EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní infrastruktury

Jiná ověření:	Paré:
Orientační schéma:	Razítko oprávněné osoby: Podpis: Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
V00	-	Dokumentace po připomínkách	Ing. Radomír Hanák

Stavebník/Investor:	**Správa železnic, státní organizace**
Adresa:	**Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1**
Zástupce investora:	Stavební správa východ
Adresa:	Nerudova 773/1, 779 00 Olomouc

SPRÁVA ŽELEZNIC

Zhotovitel díla:	DMC Havlíčkův Brod s.r.o.
Adresa:	Průmyslová 941, 580 01 Havlíčkův Brod
Kontakt:	T: +420 724 155 348 E: kverek@dmchb.cz
Zhotovitel části/objektu:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Adresa:	Kounicova 688/26, 611 36 Brno
Kontakt:	T: +420 972625804 E: sudop@sudop-brno.cz
Hlavní projektant (HIP):	Radek Kverek Dis.
Specialista:	Ing. Štěpán Kameš

Název stavby/akce:	**Rekonstrukce mostu v km 138,187** **TÚ 1201 na trati Znojmo - Okříšky**	Označení investora: S622000247 Zakázka: 21072-01-0223
Název části:	Mosty, propustky a zdi	Označení části: D.2.1.04
Název objektu/dílči části:	**Propustek v km 138,125**	Označení objektu/komplexu: **SO 11-21-01**
Název přílohy: Název dílčí části přílohy:	Statický výpočet	Číslo přílohy (typ/pořadí): **3. 001**
Odpovědný projektant: Ing. Radomír Hanák	Zpracovatel přílohy: Ing. Markéta Lugerová Měřítko: Formáty:	Stupeň dokumentace: **DUSP+PDPS**
Kraj: Vysočina	Katastrální území: Moravské Budějovice TUDU: 1201	Smluvní datum zpracování: **31.03.2024**

Označení investora:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:	Revize:
S 6 2 2 0 0 0 2 4 7		_ D 2 1 0 4	_ S O 1 1 2 1 0 1	_ X X	_ 3 _ 0 0 1	_ V 0 0

Rekonstrukce mostu v km 138,187 TÚ 1201 na trati Znojmo - Okříšky

11-21-01 Propustek v ev. km 138,125

Statický výpočet

Obsah

Obsah ... **2**
1 Identifikační údaje ... **3**
2 Základní údaje o mostním objektu ... **4**
3 Křídlo ... **5**
3.1 Popis konstrukce ... 5
3.2 Rozměry křídla ... 5
3.3 Posudek křídla ... 6
4 Šachta ... **26**
4.1 Popis konstrukce ... 26
4.2 Rozměry šachty ... 26
4.3 Materiály ... 26
4.4 Zatížení ... 27
4.4.1 Zatížení stálé ... 27
4.4.2 Zatížení proměnné ... 28
4.5 Kombinace ... 28
4.6 Kontrola výpočetního modelu ... 29
4.6.1 Celková reakce ... 29
4.7 Vnitřní síly ... 29
4.8 Posudek ... 32
4.9 Návrh rozdělovací výztuže ... 33
5 Základová deska ... **34**
5.1 Popis konstrukce ... 34
5.2 Rozměry základové desky ... 34
5.3 Zatížení od nosné konstrukce ... 34
5.3.1 Geometrie ... 34
5.3.2 Zatížení ... 35
5.3.3 Zatížení stálé ... 35
5.3.4 Zatížení proměnné ... 37
5.3.5 Kombinace ... 39
5.3.6 Vnitřní síly ... 39
5.3.7 Kontrola výpočetního modelu ... 40
5.4 Posouzení založení rámu ... 41
5.5 Zatížitelnost základové spáry ... 48
6 Příloha – tabulka zatížitelnosti ... **49**

