	-0,75	3,86
6	-0,75	3,07
7	-0,75	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 4,37 m².**Základní parametry zemín**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		30,00	0,00	19,00	9,00	10,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	10,00
3	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	10,00
4	Třída F7, konzistence tuhá		17,00	7,00	21,00	11,00	10,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	Třída G5		soudržná	-	0,30	-	-
3	Třída S5		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F7, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemín**Třída G3, středně ulehlá**Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

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 : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F7, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 7,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,05	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,25 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,25 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	4,75		0,00	9,75	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,75	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3,07	58,33	0,00	38,89	19,44	33,68
2	3,07	58,33	0,00	17,99	17,72	3,12
	3,86	73,34	0,00	22,62	22,28	3,93

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,41	109,31	0,82	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,86	57,38	1,37	1,000	1,000	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Aktivní tlak	45,64	-1,32	54,48	2,06	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-3,86	0,00	0,85	1,000	1,000	1,350
vozovka	3,23	-1,63	3,81	1,79	1,350	1,350	1,350
vozovka	0,00	-3,86	0,46	0,80	1,000	1,000	1,350
Římsa	0,00	-3,86	8,30	0,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{res} = 235,22$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 88,28$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 133,31$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 65,97$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 165,93 kPa






Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)**Síly působící ve středu spáry základ-zed'**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	113,33	315,56	65,97
2	91,91	254,15	65,97

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	83,95	233,75	48,87

Vstupní data (Fáze budování 2)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,05	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,25 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,25 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	4,75		0,00	9,75	na terénu
2	Ano		proměnné	53,44		0,00	3,00	na terénu
3	Ano		proměnné	35,63		3,00	3,00	na terénu
4	Ano		proměnné	17,81		6,00	3,00	na terénu
5	Ano		proměnné	3,00		9,00	0,75	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka
2	LM1_1
3	LM1_2
4	LM1_3
5	LM1_ost

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ne	Ne	Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,75	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3,07	58,33	0,00	38,89	19,44	33,68
2	3,07	58,33	0,00	17,99	17,72	3,12
	3,86	73,34	0,00	22,62	22,28	3,93

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,41	109,31	0,82	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,86	57,38	1,37	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	45,64	-1,32	54,48	2,06	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-3,86	0,00	0,85	1,000	1,000	1,350
vozovka	3,23	-1,63	3,81	1,79	1,350	1,350	1,350
LM1_1	35,93	-1,64	42,65	1,78	1,500	1,500	1,500
LM1_2	12,81	-0,93	11,83	2,25	1,500	1,500	1,500
LM1_3	1,74	-0,23	0,31	2,62	0,000	1,500	1,500
LM1_ost	0,00	-3,86	0,00	0,85	0,000	0,000	1,500
vozovka	0,00	-3,86	0,46	0,80	1,000	1,000	1,350
LM1_1	0,00	-3,86	5,21	0,80	0,000	0,000	1,500
Římsa	0,00	-3,86	8,30	0,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{res} = 345,31 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{ovr} = 194,67 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 176,42 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{act} = 141,70 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 231,89 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)

Síly působící ve středu spáry základ-zeď

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	176,64	405,55	141,70
2	151,23	335,87	141,70

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	126,15	293,74	99,35

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
2	123,49	288,23	99,35

Posouzení plošného základu**Vstupní data****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 odvozené 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
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 G3, středně ulehlá		30,00	0,00	19,00	9,00	10,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	10,00
3	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	10,00
4	Třída F7, konzistence tuhá		17,00	7,00	21,00	11,00	10,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	30,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
2	Třída G5		soudržná	-	0,30	-	-
3	Třída S5		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F7, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemin**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
Edometrický modul :	E_{oed}	=	102,00 MPa
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 S5

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F7, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	7,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu	h_z	=	3,86 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,40 m
Tloušťka základu	t	=	0,15 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 19,00 kN/m³**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu	=	1,00 m
Šířka pasu (x)	=	2,92 m
Šířka sloupu ve směru x	=	2,62 m

Objem pasu = 0,44 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 32000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu



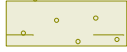


$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,05	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	405,55	176,64	-141,70
2	Ano		ZS 2	Návrhové	335,87	151,23	-141,70
3	Ano		ZS 3	Užitné	293,74	126,15	-99,35
4	Ano		ZS 4	Užitné	288,23	123,49	-99,35

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 5,25 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné 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
ZS 1	Ano	-0,47	0,00	213,34	366,57	58,20	Ano
ZS 1	Ne	-0,47	0,00	213,34	366,57	58,20	Ano
ZS 2	Ano	-0,49	0,00	181,94	317,68	57,27	Ano
ZS 2	Ne	-0,49	0,00	181,94	317,68	57,27	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 10,95 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 7,12 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,55 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,64 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 366,57 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 213,34 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,167 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,167 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 185,77 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 141,70 \text{ kN}$

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 pasu $G = 10,95 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 7,12 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 1,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 1,4 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 0,0 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 52,91$ MPaZáklad je ve směru délky poddajný ($k=0,08$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=2,04$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,155 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,155 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 1,5 mm

Hloubka deformační zóny = 2,25 m

Natočení ve směru šířky = 0,491 ($\tan \cdot 1000$); ($2,8E-02^\circ$)**Dimenzace čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,15 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,79 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,06 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 32,61 \text{ kNm} > 3,06 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 405,55 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 363,89 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 41,66 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$ Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,max} = 0,50 \text{ MPa}$ Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,max} = 4,22 \text{ MPa}$ **Základ na protlačení VYHOVUJE**

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)**Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,53	57,54	0,37	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	44,73	-1,02	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-3,07	0,00	0,75	1,000	1,000	1,000
vozovka	7,16	-1,51	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
LM1_1	62,73	-1,76	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_2	22,54	-1,21	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_3	5,02	-1,09	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_ost	0,14	-1,06	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
Římsa	0,00	-3,07	8,30	0,00	1,350	1,350	1,000

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,53	57,54	0,37	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	44,73	-1,02	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-3,07	0,00	0,75	1,000	1,000	1,000
vozovka	7,16	-1,51	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
LM1_1	62,73	-1,76	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_2	22,54	-1,21	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_3	5,02	-1,09	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_ost	0,14	-1,06	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
Římsa	0,00	-3,07	8,30	0,00	1,350	1,350	1,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,07 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,75 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,20 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,42 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 250,23 \text{ kN} > 205,70 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 397,16 \text{ kNm} > 295,37 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,40	36,93	1,69	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,86	57,38	1,37	1,350
Aktivní tlak	45,64	-1,32	54,48	2,06	1,350
vozovka	3,23	-1,63	3,81	1,79	1,350
LM1_1	35,93	-1,64	42,65	1,78	1,500
LM1_2	12,81	-0,93	11,83	2,25	1,500
LM1_3	1,74	-0,23	0,31	2,62	1,500
LM1_ost	0,00	-3,86	0,00	0,85	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-206,81	1,37	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-3,86	0,49	0,80	1,350
Tíhová přít.2	0,00	-3,86	5,48	0,80	1,500

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 60,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,79 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,19 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,45 \text{ m} = x_{max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 261,00 \text{ kN} > 90,26 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 411,88 \text{ kNm} > 161,68 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,94 [m]	Úhly :	α_1 =	-38,62 [°]
	z =	1,32 [m]		α_2 =	78,52 [°]
Poloměr :	R =	6,63 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					



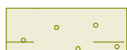


Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 435,23 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 578,87 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 2885,60 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 3489,00 \text{ kNm/m}$

Využití : 82,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,05	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,25 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,25 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	4,75		0,00	9,75	na terénu
2	Ano		proměnné	46,88		0,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka
2	LM3

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ne	Ne	Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,75	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3,07	58,33	0,00	38,89	19,44	33,68
2	3,07	58,33	0,00	17,99	17,72	3,12
	3,86	73,34	0,00	22,62	22,28	3,93

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,41	109,31	0,82	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,86	57,38	1,37	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	45,64	-1,32	54,48	2,06	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-3,86	0,00	0,85	1,000	1,000	1,350
vozovka	3,23	-1,63	3,81	1,79	1,350	1,350	1,350
LM3	31,52	-1,64	37,42	1,78	1,500	1,500	1,500
vozovka	0,00	-3,86	0,46	0,80	1,000	1,000	1,350
LM3	0,00	-3,86	4,57	0,80	0,000	0,000	1,500
Římsa	0,00	-3,86	8,30	0,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 306,77$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 165,96$ kNm/mZeď na překlpení **VYHOVUJE**

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 162,75$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 113,26$ kN/mZeď na posunutí **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 218,42 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)

Síly působící ve středu spáry základ-zeď



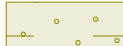


Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	167,86	378,53	113,26

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
2	142,94	310,27	113,26

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	120,30	275,73	80,39
2	117,97	271,16	80,39

Vstupní data (Fáze budování 4)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,05	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,25 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5,25 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	4,75		0,00	9,75	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová	změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ne	Ne	Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,75	0,00
2	Ano		Síla č. 2	stálé	-10,00	0,00	0,00	0,00	-0,22
3	Ano		Síla č. 1	stálé	0,00	22,50	0,00	0,00	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 4)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	3,07	58,33	0,00	38,89	19,44	33,68
2	3,07	58,33	0,00	17,99	17,72	3,12
	3,86	73,34	0,00	22,62	22,28	3,93

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,41	109,31	0,82	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,86	57,38	1,37	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	45,64	-1,32	54,48	2,06	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	0,00	-3,86	0,00	0,85	1,000	1,000	1,000
vozovka	3,23	-1,63	3,81	1,79	1,000	1,000	1,000
vozovka	0,00	-3,86	0,46	0,80	1,000	1,000	1,000
Římsa	0,00	-3,86	8,30	0,00	1,000	1,000	1,000
Síla č. 2	10,00	-4,08	0,00	0,75	1,000	1,000	1,000
Síla č. 1	0,00	-3,86	22,50	0,75	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlacení**Moment vzdorující $M_{res} = 304,53$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 106,19$ kNm/m**Zeď na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 147,85$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 58,87$ kN/m**Zeď na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

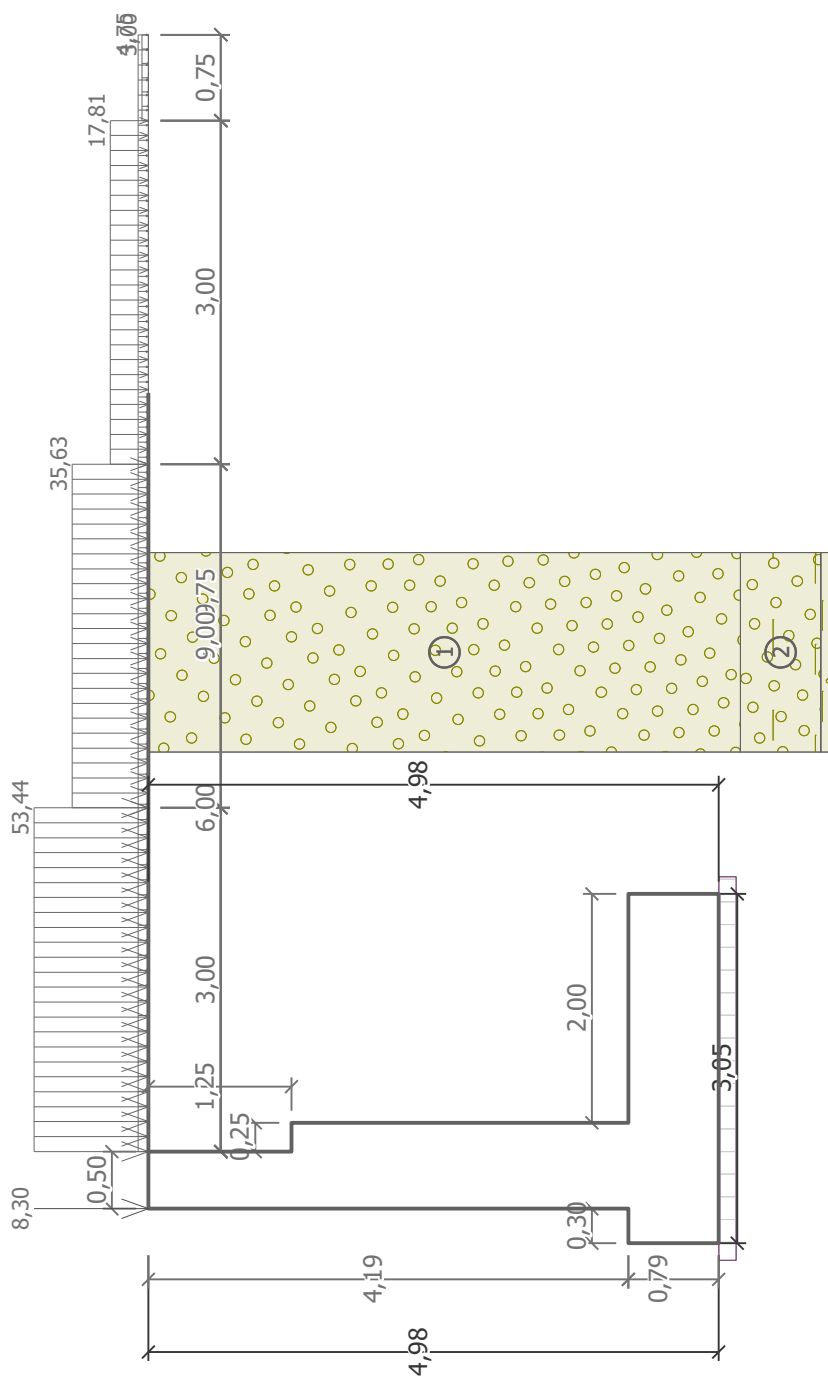
Maximální napětí v základové spáře : 165,53 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 4)**Síly působící ve středu spáry základ-zeď**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	137,35	256,25	58,87

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	137,35	256,25	58,87



Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)**Trvalá návrhová situace**

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)**Trvalá návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení**Trvalá návrhová situace**

Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)**Mimořádná návrhová situace**

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,00 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)**Mimořádná návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,00 [-]

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu



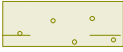

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,25
3	0,25	1,25
4	0,25	4,19
5	2,25	4,19
6	2,25	4,98
7	-0,80	4,98
8	-0,80	4,19
9	-0,50	4,19
10	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 5,24 m².**Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		30,00	0,00	19,00	9,00	10,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	10,00
3	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	10,00
4	Třída F7, konzistence tuhá		17,00	7,00	21,00	11,00	10,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	Třída G5		soudržná	-	0,30	-	-
3	Třída S5		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F7, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemín

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Třída G5

Objemová tíha :	γ = 19,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 6,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,50 kN/m ³





Třída S5


Objemová tíha :	γ = 18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 8,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,50 kN/m ³

Třída F7, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 7,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,17	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,37 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,37 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	4,75		0,00	9,75	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,50	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,29	5,57	0,00	1,72	1,69	0,30

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
2	0,29	5,57	0,00	3,71	1,86	3,21
	1,25	23,75	0,00	15,83	7,92	13,71
3	1,25	23,75	0,00	15,83	7,92	13,71
	4,19	79,61	0,00	53,07	26,54	45,96
4	4,19	79,61	0,00	24,56	24,18	4,26
	4,98	94,62	0,00	29,19	28,74	5,07

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,65	130,99	1,05	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,05	69,33	1,68	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	76,47	-1,69	99,55	2,28	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-4,98	0,00	0,80	1,000	1,000	1,350
vozovka	4,19	-2,29	4,90	1,96	1,350	1,350	1,350
Římsa	0,00	-4,98	8,30	0,30	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 411,20$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 187,75$ kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 183,39$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 108,90$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 186,98 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)



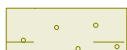


Síly působící ve středu spáry základ-zeď

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	166,88	422,64	108,90
2	145,25	349,62	108,90

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	123,61	313,07	80,67

Vstupní data (Fáze budování 2)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,17	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,37 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,37 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	4,75		0,00	9,75	na terénu
2	Ano		proměnné	53,44		0,00	3,00	na terénu
3	Ano		proměnné	35,63		3,00	3,00	na terénu
4	Ano		proměnné	17,81		6,00	3,00	na terénu
5	Ano		proměnné	3,00		9,00	0,75	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka
2	LM1_1
3	LM1_2
4	LM1_3
5	LM1_ost

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ne	Ne	Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,50	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,29	5,57	0,00	1,72	1,69	0,30
2	0,29	5,57	0,00	3,71	1,86	3,21
	1,25	23,75	0,00	15,83	7,92	13,71
3	1,25	23,75	0,00	15,83	7,92	13,71
	4,19	79,61	0,00	53,07	26,54	45,96
4	4,19	79,61	0,00	24,56	24,18	4,26
	4,98	94,62	0,00	29,19	28,74	5,07

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,65	130,99	1,05	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,05	69,33	1,68	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	76,47	-1,69	99,55	2,28	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-4,98	0,00	0,80	1,000	1,000	1,350
vozovka	4,19	-2,29	4,90	1,96	1,350	1,350	1,350
LM1_1	46,63	-2,31	54,59	1,95	1,500	1,500	1,500
LM1_2	16,33	-1,45	18,95	2,36	1,500	1,500	1,500
LM1_3	4,13	-0,64	2,76	2,88	0,000	1,500	1,500
LM1_ost	0,00	-4,98	0,00	0,80	0,000	0,000	1,500
Římsa	0,00	-4,98	8,30	0,30	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{res} = 573,12$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 384,66$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 243,42$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 209,53$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 279,85 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)**Síly působící ve středu spáry základ-zeď**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	303,68	537,08	209,53
2	283,69	459,93	209,53

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	214,81	389,36	147,76
2	215,91	386,60	147,76

Posouzení plošného základu**Vstupní data****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 odvozené 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
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 zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		30,00	0,00	19,00	9,00	10,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	10,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
3	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	10,00
4	Třída F7, konzistence tuhá		17,00	7,00	21,00	11,00	10,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	Třída G5		soudržná	-	0,30	-	-
3	Třída S5		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F7, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemín**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
Edometrický modul :	E_{oed}	=	102,00 MPa
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 S5

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F7, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	7,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Založení**Typ základu: základový pas**Hloubka od původního terénu $h_z = 4,98$ m

Hloubka základové spáry $d = 1,40 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,15 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $19,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $1,00 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $3,35 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $3,05 \text{ m}$
 Objem pasu = $0,50 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 32000,00 \text{ MPa}$






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	5,17	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	537,08	303,68	-209,53
2	Ano		ZS 2	Návrhové	459,93	283,69	-209,53
3	Ano		ZS 3	Užitné	389,36	214,81	-147,76
4	Ano		ZS 4	Užitné	386,60	215,91	-147,76

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,37 m od původního terénu.

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
ZS 1	Ano	-0,60	0,00	259,42	331,17	78,33	Ano
ZS 1	Ne	-0,60	0,00	259,42	331,17	78,33	Ano
ZS 2	Ano	-0,66	0,00	235,57	287,88	81,83	Ano
ZS 2	Ne	-0,66	0,00	235,57	287,88	81,83	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 12,56$ kN/mSpočtená tíha nadloží $Z = 7,12$ kN/m**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,55$ mDosah smykové plochy $l_{sp} = 4,64$ mVýpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 287,88$ kPaExtrémní kontaktní napětí $\sigma = 235,57$ kPa**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,196 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,196 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 251,73$ kNExtrémní horizontální síla $H = 209,53$ 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 pasu $G = 12,56 \text{ kN/m}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 7,12 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 1,4 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 1,9 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0 \text{ mm}$
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 52,58 \text{ MPa}$
Základ je ve směru délky poddajný ($k=0,05$)
Základ je ve směru šířky tuhý ($k=2,05$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,175 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,175 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 2,0 \text{ mm}$
Hloubka deformační zóny $= 2,41 \text{ m}$
Natočení ve směru šířky $= 0,566 \text{ (tan}^{\circ} 1000)$; $(3,2\text{E-}02^{\circ})$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm
Šířka průřezu $= 1,00 \text{ m}$
Výška průřezu $= 0,15 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,79 \% > 0,15 \% = \rho_{\text{min}}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,06 \text{ m} = x_{\text{max}}$
Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 32,61 \text{ kNm} > 3,74 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)

Posouzení dřiku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-1,93	70,73	0,35	1,350	1,350	1,000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zemní klín	0,00	-3,56	5,94	0,63	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	83,34	-1,40	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-4,19	0,00	0,75	1,000	1,000	1,000
vozovka	9,77	-2,06	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
LM1_1	65,54	-2,68	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_2	34,21	-1,84	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_3	8,69	-1,57	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_ost	0,25	-1,50	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
vozovka	0,00	-4,19	1,19	0,63	1,000	1,350	1,000
LM1_1	0,00	-4,19	13,36	0,63	0,000	1,500	0,000
Římsa	0,00	-4,19	8,30	0,00	1,350	1,350	1,000

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,93	70,73	0,35	1,350	1,350	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-3,56	5,94	0,63	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	83,34	-1,40	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-4,19	0,00	0,75	1,000	1,000	1,000
vozovka	9,77	-2,06	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
LM1_1	65,54	-2,68	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_2	34,21	-1,84	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_3	8,69	-1,57	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_ost	0,25	-1,50	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
vozovka	0,00	-4,19	1,19	0,63	1,000	1,350	1,000
LM1_1	0,00	-4,19	13,36	0,63	0,000	1,500	0,000
Římsa	0,00	-4,19	8,30	0,00	1,350	1,350	1,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,19 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,75 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,31 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,06 \text{ m} < 0,42 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 599,66 \text{ kNm} > 568,47 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 434,1 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby.

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,25 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,49 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,06 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{\max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 212,11 \text{ kN} > 72,63 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 372,24 \text{ kNm} > 43,66 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení paty****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,40	39,50	2,05	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,05	69,33	1,68	1,350
Aktivní tlak	76,47	-1,69	99,55	2,28	1,350
vozovka	4,19	-2,29	4,90	1,96	1,350
LM1_1	46,63	-2,31	54,59	1,95	1,500
LM1_2	16,33	-1,45	18,95	2,36	1,500
LM1_3	4,13	-0,64	2,76	2,88	1,500
LM1_ost	0,00	-4,98	0,00	0,80	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-216,74	1,66	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-4,98	0,02	1,05	1,350
Tíhová přít.2	0,00	-4,98	0,27	1,05	1,500

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,79 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,29 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,06 \text{ m} < 0,44 \text{ m} = x_{\max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 271,54 \text{ kN} > 186,06 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 634,29 \text{ kNm} > 269,49 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.**Výpočet stability svahu****Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**






Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,51 [m]	Úhly :	α_1 =	-34,12 [°]
	z =	1,13 [m]		α_2 =	81,19 [°]
Poloměr :	R =	7,38 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 442,89 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 564,99 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 3268,53 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 3790,54 \text{ kNm/m}$

Využití : 86,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Vstupní data (Fáze budování 3)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,17	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,37 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,37 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	4,75		0,00	9,75	na terénu
2	Ano		proměnné	46,88		0,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka
2	LM3

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ne	Ne	Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,50	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,29	5,57	0,00	1,72	1,69	0,30
2	0,29	5,57	0,00	3,71	1,86	3,21
	1,25	23,75	0,00	15,83	7,92	13,71
3	1,25	23,75	0,00	15,83	7,92	13,71
	4,19	79,61	0,00	53,07	26,54	45,96
4	4,19	79,61	0,00	24,56	24,18	4,26
	4,98	94,62	0,00	29,19	28,74	5,07

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,65	130,99	1,05	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,05	69,33	1,68	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	76,47	-1,69	99,55	2,28	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-4,98	0,00	0,80	1,000	1,000	1,350
vozovka	4,19	-2,29	4,90	1,96	1,350	1,350	1,350
LM3	40,91	-2,31	47,89	1,95	1,500	1,500	1,500
Římsa	0,00	-4,98	8,30	0,30	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlacení**Moment vzdorující $M_{res} = 511,28$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 329,31$ kNm/m**Zeď na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 221,07$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 170,26$ kN/m**Zeď na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 256,73 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)

Síly působící ve středu spáry základ-zeď




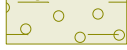

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	277,87	494,47	170,26
2	256,24	421,46	170,26

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	197,61	360,96	121,58

Vstupní data (Fáze budování 4)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,17	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,37 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,37 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	4,75		0,00	9,75	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ne	Ne	Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,50	0,00
2	Ano		Síla č. 2	stálé	-10,00	0,00	0,00	0,00	-0,22
3	Ano		Síla č. 1	stálé	0,00	22,50	0,00	0,00	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 4)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,29	5,57	0,00	1,72	1,69	0,30
2	0,29	5,57	0,00	3,71	1,86	3,21
	1,25	23,75	0,00	15,83	7,92	13,71
3	1,25	23,75	0,00	15,83	7,92	13,71
	4,19	79,61	0,00	53,07	26,54	45,96
4	4,19	79,61	0,00	24,56	24,18	4,26
	4,98	94,62	0,00	29,19	28,74	5,07

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,65	130,99	1,05	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,05	69,33	1,68	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	76,47	-1,69	99,55	2,28	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	0,00	-4,98	0,00	0,80	1,000	1,000	1,000
vozovka	4,19	-2,29	4,90	1,96	1,000	1,000	1,000
Římsa	0,00	-4,98	8,30	0,30	1,000	1,000	1,000
Síla č. 2	10,00	-5,20	0,00	0,80	1,000	1,000	1,000
Síla č. 1	0,00	-4,98	22,50	0,80	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{res} = 510,89$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 191,08$ kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 193,62$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 90,67$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 176,05 kPa