1 Identifikační údaje

Stavba:	**Rekonstrukce mostu v km 138,187 TÚ 1201 na trati Znojmo - Okříšky**
Objekt:	**SO 11-21-01 Propustek v ev. km 138,125**
Objednatel:	Správa železnic, státní organizace, Stavební správa východ se sídlem v Olomouci, Nerudova 1, 772 58 Olomouc
Stávající vlastník objektu:	Správa železnic, s.o.
Nový vlastník objektu:	Správa železnic, s.o.
Správce mostního objektu:	SŽ, s.o., Oblastní ředitelství Brno, Kounicova 26, Brno, správa mostů a tunelů
Projekt stavby:	SUDOP BRNO spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno
Odpovědný projektant stavby:	Radek Kverek Dis.
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Radomír Hanák
Překonávaná překážka:	kanalizace dešťová VAS
Katastrální území:	Moravské Budějovice (698903)
Obec:	Moravské Budějovice (591181)
Kraj:	Vysočina
Dotčené parcely	**4272/1** – vlastnické právo: Česká republika. Právo hospodařit s majetkem státu: Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nová Město, 11000 Praha 1 **1682/29** – vlastnické právo: Česká republika. Právo hospodařit s majetkem státu: Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, Nová Město, 11000 Praha 1
Traťový úsek:	**1201 Retz(OBB)(část) – Kolín (mimo) (kolej č. 1)** **1251 Moravské Budějovice – Jemnice (kolej č. 3)**
Definiční úsek:	**12 Grešlové Myto - Moravské Budějovice (kolej č. 1)** **02 Moravské Budějovice – Třebovice (kolej č. 3)**

2 Základní údaje o mostním objektu

Staničení:	**evidenční km 138,125**
	přesný km - kol. č.1 – 138,130 801
Situování mostního objektu v terénu:	**Stávající mostní objekt se nachází v intravilánu v městě Moravské Budějovice**
Účel objektu, překonávané překážky:	**Objekt převádí 2 traťové koleje přes převod dešťové kanalizace VAS**
Počet otvorů:	1
Šik mostu:	90°
Širá trať / staniční obvod:	širá trať
Kategorie trati dle ČSN EN 1991-2:	2. třída
Trakce:	trať je neelektrifikovaná
Prostorové uspořádání:	VMP se neuplatní

	Stávající stav		Nový stav	
	Kolej č.1	Kolej č.3	Kolej č.1	Kolej č.3
Úhel křížení	89°	87°	89°	88°
Směrové poměry	v přechodnici oblouku	v oblouku	v přechodnici oblouku R=278m D=147 mm	v oblouku R=250m D=44mm
Sklonové poměry	Klesá 0,00 ‰	stoupá 1,28 ‰	stoupá 0,44 ‰	stoupá 1,28 ‰
Železniční svršek	49E1, betonové pražce	49E1, betonové pražce	49E1, betonové pražce	49E1, betonové pražce
Rychlost	75 km/h	50 km/h	80 km/h	50 km/h
Rozpětí	2,00 m*	1,95 m	1,80m	
Volná výška	0,70 m*	min 1,50 m	1,60m	
Světlost	1,00 m	1,50 m	1,60m	