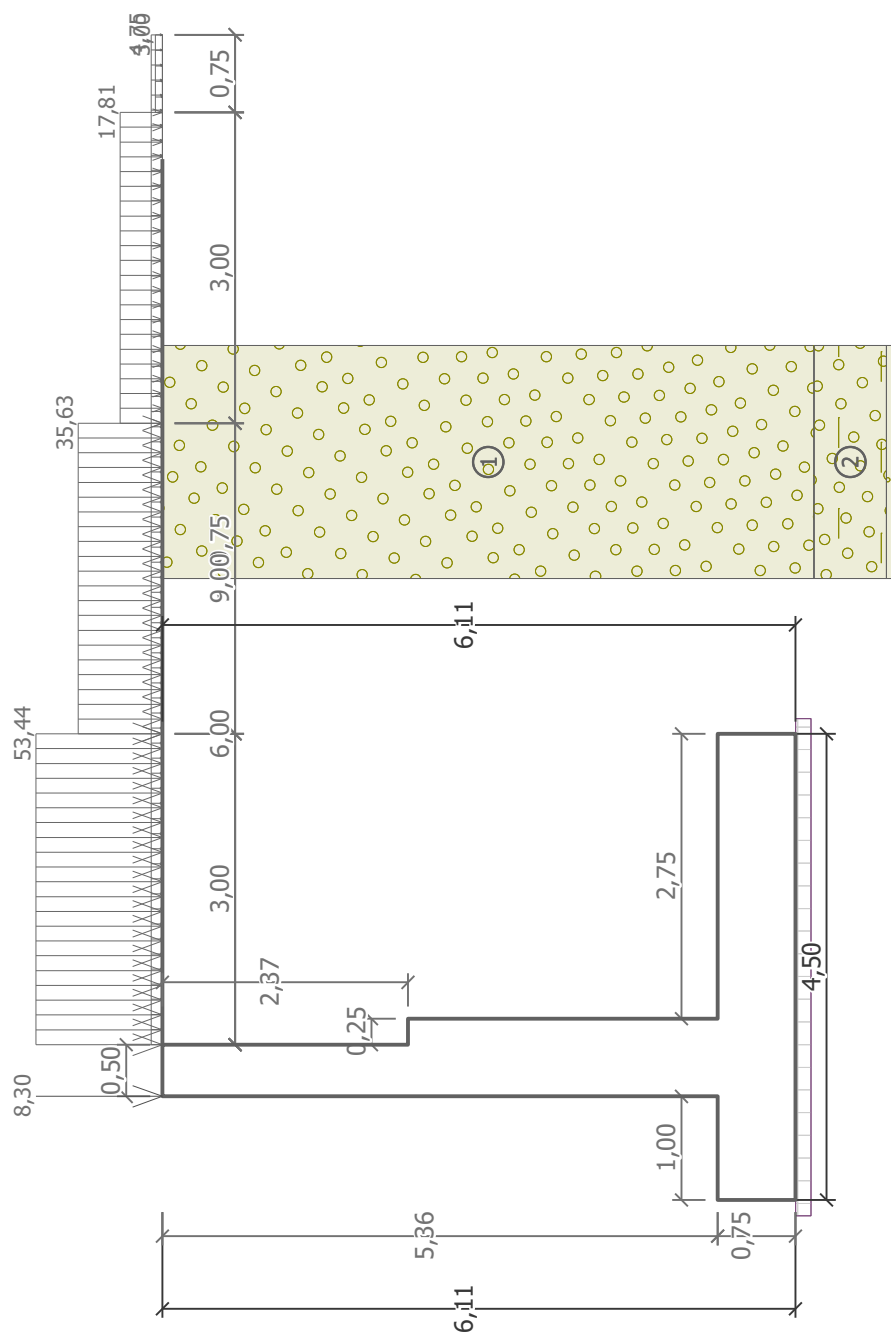
Únosnost základové půdy (Fáze budování 4)

Síly působící ve středu spáry základ-zeď

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	191,92	335,57	90,67

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	191,92	335,57	90,67



Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)**Trvalá návrhová situace**

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)**Trvalá návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení**Trvalá návrhová situace**

Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)**Mimořádná návrhová situace**

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,00 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)**Mimořádná návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,00 [-]

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu



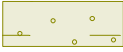

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,37
3	0,25	2,37
4	0,25	5,36
5	3,00	5,36
6	3,00	6,11
7	-1,50	6,11
8	-1,50	5,36
9	-0,50	5,36
10	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 6,80 m².**Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		30,00	0,00	19,00	9,00	10,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	10,00
3	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	10,00
4	Třída F7, konzistence tuhá		17,00	7,00	21,00	11,00	10,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	Třída G5		soudržná	-	0,30	-	-
3	Třída S5		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F7, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemín

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Třída G5

Objemová tíha :	γ = 19,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 6,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,50 kN/m ³





Třída S5


Objemová tíha :	γ = 18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 8,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,50 kN/m ³

Třída F7, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 7,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,29	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 7,49 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,49 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	4,75		0,00	9,75	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,50	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,16	3,12	0,00	0,96	0,95	0,17

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
2	0,16	3,12	0,00	2,08	1,04	1,80
	2,37	45,03	0,00	30,02	15,01	26,00
3	2,37	45,03	0,00	30,02	15,01	26,00
	5,36	101,84	0,00	67,89	33,94	58,80
4	5,36	101,84	0,00	31,41	30,94	5,46
	6,11	116,09	0,00	35,81	35,27	6,22

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,78	170,06	1,79	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,51	133,88	2,59	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	115,79	-2,07	161,82	3,50	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-6,11	0,00	1,50	1,000	1,000	1,350
vozovka	4,84	-2,79	6,40	3,04	1,350	1,350	1,350
Římsa	0,00	-6,11	8,30	1,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 1035,54$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 342,01$ kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 282,90$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 162,85$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 157,15 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)



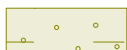


Síly působící ve středu spáry základ-zeď

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	120,85	648,62	162,85
2	105,75	539,33	162,85

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	89,52	480,46	120,63

Vstupní data (Fáze budování 2)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,29	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 7,49 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,49 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	4,75		0,00	9,75	na terénu
2	Ano		proměnné	53,44		0,00	3,00	na terénu
3	Ano		proměnné	35,63		3,00	3,00	na terénu
4	Ano		proměnné	17,81		6,00	3,00	na terénu
5	Ano		proměnné	3,00		9,00	0,75	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka
2	LM1_1
3	LM1_2
4	LM1_3
5	LM1_ost

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ne	Ne	Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,50	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,16	3,12	0,00	0,96	0,95	0,17
2	0,16	3,12	0,00	2,08	1,04	1,80
	2,37	45,03	0,00	30,02	15,01	26,00
3	2,37	45,03	0,00	30,02	15,01	26,00
	5,36	101,84	0,00	67,89	33,94	58,80
4	5,36	101,84	0,00	31,41	30,94	5,46
	6,11	116,09	0,00	35,81	35,27	6,22

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,78	170,06	1,79	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,51	133,88	2,59	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	115,79	-2,07	161,82	3,50	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-6,11	0,00	1,50	1,000	1,000	1,350
vozovka	4,84	-2,79	6,40	3,04	1,350	1,350	1,350
LM1_1	40,48	-3,59	66,68	2,93	1,500	1,500	1,500
LM1_2	19,51	-2,07	25,95	3,43	1,500	1,500	1,500
LM1_3	5,73	-1,14	6,09	3,98	0,000	1,500	1,500
LM1_ost	0,15	-0,42	0,05	4,48	0,000	1,500	1,500
Římsa	0,00	-6,11	8,30	1,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{res} = 1340,49$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 620,65$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 360,62$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 261,65$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 209,71 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)**Síly působící ve středu spáry základ-zeď**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	279,11	796,77	261,65
2	270,07	678,27	261,65

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	195,03	579,23	186,49
2	199,07	573,09	186,49

Posouzení plošného základu**Vstupní data****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 odvozené 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
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 zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		30,00	0,00	19,00	9,00	10,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	10,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
3	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	10,00
4	Třída F7, konzistence tuhá		17,00	7,00	21,00	11,00	10,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	Třída G5		soudržná	-	0,30	-	-
3	Třída S5		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F7, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemín

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
Edometrický modul :	E_{oed}	=	102,00 MPa
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 S5

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F7, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	7,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 6,11$ m

Hloubka základové spáry $d = 1,40 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,15 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $19,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $1,00 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $4,80 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $4,50 \text{ m}$
 Objem pasu = $0,72 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 32000,00 \text{ MPa}$






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 zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,29	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	796,77	279,11	-261,65
2	Ano		ZS 2	Návrhové	678,27	270,07	-261,65
3	Ano		ZS 3	Užitné	579,23	195,03	-186,49
4	Ano		ZS 4	Užitné	573,09	199,07	-186,49

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 7,49 m od původního terénu.

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
ZS 1	Ano	-0,39	0,00	204,18	365,63	55,84	Ano
ZS 1	Ne	-0,39	0,00	204,18	365,63	55,84	Ano
ZS 2	Ano	-0,44	0,00	179,41	328,39	54,63	Ano
ZS 2	Ne	-0,44	0,00	179,41	328,39	54,63	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 18,00$ kN/mSpočtená tíha nadloží $Z = 7,12$ kN/m**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,55$ mDosah smykové plochy $l_{sp} = 4,64$ mVýpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 365,63$ kPaExtrémní kontaktní napětí $\sigma = 204,18$ kPa**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,092 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,092 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 369,19$ kNExtrémní horizontální síla $H = 261,65$ 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 pasu $G = 18,00 \text{ kN/m}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 7,12 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 1,6 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 1,4 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,2 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 51,74 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky poddajný ($k=0,02$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=2,09$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,079 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,079 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 2,1 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 2,45 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,259 \text{ (tan}^*1000\text{); (1,5E-02 } ^\circ\text{)}$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu $= 0,15 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,79 \% > 0,15 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,06 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 32,61 \text{ kNm} > 2,78 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)

Posouzení dřiku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-2,42	85,66	0,33	1,350	1,350	1,000

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zemní klín	0,00	-4,17	11,26	0,63	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	136,40	-1,79	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-5,36	0,00	0,75	1,000	1,000	1,000
vozovka	12,22	-2,68	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
LM1_1	68,59	-3,67	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_2	42,08	-2,56	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_3	12,19	-2,12	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_ost	0,37	-2,00	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
vozovka	0,00	-5,36	1,19	0,63	1,000	1,350	1,000
LM1_1	0,00	-5,36	13,36	0,63	0,000	1,500	0,000
Římsa	0,00	-5,36	8,30	0,00	1,350	1,350	1,000

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-2,42	85,66	0,33	1,350	1,350	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-4,17	11,26	0,63	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	136,40	-1,79	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-5,36	0,00	0,75	1,000	1,000	1,000
vozovka	12,22	-2,68	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
LM1_1	68,59	-3,67	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_2	42,08	-2,56	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_3	12,19	-2,12	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_ost	0,37	-2,00	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
vozovka	0,00	-5,36	1,19	0,63	1,000	1,350	1,000
LM1_1	0,00	-5,36	13,36	0,63	0,000	1,500	0,000
Římsa	0,00	-5,36	8,30	0,00	1,350	1,350	1,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 5,36 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 25,0 mm, krytí 60,0 mm

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 120,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,75 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,70 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,10 \text{ m} < 0,41 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1232,64 \text{ kNm} > 958,41 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 595,8 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby.

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,37 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 25,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,76 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,08 \text{ m} < 0,26 \text{ m} = x_{\max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 245,47 \text{ kN} > 154,37 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 557,08 \text{ kNm} > 169,43 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-1,78	170,06	1,79	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,51	133,88	2,59	1,350
Aktivní tlak	115,79	-2,07	161,82	3,50	1,350
Tlak vody	0,00	-6,11	0,00	1,50	1,350
vozovka	4,84	-2,79	6,40	3,04	1,350
LM1_1	40,48	-3,59	66,68	2,93	1,500
LM1_2	19,51	-2,07	25,95	3,43	1,500
LM1_3	5,73	-1,14	6,09	3,98	1,500
LM1_ost	0,15	-0,42	0,05	4,48	1,500
Římsa	0,00	-6,11	8,30	1,00	1,350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,75 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,20 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,42 \text{ m} = x_{\max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 250,23 \text{ kN} > 222,63 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 388,59 \text{ kNm} > 114,38 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení paty****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,38	51,56	3,12	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,51	133,88	2,59	1,350
Aktivní tlak	115,79	-2,07	161,82	3,50	1,350
vozovka	4,84	-2,79	6,40	3,04	1,350
LM1_1	40,48	-3,59	66,68	2,93	1,500
LM1_2	19,51	-2,07	25,95	3,43	1,500
LM1_3	5,73	-1,14	6,09	3,98	1,500
LM1_ost	0,15	-0,42	0,05	4,48	1,500

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-398,47	2,97	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-6,11	0,02	1,75	1,350
Tíhová přít.2	0,00	-6,11	0,27	1,75	1,500

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
6,66 ks profil 25,0 mm, krytí 60,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,75 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,48 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,09 \text{ m} < 0,42 \text{ m} = x_{max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 305,80 \text{ kN} > 227,55 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 912,49 \text{ kNm} > 361,18 \text{ kNm} = M_{Ed}$





Průřez VYHOVUJE.**Výpočet stability svahu****Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**


Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-3,41 [m]	Úhly :	α_1 =	-43,69 [°]
	z =	0,89 [m]		α_2 =	84,72 [°]
Poloměr :	R =	9,68 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 814,73 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 1080,15 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 7886,56 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 9505,32 \text{ kNm/m}$

Využití : 83,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Vstupní data (Fáze budování 3)****Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,29	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 7,49 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,49 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	4,75		0,00	9,75	na terénu
2	Ano		proměnné	46,88		0,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka
2	LM3