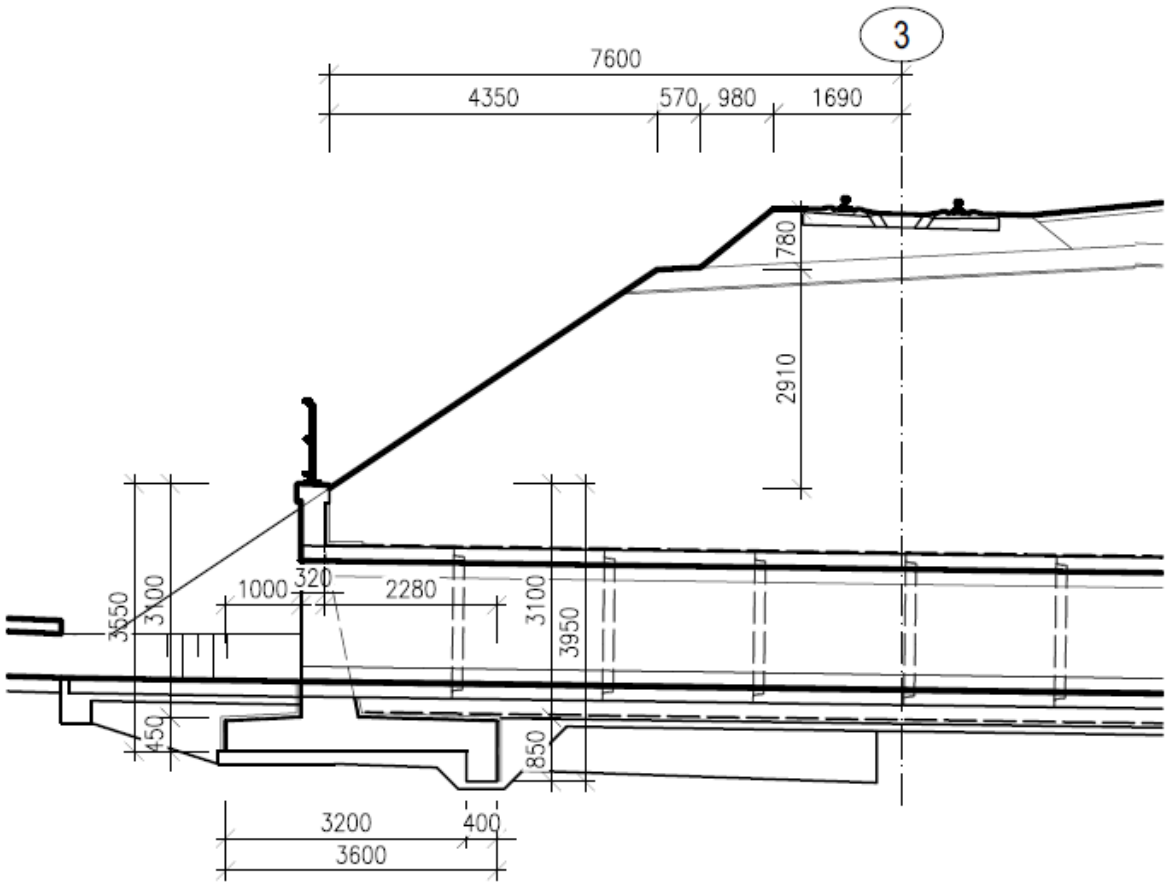
Poznámka: Skryté rozměry klenbové části propustku byly převzaty z archivní dokumentace. Od navazujícího deskového propustku neexistuje archivní dokumentace, rozměry propustku nebyly ověřeny a byly stanoveny odhadem. Neověřené kóty jsou označeny „*“.

3 Křídlo

3.1 Popis konstrukce

Konstrukce křídla je navržena jako úhlová zeď tvaru L s předním výstupkem a ozubem na základové desce. Délka křídla 9,00 m, výška 3,40 m. Základ šířky 3,60 m, tloušťky 0,40-0,45 m. Dřík tloušťky 0,350 v délce 0,50 m, dále je proveden ve sklonu 5:1 tloušťky 0,50-0,76 m. Římsa je rozměru 0,44x0,25 m. Na konstrukci působí zatížení od tíhy okolní zeminy, od zábradlí a od nahodilého zatížení od vlaku.

3.2 Rozměry křídla



Obr. Příčný řez křídlem v ose propustku

Rozměry křídla:

výška zdi	3550 mm
tloušťka základu	400-450 mm
šířka základu	3500 mm
délka základu	9000 mm
výška ozubu	850 mm
tloušťka dříku	320-760 mm

3.3 Posudek křídla

Výstup z programu Geo 5.