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ne	Ne	Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,50	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,16	3,12	0,00	0,96	0,95	0,17
2	0,16	3,12	0,00	2,08	1,04	1,80
	2,37	45,03	0,00	30,02	15,01	26,00
3	2,37	45,03	0,00	30,02	15,01	26,00
	5,36	101,84	0,00	67,89	33,94	58,80
4	5,36	101,84	0,00	31,41	30,94	5,46
	6,11	116,09	0,00	35,81	35,27	6,22

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,78	170,06	1,79	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,51	133,88	2,59	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	115,79	-2,07	161,82	3,50	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-6,11	0,00	1,50	1,000	1,000	1,350
vozovka	4,84	-2,79	6,40	3,04	1,350	1,350	1,350
LM3	35,51	-3,59	58,49	2,93	1,500	1,500	1,500
Římsa	0,00	-6,11	8,30	1,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{res} = 1219,32$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 533,24$ kNm/m**Zeď na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 328,93$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 216,11$ kN/m**Zeď na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 193,02 kPa






Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)**Síly působící ve středu spáry základ-zeď**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	252,21	736,36	216,11
2	237,11	627,07	216,11

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	177,09	538,95	156,14

Vstupní data (Fáze budování 4)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,29	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 7,49 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 7,49 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	4,75		0,00	9,75	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ne	Ne	Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,50	0,00
2	Ano		Síla č. 2	stálé	-10,00	0,00	0,00	0,00	-0,22

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
3	Ano		Síla č. 1	stálé	0,00	22,50	0,00	0,00	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 4)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ _z [kPa]	σ _w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,16	3,12	0,00	0,96	0,95	0,17
2	0,16	3,12	0,00	2,08	1,04	1,80
	2,37	45,03	0,00	30,02	15,01	26,00
3	2,37	45,03	0,00	30,02	15,01	26,00
	5,36	101,84	0,00	67,89	33,94	58,80
4	5,36	101,84	0,00	31,41	30,94	5,46
	6,11	116,09	0,00	35,81	35,27	6,22

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,78	170,06	1,79	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,51	133,88	2,59	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	115,79	-2,07	161,82	3,50	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	0,00	-6,11	0,00	1,50	1,000	1,000	1,000
vozovka	4,84	-2,79	6,40	3,04	1,000	1,000	1,000
Římsa	0,00	-6,11	8,30	1,00	1,000	1,000	1,000
Síla č. 2	10,00	-6,33	0,00	1,50	1,000	1,000	1,000
Síla č. 1	0,00	-6,11	22,50	1,50	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlacení**Moment vzdorující M_{res} = 1278,60 kNm/mMoment klopící M_{ovr} = 316,64 kNm/m**Zeď na překlacení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující H_{res} = 290,21 kN/mVodor. síla posunující H_{act} = 130,63 kN/m**Zeď na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

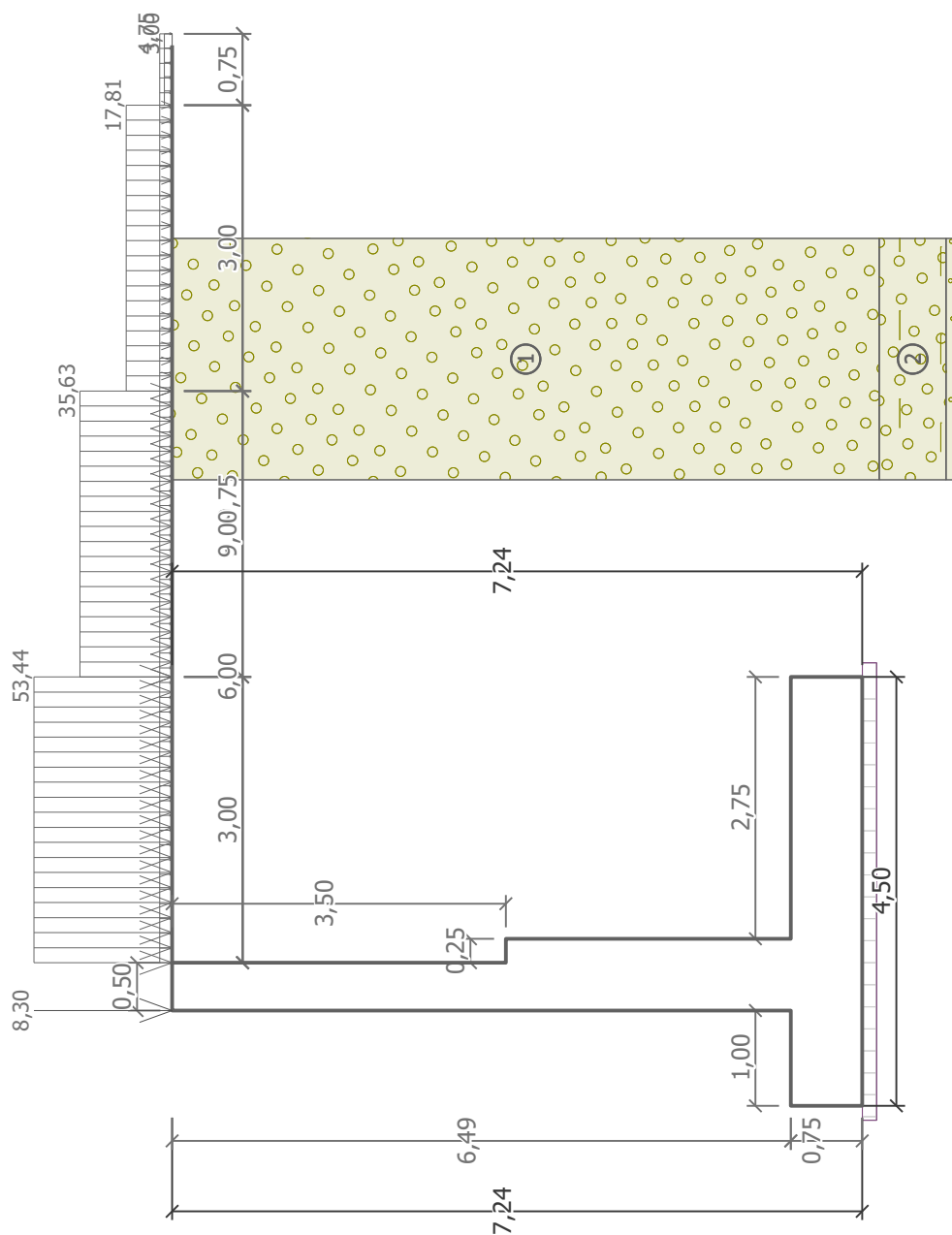
Maximální napětí v základové spáře : 131,49 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 4)**Síly působící ve středu spáry základ-zeď**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	169,70	502,96	130,63

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	169,70	502,96	130,63



Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemetřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)**Trvalá návrhová situace**

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)**Trvalá návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení**Trvalá návrhová situace**

Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]

Součinitele redukce zatížení (F)**Mimořádná návrhová situace**

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,00 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)**Mimořádná návrhová situace**

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,00 [-]

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu



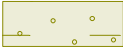

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,50
3	0,25	3,50
4	0,25	6,49
5	3,00	6,49
6	3,00	7,24
7	-1,50	7,24
8	-1,50	6,49
9	-0,50	6,49
10	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 7,37 m².**Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		30,00	0,00	19,00	9,00	10,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	10,00
3	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	10,00
4	Třída F7, konzistence tuhá		17,00	7,00	21,00	11,00	10,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	Třída G5		soudržná	-	0,30	-	-
3	Třída S5		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F7, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemín

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ = 19,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,00 °
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,00 kN/m ³

Třída G5

Objemová tíha :	γ = 19,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 6,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 19,50 kN/m ³





Třída S5


Objemová tíha :	γ = 18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 8,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 18,50 kN/m ³

Třída F7, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ = 21,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 7,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 10,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	7,42	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 8,62 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 8,62 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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	4,75		0,00	9,75	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,50	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,29	24,59	0,00	7,58	7,47	1,32

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
2	1,29	24,59	0,00	16,39	8,19	14,19
	3,50	66,50	0,00	44,33	22,17	38,39
3	3,50	66,50	0,00	44,33	22,17	38,39
	6,49	123,31	0,00	82,20	41,10	71,19
4	6,49	123,31	0,00	38,04	37,46	6,61
	7,24	137,56	0,00	42,43	41,79	7,37

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-2,16	184,19	1,75	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,51	133,88	2,59	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	162,62	-2,44	227,92	3,35	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-7,24	0,00	1,50	1,000	1,000	1,350
vozovka	6,47	-3,77	6,68	2,97	1,350	1,350	1,350
Římsa	0,00	-7,24	8,30	1,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 1239,83$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 568,16$ kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 337,33$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 228,27$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 204,16 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)






Síly působící ve středu spáry základ-zeď

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	299,39	757,32	228,27
2	279,34	643,09	228,27

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	221,77	560,97	169,09

Vstupní data (Fáze budování 2)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	7,42	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 8,62 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 8,62 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	4,75		0,00	9,75	na terénu
2	Ano		proměnné	53,44		0,00	3,00	na terénu
3	Ano		proměnné	35,63		3,00	3,00	na terénu
4	Ano		proměnné	17,81		6,00	3,00	na terénu
5	Ano		proměnné	3,00		9,00	0,75	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka
2	53,44
3	LM1_2
4	LM1_3
5	LM1_ost

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová	změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ne	Ne	Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,50	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,29	24,59	0,00	7,58	7,47	1,32
2	1,29	24,59	0,00	16,39	8,19	14,19
	3,50	66,50	0,00	44,33	22,17	38,39
3	3,50	66,50	0,00	44,33	22,17	38,39
	6,49	123,31	0,00	82,20	41,10	71,19
4	6,49	123,31	0,00	38,04	37,46	6,61
	7,24	137,56	0,00	42,43	41,79	7,37

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-2,16	184,19	1,75	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,51	133,88	2,59	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	162,62	-2,44	227,92	3,35	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-7,24	0,00	1,50	1,000	1,000	1,350
vozovka	6,47	-3,77	6,68	2,97	1,350	1,350	1,350
53,44	49,32	-5,11	53,43	2,51	1,500	1,500	1,500
LM1_2	22,60	-2,74	32,27	3,06	1,500	1,500	1,500
LM1_3	7,30	-1,72	9,14	3,63	0,000	1,500	1,500
LM1_ost	0,24	-0,87	0,22	4,16	0,000	1,500	1,500
Římsa	0,00	-7,24	8,30	1,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{res} = 1489,50$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 1039,10$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 412,12$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 347,47$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 307,87 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)**Síly působící ve středu spáry základ-zeď**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	709,59	899,90	347,47
2	689,98	771,64	347,47

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	495,24	656,03	248,55
2	495,53	646,68	248,55

Posouzení plošného základu**Vstupní data****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 odvozené 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
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 zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G3, středně ulehlá		30,00	0,00	19,00	9,00	10,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	10,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
3	Třída S5		27,00	8,00	18,50	8,50	10,00
4	Třída F7, konzistence tuhá		17,00	7,00	21,00	11,00	10,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	Třída G5		soudržná	-	0,30	-	-
3	Třída S5		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída F7, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-

Parametry zemín

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
Edometrický modul :	E_{oed}	=	102,00 MPa
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 S5

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	8,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

Třída F7, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	17,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	7,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 7,24$ m

Hloubka základové spáry $d = 1,40 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,15 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $19,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $1,00 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $4,80 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $4,50 \text{ m}$
 Objem pasu = $0,72 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 32000,00 \text{ MPa}$






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	7,42	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	899,90	709,59	-347,47
2	Ano		ZS 2	Návrhové	771,64	689,98	-347,47
3	Ano		ZS 3	Užitné	656,03	495,24	-248,55
4	Ano		ZS 4	Užitné	646,68	495,53	-248,55

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 8,62 m od původního terénu.

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
ZS 1	Ano	-0,82	0,00	293,37	326,01	89,99	Ano
ZS 1	Ne	-0,82	0,00	293,37	326,01	89,99	Ano
ZS 2	Ano	-0,93	0,00	271,27	284,27	95,42	Ano
ZS 2	Ne	-0,93	0,00	271,27	284,27	95,42	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 18,00$ kN/mSpočtená tíha nadloží $Z = 7,12$ kN/m**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,55$ mDosah smykové plochy $l_{sp} = 4,64$ mVýpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 284,27$ kPaExtrémní kontaktní napětí $\sigma = 271,27$ kPa**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,194 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,194 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 418,19$ kNExtrémní horizontální síla $H = 347,47$ 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 pasu $G = 18,00 \text{ kN/m}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 7,12 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 1,9 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 2,3 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0 \text{ mm}$
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 51,74 \text{ MPa}$
Základ je ve směru délky poddajný ($k=0,02$)
Základ je ve směru šířky tuhý ($k=2,09$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,165 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,165 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 2,5 \text{ mm}$
Hloubka deformační zóny $= 2,59 \text{ m}$
Natočení ve směru šířky $= 0,484 \text{ (tan}^{\circ} 1000)$; $(2,8\text{E-}02^{\circ})$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm
Šířka průřezu $= 1,00 \text{ m}$
Výška průřezu $= 0,15 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,79 \% > 0,15 \% = \rho_{\text{min}}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,06 \text{ m} = x_{\text{max}}$
Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 32,61 \text{ kNm} > 4,27 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)

Posouzení dřiku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-2,92	99,79	0,32	1,350	1,350	1,000

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zemní klín	0,00	-4,74	16,63	0,63	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	199,99	-2,16	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-6,49	0,00	0,75	1,000	1,000	1,000
vozovka	14,10	-3,36	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
53,44	70,12	-4,66	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_2	47,68	-3,33	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_3	15,27	-2,71	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_ost	0,48	-2,53	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
vozovka	0,00	-6,49	1,19	0,63	1,000	1,350	1,000
53,44	0,00	-6,49	13,36	0,63	0,000	1,500	0,000
Římsa	0,00	-6,49	8,30	0,00	1,350	1,350	1,000

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-2,92	99,79	0,32	1,350	1,350	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-4,74	16,63	0,63	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	199,99	-2,16	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-6,49	0,00	0,75	1,000	1,000	1,000
vozovka	14,10	-3,36	0,00	0,75	1,350	1,000	1,350
53,44	70,12	-4,66	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_2	47,68	-3,33	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_3	15,27	-2,71	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
LM1_ost	0,48	-2,53	0,00	0,75	1,500	0,000	1,500
vozovka	0,00	-6,49	1,19	0,63	1,000	1,350	1,000
53,44	0,00	-6,49	13,36	0,63	0,000	1,500	0,000
Římsa	0,00	-6,49	8,30	0,00	1,350	1,350	1,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 6,49 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 25,0 mm, krytí 60,0 mm

6,66 ks profil 25,0 mm, krytí 120,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,75 m

Stupeň vyztužení $\rho = 1,01 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,15 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1669,58 \text{ kNm} > 1447,55 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 772,5 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby.

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,50 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 25,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,76 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,08 \text{ m} < 0,26 \text{ m} = x_{\max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 245,47 \text{ kN} > 238,06 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 557,08 \text{ kNm} > 388,38 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-2,16	184,19	1,75	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,51	133,88	2,59	1,350
Aktivní tlak	162,62	-2,44	227,92	3,35	1,350
Tlak vody	0,00	-7,24	0,00	1,50	1,350
vozovka	6,47	-3,77	6,68	2,97	1,350
53,44	49,32	-5,11	53,43	2,51	1,500
LM1_2	22,60	-2,74	32,27	3,06	1,500
LM1_3	7,30	-1,72	9,14	3,63	1,500
LM1_ost	0,24	-0,87	0,22	4,16	1,500
Římsa	0,00	-7,24	8,30	1,00	1,350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,75 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,20 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,42 \text{ m} = x_{\max}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 388,59 \text{ kNm} > 180,27 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 517,0 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby.**Průřez VYHOVUJE.****Posouzení paty****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,38	51,56	3,12	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,51	133,88	2,59	1,350
Aktivní tlak	162,62	-2,44	227,92	3,35	1,350
vozovka	6,47	-3,77	6,68	2,97	1,350
53,44	49,32	-5,11	53,43	2,51	1,500
LM1_2	22,60	-2,74	32,27	3,06	1,500
LM1_3	7,30	-1,72	9,14	3,63	1,500
LM1_ost	0,24	-0,87	0,22	4,16	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-324,89	2,63	1,000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíhová přít.1	0,00	-7,24	0,02	1,75	1,350
Tíhová přít.2	0,00	-7,24	0,27	1,75	1,500

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 25,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,75 m




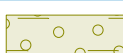
Stupeň vyztužení $\rho = 0,48 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,09 \text{ m} < 0,42 \text{ m} = x_{max}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 912,49 \text{ kNm} > 618,38 \text{ kNm} = M_{Ed}$ Průřez musí být vyztužen kolmými třmínky o ploše nejméně 581,2 mm²/m nebo ekvivalentními ohyby.**Průřez VYHOVUJE.****Výpočet stability svahu****Výsledky (Fáze budování 1)****Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**


Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-4,37 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-43,57 [°]	
	z =	0,78 [m]		$\alpha_2 =$	85,96 [°]	
Poloměr :	R =	11,07 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 997,48 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 1282,17 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 11042,06 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 12903,24 \text{ kNm/m}$

Využití : 85,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Vstupní data (Fáze budování 3)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	7,42	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 8,62 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 8,62 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	4,75		0,00	9,75	na terénu
2	Ano		proměnné	46,88		0,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka
2	LM3

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ne	Ne	Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,50	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 3)

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,29	24,59	0,00	7,58	7,47	1,32
2	1,29	24,59	0,00	16,39	8,19	14,19
	3,50	66,50	0,00	44,33	22,17	38,39
3	3,50	66,50	0,00	44,33	22,17	38,39
	6,49	123,31	0,00	82,20	41,10	71,19
4	6,49	123,31	0,00	38,04	37,46	6,61
	7,24	137,56	0,00	42,43	41,79	7,37

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-2,16	184,19	1,75	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,51	133,88	2,59	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	162,62	-2,44	227,92	3,35	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-7,24	0,00	1,50	1,000	1,000	1,350
vozovka	6,47	-3,77	6,68	2,97	1,350	1,350	1,350
LM3	43,27	-5,11	46,87	2,51	1,500	1,500	1,500
Římsa	0,00	-7,24	8,30	1,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{res} = 1366,11$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 899,89$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 374,21$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 293,17$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 274,07 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)

Síly působící ve středu spáry základ-zed'

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	612,53	827,63	293,17
2	592,48	713,40	293,17

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	430,53	607,85	212,36

Vstupní data (Fáze budování 4)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	7,42	Třída G3, středně ulehlá	
2	0,70	Třída G5	
3	0,30	Třída S5	
4	6,30	Třída G5	
5	-	Třída F7, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : základový pas

Objemová tíha základu $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie betonového základu**Tloušťka základu $h = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vlevo $b_l = 0,15 \text{ m}$ Vysazení vpravo $b_p = 0,15 \text{ m}$ **Parametry kontaktu zeď-základ**Součinitel tření $f = 0,577$ Soudržnost $c = 0,00 \text{ kPa}$ Dodatečný odpor $F = 0,00 \text{ kN/m}$ **Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 8,62 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 8,62 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	stálé	4,75		0,00	9,75	na terénu

Číslo	Název
1	vozovka

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ne	Ne	Římsa	stálé	0,00	8,30	0,00	-0,50	0,00
2	Ano		Síla č. 2	stálé	-10,00	0,00	0,00	0,00	-0,22

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
3	Ano		Síla č. 1	stálé	0,00	22,50	0,00	0,00	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 4)**Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ _z [kPa]	σ _w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,29	24,59	0,00	7,58	7,47	1,32
2	1,29	24,59	0,00	16,39	8,19	14,19
	3,50	66,50	0,00	44,33	22,17	38,39
3	3,50	66,50	0,00	44,33	22,17	38,39
	6,49	123,31	0,00	82,20	41,10	71,19
4	6,49	123,31	0,00	38,04	37,46	6,61
	7,24	137,56	0,00	42,43	41,79	7,37

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-2,16	184,19	1,75	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,51	133,88	2,59	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	162,62	-2,44	227,92	3,35	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	0,00	-7,24	0,00	1,50	1,000	1,000	1,000
vozovka	6,47	-3,77	6,68	2,97	1,000	1,000	1,000
Římsa	0,00	-7,24	8,30	1,00	1,000	1,000	1,000
Síla č. 2	10,00	-7,46	0,00	1,50	1,000	1,000	1,000
Síla č. 1	0,00	-7,24	22,50	1,50	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující M_{res} = 1495,03 kNm/mMoment klopící M_{ovr} = 495,46 kNm/m**Zeď na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující H_{res} = 336,66 kN/mVodor. síla posunující H_{act} = 179,09 kN/m**Zeď na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 170,29 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 4)**Síly působící ve středu spáry základ-zeď**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	313,24	583,47	179,09

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	313,24	583,47	179,09

3. Materiálové charakteristiky

3.1. Beton

Třída betonu:	C30/37	Dílčí součinitel betonu:	$\gamma_C = 1,5$
Pevnost v tlaku:	$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$	Vliv dlouhodob. účinků:	$\alpha_{cc} = 0,9$
Pevnost v tahu:	$f_{ctk0.05} = 2,00 \text{ MPa}$	Mezní stlačení betonu:	$e_{cu3} = 3,5 \text{ ‰}$
Prům. pevnost v tahu:	$f_{cm} = 38,00 \text{ MPa}$	Rozměr zrna kameniva:	$d_g = 16 \text{ mm}$
Modul pružnosti:	$E_{cm} = 33,00 \text{ GPa}$	Vliv dlouhodob. účinků:	$\alpha_{ct} = 1$

Návrhová pevnost (EN 1992-1-1. 3.1.6):

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C = 0,9 \cdot 30,00 / 1,5 = \mathbf{18,00 \text{ MPa}}$$

$$f_{ct} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk} / \gamma_C = 1 \cdot 2,00 / 1,5 = \mathbf{1,33 \text{ MPa}}$$

3.2. Výztuž

Třída oceli:	B500B	Dílčí součinitel oceli:	$\gamma_S = 1,15$
Mez kluzu:	$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$	Modul pružnosti oceli:	$E_s = 200 \text{ GPa}$

$$\varepsilon_{yd} = f_{yk} / E_s = 434,78 / 200 = 2,17$$

$$\xi_{bal.1} = \frac{e_{cu3}}{e_{cu3} + e_{yd}} = \frac{3,50}{3,50 + 2,17} = 0,617$$

Návrhová pevnost (EN 1992-1-1. 3.1.6):

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_S = 500,00 / 1,15 = \mathbf{434,78 \text{ MPa}}$$

4. MS únosnosti

4.1 Opěrná zeď DC1, DC2

Průřez - stěna rub - dřík 750 mm

Návrhové vnitřní síly:

$$N_{ed} = 0,10 \text{ kN} \quad V_{ed} = 205,70 \text{ kN} \quad M_{ed} = 295,37 \text{ kNm}$$

Průřezové charakteristiky:

Šířka průřezu: $b_w = 1000 \text{ mm}$

Výška průřezu: $h = 750 \text{ mm}$

Krytí výztuže: $c = 60 \text{ mm}$

Posouzení průřezu na ohyb:

Nosná výztuž:

Profil výztuže: $\sigma_1 = 16 \text{ mm} \quad \sigma_2 = 0 \text{ mm}$

Vzdálenost vložek: $s_2 = 150 \text{ mm} \quad s_2 = 0 \text{ mm}$

Počet vložek: $N = 6,667 \text{ ks/m} \quad N = 0 \text{ ks/m}$

Plocha výztuže: $A_{sl} = 1340 \text{ mm}^2/\text{m}' \quad A_{sl} = 0 \text{ mm}^2/\text{m}' \quad \Sigma A_{sl} = 1340 \text{ mm}^2/\text{m}'$

Účinná výška:

$$d = h - c - \sigma/2 = 750 - 60 - 16/2 = 682 \text{ mm}$$

Omezení množství výztuže (EN 1992-1-1. 9.2.1.1):

$$A_{smin} = 0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk} = 0,26 \cdot 2,00 \cdot 1000 \cdot 682 / 500,00 = 709 \text{ mm}^2$$

$$A_{smin} = 0.0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1000 \cdot 682 = 887 \text{ mm}^2$$

$$A_{sl} > A_{smin} \quad \{ 1340 > 887 \} \text{ mm}^2 \quad \textbf{Vyhovuje}$$

$$A_{smax} = 0.04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1000 \cdot 750 = 30000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sl} < A_{smax} \quad \{ 1340 < 30000 \} \text{ mm}^2 \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Omezení vzdálenosti výztuže (EN 1992-1-1. 9.3.1.1):

$$s_{max,slabs} = \min \{ 2 \cdot h; 250 \text{ mm} \} = \min \{ 2 \cdot 750 = 1500 ; 250 \} \text{ mm}$$

$$s < s_{max} \quad \{ 150 < 250 \} \text{ mm} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Tlačná oblast:

$$x = \frac{A_{sl} \cdot f_{yd}}{0.8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{1340 \cdot 434,78}{0.8 \cdot 1000 \cdot 18,00} = 40 \text{ mm}$$

Tahové porušení průřezu:

$$\xi = x/d = 40 / 682 = 0,059$$

$$\xi < \xi_{bal.1} \quad \{ 0,059 < 0,617 \} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Únosnost průřezu:

$$M_{Rd} = A_{sl} \cdot f_{yd} \cdot z = 1340 \cdot 434,78 \cdot 666 = 388,03 \text{ kNm}$$

Rameno vnitřních sil:

$$z = d - 0.4 \cdot x = 682 - 0.4 \cdot 40 = 666 \text{ mm}$$

Posouzení průřezu:

$$\frac{M_{Rd}}{388,03} > \frac{|M_{Ed}|}{295,37} \quad \textbf{Využití průřezu: 0,76} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Nosná výztuž: navrhnuť $\Phi 16$ a 150 mm .