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data (Fáze budování 1)

Projekt : 22066 Most v km 138,187 TÚ 1201

Část : SO 11-21-01 Propustek v km 138,125

Popis : Posudek křídla

Datum : 13.02.2024

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda

Výpočet zdí

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)									
Trvalá návrhová situace									
		Kombinace 1				Kombinace 2			
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]	1,00	[–]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]	1,30	[–]	0,00	[–]
Zatížení vodou :	γ_W =	1,35	[–]			1,00	[–]		

Součinitele redukce materiálu (M)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	γ_ϕ =	1,00	[–]	1,25	[–]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	γ_c =	1,00	[–]	1,25	[–]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	γ_{cu} =	1,00	[–]	1,40	[–]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	γ_v =	1,00	[–]	1,00	[–]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	ψ_0 =	0,70	[–]
Součinitel časté hodnoty :	ψ_1 =	0,50	[–]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	ψ_2 =	0,30	[–]

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 25,00 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 MPa

Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,90 MPa

Modul pružnosti E_{cm} = 33000,00 MPa

Výztuž podélná: B500B

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Geometrie konstrukce

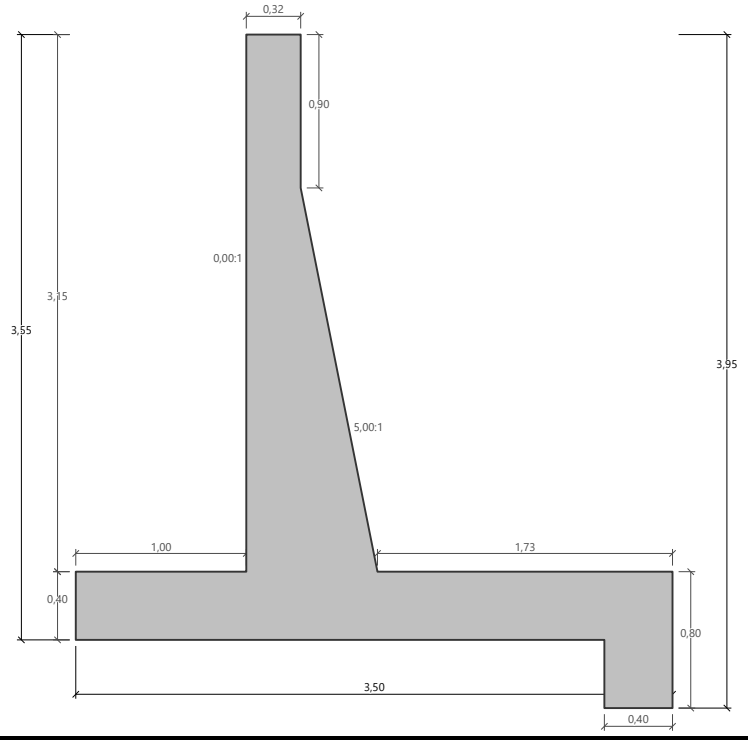
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,90
3	0,45	3,15
4	2,18	3,15
5	2,18	3,55
6	2,18	3,95
7	1,78	3,95
8	1,78	3,55
9	-1,32	3,55

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
10	-1,32	3,15
11	-0,32	3,15
12	-0,32	0,90
13	-0,32	0,00

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

Plocha řezu zdi = 3,07 m^2.

Název : Geometrie	**Fáze - výpočet : 1 - 0**



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	zásyp - Třída G3, středně ulehlá		35,00	0,00	19,00	9,00	20,00
2	Třída F2, konzistence tuhá		27,00	10,00	19,50	9,50	18,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	zásyp - Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	Třída F2, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemin

zásyp - Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 35,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 20,00 °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,00 kN/m^3

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 19,50 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 27,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 10,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 18,00 °
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : v = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,50 kN/m^3

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,40	0,00 .. 3,40	zásyp - Třída G3, středně ulehlá	
2	-	3,40 .. ∞	Třída F2, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

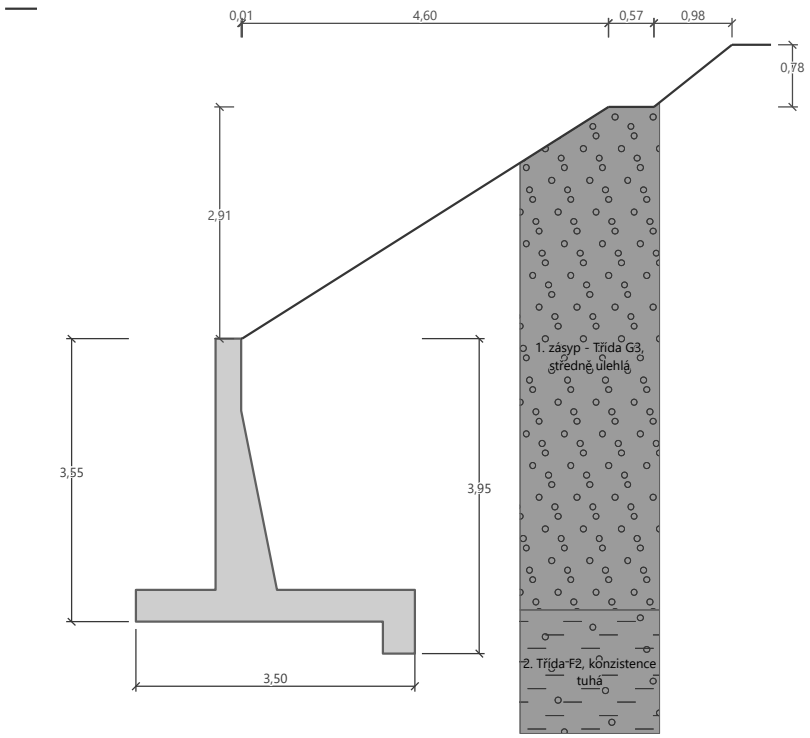
Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,01	0,00
3	4,61	-2,91
4	5,18	-2,91
5	6,16	-3,69
6	7,16	-3,69

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Název : Terén	Fáze - výpočet : 1 - 0



Vliv vody

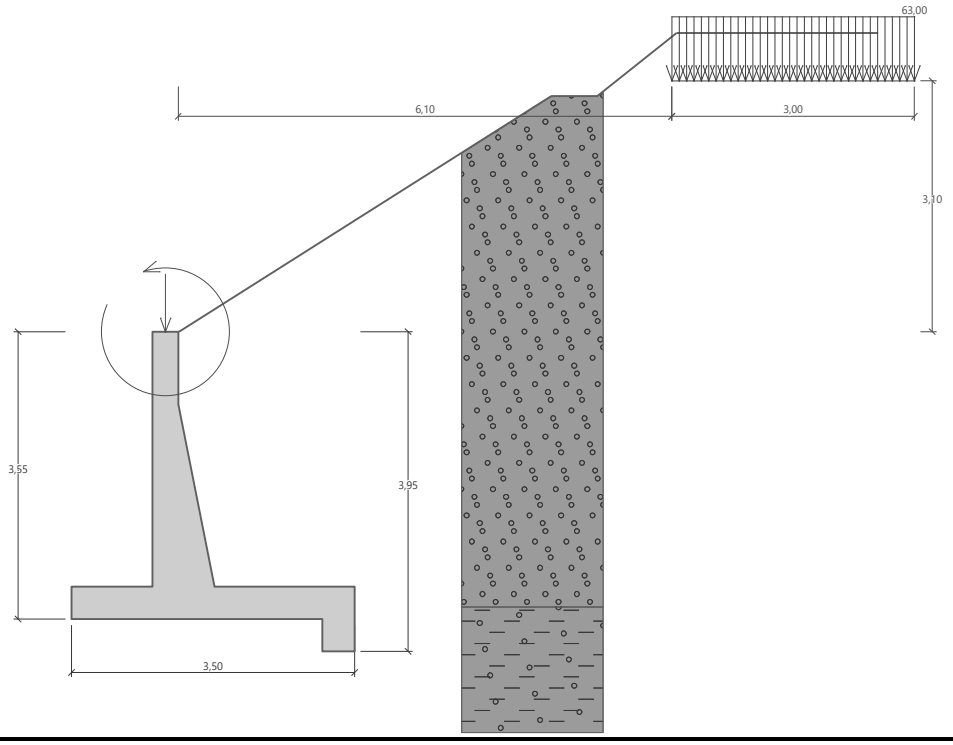
Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přitížení nové	Přitížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m2]	Vel.2 [kN/m2]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	63,00		6,10	3,00	-3,10