Rozdělovací výztuž:

Profil výztuže: $\phi_r = 12 \text{ mm}$
 Vzdálenost vložek: $s_r = 150 \text{ mm}$
 Počet vložek: $N = 6,667 \text{ ks/m'}$
 Plocha výztuže: $A_{sr} = 754 \text{ mm}^2/\text{m'}$

Omezení množství výztuže (EN 1992-1-1. 9.3.1.1):

$$A_{sr, \min} = 0.2 \cdot A_{sl} = 0.2 \cdot 1340 = 268,1 \text{ mm}^2$$

$$A_{sr} > A_{sr, \min} \quad \{ \quad 754 \quad > \quad 268 \quad \} \text{ mm}^2 \quad \text{Vyhovuje}$$

Omezení vzdálenosti výztuže (EN 1992-1-1. 9.3.1.1):

$$s_{r, \max} = \min \{ 3 \cdot h; 400 \text{ mm} \} = \min \{ 3 \cdot 750 = 2250 ; 400 \} \text{ mm}$$

$$s_r < s_{r, \max} \quad \{ \quad 150 \quad < \quad 400 \quad \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

Rozdělovací výztuž: navržnuto $\Phi 12$ a 150 mm.

Posouzení průřezu na smyk:

Smyková výztuž:

Profil výztuže: $\phi_w = 10 \text{ mm}$
 Vzdálenost řad třmínek: $s = 300 \text{ mm}$
 Vzdálenost třmínek: $s_w = 300 \text{ mm}$
 Počet třmínek: $N = 3,33 \text{ ks/řada}$
 Sklon třmínek: $\alpha = 90^\circ$
 Plocha výztuže: $A_{sw} = 262 \text{ mm}^2/\text{řada}$

Součinitel výšky průřezu:

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} = 1 + (200/682)^{1/2} = 1,54$$

$$k \leq 2$$

Stupeň vyztužení tahovou výztuží:

$$\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d) = 1340 / (1000 \cdot 682) = 0,0020$$

$$\rho_l \leq 0,02$$

Vliv normálové síly:

$$\rho_{cp} = N_{ed}/(b_w \cdot h) = -0,10 / (1000 \cdot 0,750) = 0,00 \text{ Mpa}$$

$$\rho_{cp} < 0,2 \cdot f_{cd} = 0,2 \cdot 18,00 = 3,60 \text{ Mpa}$$

Minimální smyková pevnost betonu:

$$v_{\min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,54^{3/2} \cdot 30,00^{1/2} = 0,367 \text{ MPa}$$

Smyková únosnost průřezu bez smykové výztuže (EN 1992-2. 6.2.2):

$$VR_{d,c} = [CR_{d,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \rho_{cp}] \cdot b_w \cdot d = [0,12 \cdot 1,54 \cdot (100 \cdot 0,0020 \cdot 30,00)^{1/3} + 0,15 \cdot 0,00] \cdot 1000 \cdot 0,682 = \mathbf{227,90 \text{ kN}}$$

$$VR_{d, \min} = [v_{\min} + k_1 \cdot \rho_{cp}] \cdot b_w \cdot d = [0,37 + 0,15 \cdot 0,00] \cdot 1000 \cdot 0,682 = \mathbf{250,22 \text{ kN}}$$

$$C_{rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k_1 = 0,15$$

Požadavek návrhu smykové výztuže:

$$\frac{VR_{d,c}}{250,22} > \frac{|V_{Ed}|}{205,70}$$

Smyková výztuž není nutná.

Třmínky: navržnuto $\Phi 10$ a 300 mm podélně. 300 mm příčně.

Stupeň výztužení smykovou výztuží:

$$\rho_w = A_{sw} / (s \cdot b_w \cdot \sin \alpha) = 262 / (300 \cdot 1000 \cdot \sin 90^\circ) = 0,0009$$

Omezení množství výztuže (EN 1992-1-1. 9.2.2):

$$\rho_{w,min} = (0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}) / f_{yk} = (0,08 \cdot \sqrt{30,00}) / 500,00 = 0,0009$$

$$\rho_w > \rho_{min} \quad \{ \quad 0,0009 > 0,0009 \quad \} \quad \text{Vyhovuje}$$

Omezení vzdálenosti výztuže (EN 1992-1-1. 8.2. 9.2.2):

$$s_{l,max} = 0,75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha) = 0,75 \cdot 682 \cdot (1 + \cot 90^\circ) = 512 \text{ mm}$$

$$s < s_{l,max} \quad \{ \quad 300 < 512 \quad \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

$$s_{t,max} = 1,5 \cdot d = 1,5 \cdot 682 = 1023 \text{ mm}$$

$$s_w < s_{t,max} \quad \{ \quad 300 < 1023 \quad \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

Smyková únosnost průřezu se smykovou výztuží (EN 1992-2. 6.2.3):

$$VR_{d,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta = \frac{262}{300} \cdot 666 \cdot 434,78 \cdot 1,8 = 442,09 \text{ kN}$$

$$R_{d,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta} = \frac{1,00 \cdot 1,000 \cdot 0,666 \cdot 0,53 \cdot 18,00}{1,8 + 0,571} = 2725,85 \text{ kN}$$

$$\alpha_{cw} = 1 \quad (\text{nepředpjatá konstrukce (EN 1992-2. 6.2.3)})$$

$$v_1 = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] = 0,6 \cdot [1 - 30,00 / 250] = 0,528$$

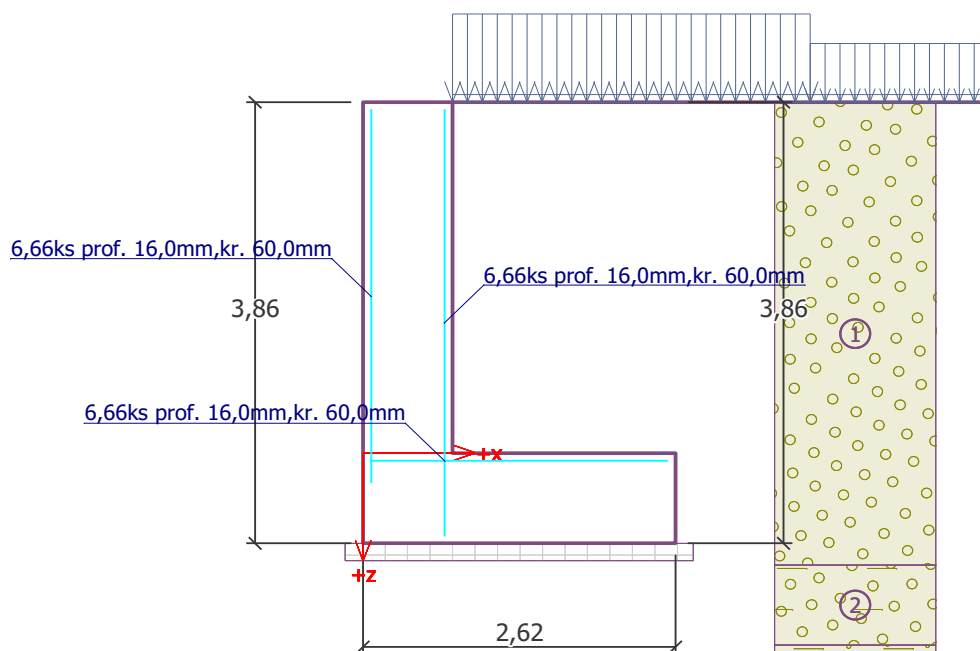
$$\cot \theta = 1,75 \quad (\text{EN 1992-1-1. 6.2.3})$$

Posouzení průřezu:

$$\frac{VR_{d,s}}{442,09} > \frac{|V_{Ed}|}{205,70}$$

$$\text{Využití průřezu: } 0,47 \quad \text{Vyhovuje}$$

Třmínky: navrhnuo $\Phi 10$ a 300 mm podélně. 300 mm příčně.



4.2 Opěrná zeď DC3, DC4

Průřez - stěna rub - dřík 750 mm

Návrhové vnitřní síly:

$$N_{ed} = 0,10 \text{ kN} \quad V_{ed} = 288,75 \text{ kN} \quad M_{ed} = 568,47 \text{ kNm}$$

Průřezové charakteristiky:

Šířka průřezu: $b_w = 1000 \text{ mm}$

Výška průřezu: $h = 750 \text{ mm}$

Krytí výztuže: $c = 60 \text{ mm}$

Posouzení průřezu na ohyb:

Nosná výztuž:

Profil výztuže: $\sigma_1 = 20 \text{ mm} \quad \sigma_2 = 0 \text{ mm}$

Vzdálenost vložek: $s_2 = 150 \text{ mm} \quad s_2 = 0 \text{ mm}$

Počet vložek: $N = 6,667 \text{ ks/m} \quad N = 0 \text{ ks/m}$

Plocha výztuže: $A_{sl} = 2094 \text{ mm}^2/\text{m}' \quad A_{sl} = 0 \text{ mm}^2/\text{m}' \quad \Sigma A_{sl} = 2094 \text{ mm}^2/\text{m}'$

Účinná výška:

$$d = h - c - \sigma/2 = 750 - 60 - 20/2 = 680 \text{ mm}$$

Omezení množství výztuže (EN 1992-1-1. 9.2.1.1):

$$A_{smin} = 0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk} = 0,26 \cdot 2,00 \cdot 1000 \cdot 680 / 500,00 = 707 \text{ mm}^2$$

$$A_{smin} = 0.0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1000 \cdot 680 = 884 \text{ mm}^2$$

$$A_{sl} > A_{smin} \quad \{ 2094 > 884 \} \text{ mm}^2 \quad \textbf{Vyhovuje}$$

$$A_{smax} = 0.04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1000 \cdot 750 = 30000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sl} < A_{smax} \quad \{ 2094 < 30000 \} \text{ mm}^2 \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Omezení vzdálenosti výztuže (EN 1992-1-1. 9.3.1.1):

$$s_{max,slabs} = \min \{ 2 \cdot h; 250 \text{ mm} \} = \min \{ 2 \cdot 750 = 1500 ; 250 \} \text{ mm}$$

$$s < s_{max} \quad \{ 150 < 250 \} \text{ mm} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Tlačná oblast:

$$x = \frac{A_{sl} \cdot f_{yd}}{0.8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{2094 \cdot 434,78}{0.8 \cdot 1000 \cdot 18,00} = 63 \text{ mm}$$

Tahové porušení průřezu:

$$\xi = x/d = 63 / 680 = 0,093$$

$$\xi < \xi_{bal.1} \quad \{ 0,093 < 0,617 \} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Únosnost průřezu:

$$M_{Rd} = A_{sl} \cdot f_{yd} \cdot z = 2094 \cdot 434,78 \cdot 655 = 596,18 \text{ kNm}$$

Rameno vnitřních sil:

$$z = d - 0.4 \cdot x = 680 - 0.4 \cdot 63 = 655 \text{ mm}$$

Posouzení průřezu:

$$\frac{M_{Rd}}{596,18} > \frac{|M_{Ed}|}{568,47} \quad \textbf{Využití průřezu: 0,95} \quad \textbf{Vyhovuje}$$

Nosná výztuž: navrhnuo $\Phi 20$ a 150 mm .

Rozdělovací výztuž:

Profil výztuže: $\phi_r = 12 \text{ mm}$
 Vzdálenost vložek: $s_r = 150 \text{ mm}$
 Počet vložek: $N = 6,667 \text{ ks/m'}$
 Plocha výztuže: $A_{sr} = 754 \text{ mm}^2/\text{m'}$

Omezení množství výztuže (EN 1992-1-1. 9.3.1.1):

$$A_{sr, \min} = 0.2 \cdot A_{s1} = 0.2 \cdot 2094 = 418,9 \text{ mm}^2$$

$$A_{sr} > A_{sr, \min} \quad \{ \quad 754 \quad > \quad 419 \quad \} \text{ mm}^2 \quad \text{Vyhovuje}$$

Omezení vzdálenosti výztuže (EN 1992-1-1. 9.3.1.1):

$$s_{r, \max} = \min \{ 3 \cdot h; 400 \text{ mm} \} = \min \{ 3 \cdot 750 = 2250 ; 400 \} \text{ mm}$$

$$s_r < s_{r, \max} \quad \{ \quad 150 \quad < \quad 400 \quad \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

Rozdělovací výztuž: navržnuto $\Phi 12$ a 150 mm.

Posouzení průřezu na smyk:

Smyková výztuž:

Profil výztuže: $\phi_w = 10 \text{ mm}$
 Vzdálenost řad třmínků: $s = 300 \text{ mm}$
 Vzdálenost třmínků: $s_w = 300 \text{ mm}$
 Počet třmínků: $N = 3,33 \text{ ks/řada}$
 Sklon třmínků: $\alpha = 90^\circ$
 Plocha výztuže: $A_{sw} = 262 \text{ mm}^2/\text{řada}$

Součinitel výšky průřezu:

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} = 1 + (200/680)^{1/2} = 1,54$$

$$k \leq 2$$

Stupeň vyztužení tahovou výztuží:

$$\rho_1 = A_{s1}/(b_w \cdot d) = 2094 / (1000 \cdot 680) = 0,0031$$

$$\rho_1 \leq 0,02$$

Vliv normálové síly:

$$\rho_{cp} = N_{ed}/(b_w \cdot h) = -0,10 / (1,000 \cdot 0,750) = 0,00 \text{ Mpa}$$

$$\rho_{cp} < 0,2 \cdot f_{cd} = 0,2 \cdot 18,00 = 3,60 \text{ Mpa}$$

Minimální smyková pevnost betonu:

$$v_{\min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,54^{3/2} \cdot 30,00^{1/2} = 0,367 \text{ MPa}$$

Smyková únosnost průřezu bez smykové výztuže (EN 1992-2. 6.2.2):

$$VR_{d,c} = [CR_{d,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \rho_{cp}] \cdot b_w \cdot d = [0,12 \cdot 1,54 \cdot (100 \cdot 0,0031 \cdot 30,00)^{1/3} + 0,15 \cdot 0,00] \cdot 1,000 \cdot 0,680 = \mathbf{264,08 \text{ kN}}$$

$$VR_{d, \min} = [v_{\min} + k_1 \cdot \rho_{cp}] \cdot b_w \cdot d = [0,37 + 0,15 \cdot 0,00] \cdot 1,000 \cdot 0,680 = \mathbf{249,68 \text{ kN}}$$

$$CR_{d,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k_1 = 0,15$$

Požadavek návrhu smykové výztuže:

$$\frac{VR_{d,c}}{264,08} < \frac{|V_{Ed}|}{288,75}$$

Smyková výztuž je nutná.

Třmínky: navržnuto $\Phi 10$ a 300 mm podélně. 300 mm příčně.

Stupeň vyztužení smykovou výztuží:

$$\rho_w = A_{sw} / (s \cdot b_w \cdot \sin \alpha) = 262 / (300 \cdot 1000 \cdot \sin 90^\circ) = 0,0009$$

Omezení množství výztuže (EN 1992-1-1. 9.2.2):

$$\rho_{w,min} = (0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}) / f_{yk} = (0,08 \cdot \sqrt{30,00}) / 500,00 = 0,0009$$

$$\rho_w > \rho_{min} \quad \{ \quad 0,0009 > 0,0009 \quad \} \quad \text{Vyhovuje}$$

Omezení vzdálenosti výztuže (EN 1992-1-1. 8.2. 9.2.2):

$$s_{l,max} = 0,75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha) = 0,75 \cdot 680 \cdot (1 + \cot 90^\circ) = 510 \text{ mm}$$

$$s < s_{l,max} \quad \{ \quad 300 < 510 \quad \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

$$s_{t,max} = 1,5 \cdot d = 1,5 \cdot 680 = 1020 \text{ mm}$$

$$s_w < s_{t,max} \quad \{ \quad 300 < 1020 \quad \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

Smyková únosnost průřezu se smykovou výztuží (EN 1992-2. 6.2.3):

$$VR_{d,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{yd} \cdot \cot \theta = \frac{262}{300} \cdot 655 \cdot 434,78 \cdot 1,8 = 434,71 \text{ kN}$$

$$R_{d,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta} = \frac{1,00 \cdot 1,000 \cdot 0,655 \cdot 0,53 \cdot 18,00}{1,8 + 0,571} = 2680,38 \text{ kN}$$

$$\alpha_{cw} = 1 \quad (\text{nepředpjatá konstrukce (EN 1992-2. 6.2.3)})$$

$$v_1 = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] = 0,6 \cdot [1 - 30,00 / 250] = 0,528$$

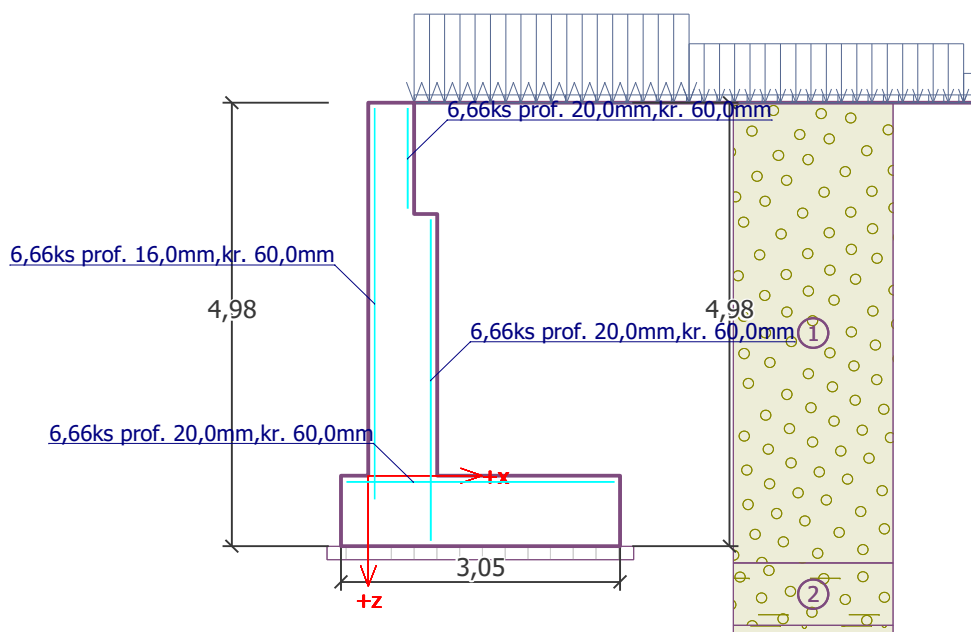
$$\cot \theta = 1,75 \quad (\text{EN 1992-1-1. 6.2.3})$$

Posouzení průřezu:

$$\frac{VR_{d,s}}{434,71} > \frac{|V_{Ed}|}{288,75}$$

$$\text{Využití průřezu: } 0,66 \quad \text{Vyhovuje}$$

Třmínky: navrhnuo $\Phi 10$ a 300 mm podélně. 300 mm příčně.



4.3 Opěrná zeď DC5, DC6

Průřez - stěna rub - dřík 750 mm

Návrhové vnitřní síly:

$$N_{ed} = 0,10 \text{ kN} \quad V_{ed} = 385,48 \text{ kN} \quad M_{ed} = 958,41 \text{ kNm}$$

Průřezové charakteristiky:

$$\text{Šířka průřezu: } b_w = 1000 \text{ mm}$$

$$\text{Výška průřezu: } h = 750 \text{ mm}$$

$$\text{Krytí výztuže: } c = 60 \text{ mm}$$

Posouzení průřezu na ohyb:

Nosná výztuž:

$$\text{Profil výztuže: } \sigma_1 = 25 \text{ mm} \quad \sigma_2 = 16 \text{ mm}$$

$$\text{Vzdálenost vložek: } s_1 = 150 \text{ mm} \quad s_2 = 150 \text{ mm}$$

$$\text{Krytí výztuže: } c_1 = 60 \text{ mm} \quad c_2 = 120 \text{ mm} \quad \hat{c} = 77 \text{ mm}$$

$$\text{Počet vložek: } N = 6,667 \text{ ks/m} \quad N = 6,67 \text{ ks/m}$$

$$\text{Plocha výztuže: } A_{s1} = 3272 \text{ mm}^2/\text{m}' \quad A_{s2} = 1340 \text{ mm}^2/\text{m}' \quad \Sigma A_{s1} = 4613 \text{ mm}^2/\text{m}'$$

Účinná výška:

$$d = h - c - \sigma/2 = 750 - 77 - 25/2 = 660 \text{ mm}$$

Omezení množství výztuže (EN 1992-1-1. 9.2.1.1):

$$A_{smin} = 0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk} = 0,26 \cdot 2,00 \cdot 1000 \cdot 660 / 500,00 = 686 \text{ mm}^2$$

$$A_{smin} = 0.0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1000 \cdot 660 = 858 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1} > A_{smin} \quad \{ 4613 > 858 \} \text{ mm}^2 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$A_{smax} = 0.04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1000 \cdot 750 = 30000 \text{ mm}^2$$

$$A_{s1} < A_{smax} \quad \{ 4613 < 30000 \} \text{ mm}^2 \quad \text{Vyhovuje}$$

Omezení vzdálenosti výztuže (EN 1992-1-1. 9.3.1.1):

$$s_{max,slabs} = \min \{ 2 \cdot h; 250 \text{ mm} \} = \min \{ 2 \cdot 750 = 1500 ; 250 \} \text{ mm}$$

$$s < s_{max} \quad \{ 150 < 250 \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

Tlačená oblast:

$$x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd}}{0.8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{4613 \cdot 434,78}{0.8 \cdot 1000 \cdot 18,00} = 139 \text{ mm}$$

Tahové porušení průřezu:

$$\xi = x/d = 139 / 660 = 0,211$$

$$\xi < \xi_{bal.1} \quad \{ 0,211 < 0,617 \} \quad \text{Vyhovuje}$$

Únosnost průřezu:

$$M_{Rd} = A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z = 4613 \cdot 434,78 \cdot 604 = 1212,10 \text{ kNm}$$

Rameno vnitřních sil:

$$z = d - 0.4 \cdot x = 660 - 0.4 \cdot 139 = 604 \text{ mm}$$

Posouzení průřezu:

$$\frac{M_{Rd}}{1212,10} > \frac{|M_{Ed}|}{958,41}$$

Využití průřezu: 0,79

Vyhovuje

Nosná výztuž: navrhnuo $\Phi 25$ a 150 mm.

Rozdělovací výztuž:

Profil výztuže: $\phi_r = 16 \text{ mm}$
 Vzdálenost vložek: $s_r = 150 \text{ mm}$
 Počet vložek: $N = 6,667 \text{ ks/m'}$
 Plocha výztuže: $A_{sr} = 1340 \text{ mm}^2/\text{m'}$

Omezení množství výztuže (EN 1992-1-1. 9.3.1.1):

$$A_{sr, \min} = 0.2 \cdot A_{s1} = 0.2 \cdot 4613 = 922,6 \text{ mm}^2$$

$$A_{sr} > A_{sr, \min} \quad \{ \quad 1340 \quad > \quad 923 \quad \} \text{ mm}^2 \quad \text{Vyhovuje}$$

Omezení vzdálenosti výztuže (EN 1992-1-1. 9.3.1.1):

$$s_{r, \max} = \min \{ 3 \cdot h; 400 \text{ mm} \} = \min \{ 3 \cdot 750 = 2250 ; 400 \} \text{ mm}$$

$$s_r < s_{r, \max} \quad \{ \quad 150 \quad < \quad 400 \quad \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

Rozdělovací výztuž: navržnuto $\Phi 16$ a 150 mm.

Posouzení průřezu na smyk:

Smyková výztuž:

Profil výztuže: $\phi_w = 12 \text{ mm}$
 Vzdálenost řad třmínek: $s = 300 \text{ mm}$
 Vzdálenost třmínek: $s_w = 300 \text{ mm}$
 Počet třmínek: $N = 3,33 \text{ ks/řada}$
 Sklon třmínek: $\alpha = 90^\circ$
 Plocha výztuže: $A_{sw} = 377 \text{ mm}^2/\text{řada}$

Součinitel výšky průřezu:

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} = 1 + (200/660)^{1/2} = 1,55$$

$$k \leq 2$$

Stupeň vyztužení tahovou výztuží:

$$\rho_1 = A_{s1}/(b_w \cdot d) = 4613 / (1000 \cdot 660) = 0,0070$$

$$\rho_1 \leq 0,02$$

Vliv normálové síly:

$$\rho_{cp} = N_{ed}/(b_w \cdot h) = -0,10 / (1000 \cdot 0,750) = 0,00 \text{ Mpa}$$

$$\rho_{cp} < 0,2 \cdot f_{cd} = 0,2 \cdot 18,00 = 3,60 \text{ Mpa}$$

Minimální smyková pevnost betonu:

$$v_{\min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,55^{3/2} \cdot 30,00^{1/2} = 0,37 \text{ MPa}$$

Smyková únosnost průřezu bez smykové výztuže (EN 1992-2. 6.2.2):

$$VR_{d,c} = [CR_{d,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \rho_{cp}] \cdot b_w \cdot d = [0,12 \cdot 1,55 \cdot (100 \cdot 0,0070 \cdot 30,00)^{1/3} + 0,15 \cdot 0,00] \cdot 1000 \cdot 0,660 = 338,62 \text{ kN}$$

$$VR_{d, \min} = [v_{\min} + k_1 \cdot \rho_{cp}] \cdot b_w \cdot d = [0,37 + 0,15 \cdot 0,00] \cdot 1000 \cdot 0,660 = 244,28 \text{ kN}$$

$$CR_{d,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k_1 = 0,15$$

Požadavek návrhu smykové výztuže:

$$VR_{d,c} < |V_{Ed}|$$

$$338,62 < 385,48$$

Smyková výztuž je nutná.

Třmínky: navržnuto $\Phi 12$ a 300 mm podélně. 300 mm příčně.