Číslo	Název
1	vlak

Název : Přitížení	**Fáze - výpočet : 1 - 0**



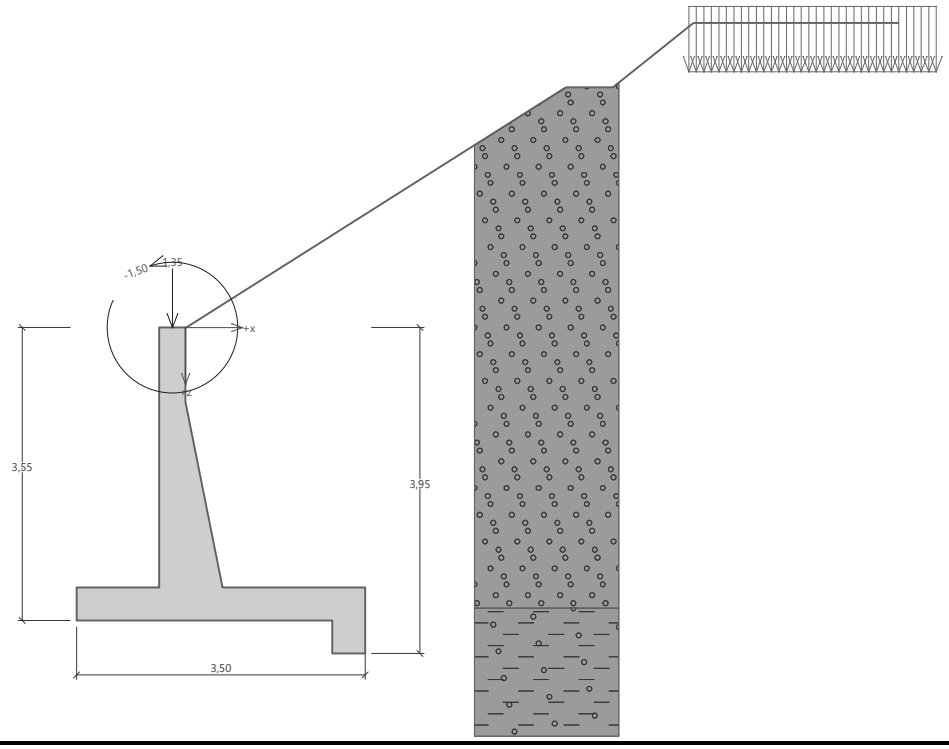
Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x	F_z	M	x	z
	nová	změna			[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[m]	[m]
1	Ano		Síla č. 1 - zábr svislá	stálé	0,00	1,35	0,00	-0,16	0,00
2	Ano		Síla č. 2 - závr vod	proměnné	0,00	0,00	-1,50	-0,16	0,00

Název : Zadané síly	**Fáze - výpočet : 1 - 0**



Celkové nastavení výpočtu

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0{,}20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	**F_{hor} [kN/m]**	**Působiště z [m]**	**F_{vert} [kN/m]**	**Působiště x [m]**	**Koef. překl.**	**Koef. posun.**	**Koef. napětí**
Tíh.- zeď	0,00	-0,92	76,86	1,59	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	114,84	2,33	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	101,17	-1,34	86,79	3,25	1,350	1,350	1,350
vlak	32,42	-1,39	27,45	3,23	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,55	1,35	1,16	1,000	1,000	1,350
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,55	0,00	1,16	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 905,00 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 253,23 kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 223,82 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 144,11 kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 124,13 kPa

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,92	76,86	1,59	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	114,84	2,33	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	133,17	-1,39	93,54	3,24	1,000	1,000	1,000
vlak	44,13	-1,53	31,29	3,21	1,300	1,300	1,300
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,55	1,35	1,16	1,000	1,000	1,000
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,55	0,00	1,16	1,300	1,300	1,300