Stupeň výztužení smykovou výztuží:

$$\rho_w = A_{sw} / (s \cdot b_w \cdot \sin \alpha) = 377 / (300 \cdot 1000 \cdot \sin 90^\circ) = 0,0013$$

Omezení množství výztuže (EN 1992-1-1. 9.2.2):

$$\rho_{w,min} = (0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}) / f_{yk} = (0,08 \cdot \sqrt{30,00}) / 500,00 = 0,0009$$

$$\rho_w > \rho_{min} \quad \{ \quad 0,0013 > 0,0009 \quad \} \quad \text{Vyhovuje}$$

Omezení vzdálenosti výztuže (EN 1992-1-1. 8.2. 9.2.2):

$$s_{l,max} = 0,75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha) = 0,75 \cdot 660 \cdot (1 + \cot 90^\circ) = 495 \text{ mm}$$

$$s < s_{l,max} \quad \{ \quad 300 < 495 \quad \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

$$s_{t,max} = 1,5 \cdot d = 1,5 \cdot 660 = 990,1 \text{ mm}$$

$$s_w < s_{t,max} \quad \{ \quad 300 < 990 \quad \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

Smyková únosnost průřezu se smykovou výztuží (EN 1992-2. 6.2.3):

$$VR_{d,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta = \frac{377}{300} \cdot 604 \cdot 434,78 \cdot 1,8 = 577,85 \text{ kN}$$

$$R_{d,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta} = \frac{1,00 \cdot 1,000 \cdot 0,604 \cdot 0,53 \cdot 18,00}{1,8 + 0,571} = 2474,24 \text{ kN}$$

$$\alpha_{cw} = 1 \quad (\text{nepředpjatá konstrukce (EN 1992-2. 6.2.3)})$$

$$v_1 = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] = 0,6 \cdot [1 - 30,00 / 250] = 0,528$$

$$\cot \theta = 1,75 \quad (\text{EN 1992-1-1. 6.2.3})$$

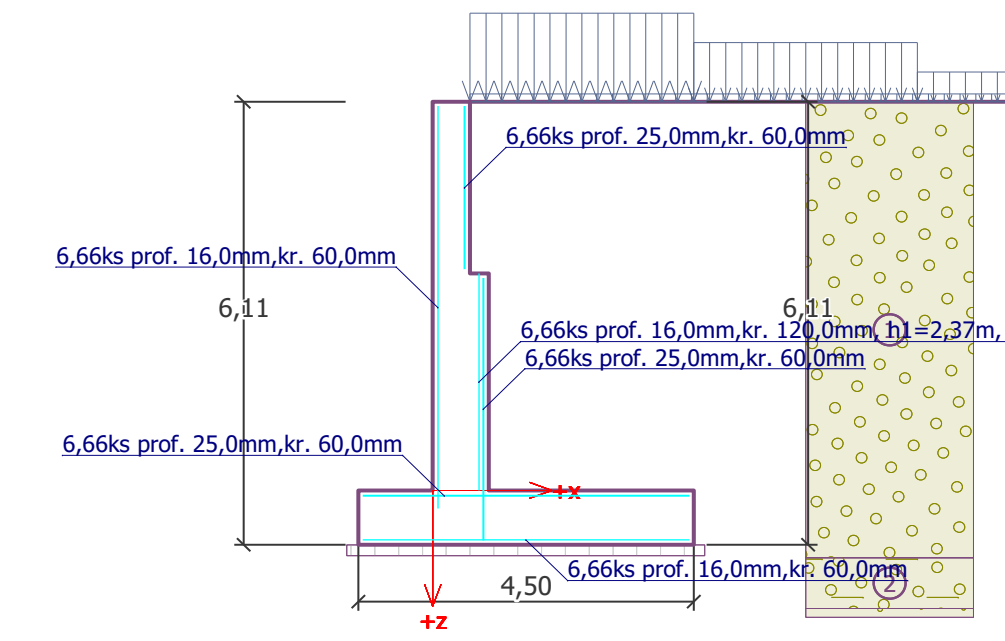
Posouzení průřezu:

$$\frac{VR_{d,s}}{577,85} > \frac{|V_{Ed}|}{385,48}$$

Využití průřezu: 0,67

Vyhovuje

Třmínky: navržnuto $\Phi 12$ a 300 mm podélně. 300 mm příčně.



4.4 Opěrná zeď DC7, DC8

Průřez - stěna rub - dřík 750 mm

Návrhové vnitřní síly:

$$N_{ed} = 0,10 \text{ kN} \quad V_{ed} = 489,35 \text{ kN} \quad M_{ed} = 1447,55 \text{ kNm}$$

Průřezové charakteristiky:

$$\text{Šířka průřezu: } b_w = 1000 \text{ mm}$$

$$\text{Výška průřezu: } h = 750 \text{ mm}$$

$$\text{Krytí výztuže: } c = 60 \text{ mm}$$

Posouzení průřezu na ohyb:

Nosná výztuž:

$$\text{Profil výztuže: } \sigma_1 = 25 \text{ mm} \quad \sigma_2 = 25 \text{ mm}$$

$$\text{Vzdálenost vložek: } s_1 = 150 \text{ mm} \quad s_2 = 150 \text{ mm}$$

$$\text{Krytí výztuže: } c_1 = 60 \text{ mm} \quad c_2 = 120 \text{ mm} \quad \hat{c} = 90 \text{ mm}$$

$$\text{Počet vložek: } N = 6,667 \text{ ks/m} \quad N = 6,67 \text{ ks/m}$$

$$\text{Plocha výztuže: } A_{s1} = 3272 \text{ mm}^2/\text{m}' \quad A_{s2} = 3272 \text{ mm}^2/\text{m}' \quad \Sigma A_{s1} = 6545 \text{ mm}^2/\text{m}'$$

Účinná výška:

$$d = h - c - \sigma / 2 = 750 - 90 - 25 / 2 = 648 \text{ mm}$$

Omezení množství výztuže (EN 1992-1-1. 9.2.1.1):

$$A_{smin} = 0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk} = 0,26 \cdot 2,00 \cdot 1000 \cdot 648 / 500,00 = 673 \text{ mm}^2$$

$$A_{smin} = 0.0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1000 \cdot 648 = 842 \text{ mm}^2$$

$$A_{sl} > A_{smin} \quad \{ 6545 > 842 \} \text{ mm}^2 \quad \text{Vyhovuje}$$

$$A_{smax} = 0.04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 1000 \cdot 750 = 30000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sl} < A_{smax} \quad \{ 6545 < 30000 \} \text{ mm}^2 \quad \text{Vyhovuje}$$

Omezení vzdálenosti výztuže (EN 1992-1-1. 9.3.1.1):

$$s_{max,slabs} = \min \{ 2 \cdot h; 250 \text{ mm} \} = \min \{ 2 \cdot 750 = 1500 ; 250 \} \text{ mm}$$

$$s < s_{max} \quad \{ 150 < 250 \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

Tlačená oblast:

$$x = \frac{A_{sl} \cdot f_{yd}}{0.8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{6545 \cdot 434,78}{0.8 \cdot 1000 \cdot 18,00} = 198 \text{ mm}$$

Tahové porušení průřezu:

$$\xi = x/d = 198 / 648 = 0,305$$

$$\xi < \xi_{bal.1} \quad \{ 0,305 < 0,617 \} \quad \text{Vyhovuje}$$

Únosnost průřezu:

$$M_{Rd} = A_{sl} \cdot f_{yd} \cdot z = 6545 \cdot 434,78 \cdot 568 = 1617,62 \text{ kNm}$$

Rameno vnitřních sil:

$$z = d - 0.4 \cdot x = 648 - 0.4 \cdot 198 = 568 \text{ mm}$$

Posouzení průřezu:

$$\frac{M_{Rd}}{1617,62} > \frac{|M_{Ed}|}{1447,55} \quad \text{Využití průřezu: 0,89} \quad \text{Vyhovuje}$$

Nosná výztuž: navrhnuť $\Phi 25$ a 150 mm.

Rozdělovací výztuž:

Profil výztuže: $\phi_r = 16 \text{ mm}$
 Vzdálenost vložek: $s_r = 150 \text{ mm}$
 Počet vložek: $N = 6,667 \text{ ks/m'}$
 Plocha výztuže: $A_{sr} = 1340 \text{ mm}^2/\text{m'}$

Omezení množství výztuže (EN 1992-1-1. 9.3.1.1):

$Asr_{min} = 0.2 \cdot Asl = 0.2 \cdot 6545 = 1309 \text{ mm}^2$
 $Asr > Asr_{min} \{ 1340 > 1309 \} \text{ mm}^2$ **Vyhovuje**

Omezení vzdálenosti výztuže (EN 1992-1-1. 9.3.1.1):

$s_{max,slabs} = \min \{ 3 \cdot h; 400 \text{ mm} \} = \min \{ 3 \cdot 750 = 2250 ; 400 \} \text{ mm}$
 $s_r < s_{max} \{ 150 < 400 \} \text{ mm}$ **Vyhovuje**

Rozdělovací výztuž: navržnuto $\Phi 16$ a 150 mm.

Posouzení průřezu na smyk:

Smyková výztuž:

Profil výztuže: $\phi_w = 12 \text{ mm}$
 Vzdálenost řad třmínek: $s = 300 \text{ mm}$
 Vzdálenost třmínek: $s_w = 300 \text{ mm}$
 Počet třmínek: $N = 3,33 \text{ ks/řada}$
 Sklon třmínek: $\alpha = 90^\circ$
 Plocha výztuže: $A_{sw} = 377 \text{ mm}^2/\text{řada}$

Součinitel výšky průřezu:

$k = 1 + (200/d)^{1/2} = 1 + (200/648)^{1/2} = 1,56$
 $k \leq 2$

Stupeň vyztužení tahovou výztuží:

$\rho_l = A_{sl}/(b_w \cdot d) = 6545 / (1000 \cdot 648) = 0,0101$
 $\rho_l \leq 0,02$

Vliv normálové síly:

$\rho_{cp} = N_{ed}/(b_w \cdot h) = -0,10 / (1000 \cdot 0,750) = 0,00 \text{ Mpa}$
 $\rho_{cp} < 0,2 \cdot f_{cd} = 0,2 \cdot 18,00 = 3,60 \text{ Mpa}$

Minimální smyková pevnost betonu:

$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,56^{3/2} \cdot 30,00^{1/2} = 0,372 \text{ MPa}$

Smyková únosnost průřezu bez smykové výztuže (EN 1992-2. 6.2.2):

$VRd,c = [CRd,c \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \rho_{cp}] \cdot b_w \cdot d = [0,12 \cdot 1,56 \cdot (100 \cdot 0,0101 \cdot 30,00)^{1/3} + 0,15 \cdot 0,00] \cdot 1000 \cdot 0,648 = 376,95 \text{ kN}$
 $VRd,min = [v_{min} + k_1 \cdot \rho_{cp}] \cdot b_w \cdot d = [0,37 + 0,15 \cdot 0,00] \cdot 1000 \cdot 0,648 = 240,86 \text{ kN}$
 $CRd,c = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,5 = 0,12$
 $k_1 = 0,15$

Požadavek návrhu smykové výztuže:

$VRd,c < |V_{Ed}|$
 $376,95 < 489,35$ **Smyková výztuž je nutná.**

Třmínky: navržnuto $\Phi 12$ a 300 mm podélně. 300 mm příčně.

Stupeň výztužení smykovou výztuží:

$$\rho_w = A_{sw} / (s \cdot b_w \cdot \sin \alpha) = 377 / (300 \cdot 1000 \cdot \sin 90^\circ) = 0,0013$$

Omezení množství výztuže (EN 1992-1-1. 9.2.2):

$$\rho_{w,min} = (0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}) / f_{yk} = (0,08 \cdot \sqrt{30,00}) / 500,00 = 0,0009$$

$$\rho_w > \rho_{min} \quad \{ \quad 0,0013 > 0,0009 \quad \} \quad \text{Vyhovuje}$$

Omezení vzdálenosti výztuže (EN 1992-1-1. 8.2. 9.2.2):

$$s_{l,max} = 0,75 \cdot d \cdot (1 + \cot \alpha) = 0,75 \cdot 648 \cdot (1 + \cot 90^\circ) = 486 \text{ mm}$$

$$s < s_{l,max} \quad \{ \quad 300 < 486 \quad \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

$$s_{t,max} = 1,5 \cdot d = 1,5 \cdot 648 = 971,3 \text{ mm}$$

$$s_w < s_{t,max} \quad \{ \quad 300 < 971 \quad \} \text{ mm} \quad \text{Vyhovuje}$$

Smyková únosnost průřezu se smykovou výztuží (EN 1992-2. 6.2.3):

$$VR_{d,s} = \frac{A_{sw}}{s} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \theta = \frac{377}{300} \cdot 568 \cdot 434,78 \cdot 1,8 = 543,52 \text{ kN}$$

$$R_{d,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd}}{\cot \theta + \tan \theta} = \frac{1,00 \cdot 1,000 \cdot 0,568 \cdot 0,53 \cdot 18,00}{1,8 + 0,571} = 2327,27 \text{ kN}$$

$$\alpha_{cw} = 1 \quad (\text{nepředpjatá konstrukce (EN 1992-2. 6.2.3)})$$

$$v_1 = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] = 0,6 \cdot [1 - 30,00 / 250] = 0,528$$

$$\cot \theta = 1,75 \quad (\text{EN 1992-1-1. 6.2.3})$$

Posouzení průřezu:

$$\frac{VR_{d,s}}{543,52} > \frac{|V_{Ed}|}{489,35}$$

Využití průřezu: 0,9

Vyhovuje

Třmínky: navržnuto $\Phi 12$ a 300 mm podélně. 300 mm příčně.