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 824,81 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 274,16 kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 166,76 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 152,15 kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 109,20 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [–]	Napětí [kPa]
1	-18,67	437,28	134,36	0,000	124,13
2	0,21	370,15	141,98	0,000	105,11
3	60,18	346,79	149,94	0,050	109,20
4	60,18	346,79	149,94	0,050	109,20

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-15,21	320,47	96,34

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly e = 0,000

Maximální dovolená excentricita e_{alw} = 0,333

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře σ = 124,13 kPa

Návrhová únosnost základové půdy R_d = 175,00 kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,30	37,83	0,26	1,350	1,350	1,000
Tlak v klidu	62,53	-1,06	26,77	0,59	1,350	1,350	1,350
vlak	29,27	-1,62	9,50	0,54	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,15	1,35	0,16	1,350	1,350	1,000
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,15	0,00	0,16	1,500	0,000	0,000

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,30	37,83	0,26	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	87,07	-1,06	31,13	0,59	1,000	1,000	1,000
vlak	29,85	-1,61	8,15	0,54	1,300	1,300	1,300
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,15	1,35	0,16	1,000	1,000	1,000
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,15	0,00	0,16	1,300	0,000	0,000

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,30	37,83	0,26	1,350	1,350	1,000
Tlak v klidu	62,53	-1,06	26,77	0,59	1,350	1,350	1,350
vlak	29,27	-1,62	9,50	0,54	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,15	1,35	0,16	1,350	1,350	1,000
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,15	0,00	0,16	1,500	0,000	0,000

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,30	37,83	0,26	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	87,07	-1,06	31,13	0,59	1,000	1,000	1,000
vlak	29,85	-1,61	8,15	0,54	1,300	1,300	1,300
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,15	1,35	0,16	1,000	1,000	1,000
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,15	0,00	0,16	1,300	0,000	0,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,15 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1570,8 mm^2

Nutná plocha výztuže = 1070,3 mm^2

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,77 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,22	%	>	0,15	%	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,05	m	<	0,44	m	= x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	257,71	kN	>	128,32	kN	= V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	476,51	kNm	>	212,86	kNm	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	**F_{hor} [kN/m]**	**Působiště z [m]**	**F_{vert} [kN/m]**	**Působiště x [m]**	**Výpočtový koeficient**
Tíh.- zeď	0,00	-0,92	76,86	1,59	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	114,84	2,33	1,350
Aktivní tlak	101,17	-1,34	86,79	3,25	1,350
vlak	32,42	-1,39	27,45	3,23	1,500
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,55	1,35	1,16	1,350
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,55	0,00	1,16	1,500

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	**F_{hor} [kN/m]**	**Působiště z [m]**	**F_{vert} [kN/m]**	**Působiště x [m]**	**Výpočtový koeficient**
Tíh.- zeď	0,00	-0,92	76,86	1,59	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	114,84	2,33	1,000
Aktivní tlak	133,17	-1,39	93,54	3,24	1,000
vlak	44,13	-1,53	31,29	3,21	1,300
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,55	1,35	1,16	1,000
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,55	0,00	1,16	1,300

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže	=	1570,8	mm^2
Nutná plocha výztuže	=	512,7	mm^2
Šířka průřezu	=	1,00	m
Výška průřezu	=	0,40	m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,46	%	>	0,15	%	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04	m	<	0,21	m	= x_{max}

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 173,17 kN > 114,94 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 220,54 kNm > 57,47 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,20	17,30	2,63	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	114,84	2,33	1,350
Aktivní tlak	101,17	-1,34	86,79	3,25	1,350
vlak	32,42	-1,39	27,45	3,23	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-224,14	2,65	1,000

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,20	17,30	2,63	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	114,84	2,33	1,000
Aktivní tlak	133,17	-1,39	93,54	3,24	1,000
vlak	44,13	-1,53	31,29	3,21	1,300
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-145,62	2,59	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1570,8 mm^2

Nutná plocha výztuže = 1096,3 mm^2

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,46 % > 0,15 % = ρ_{min}

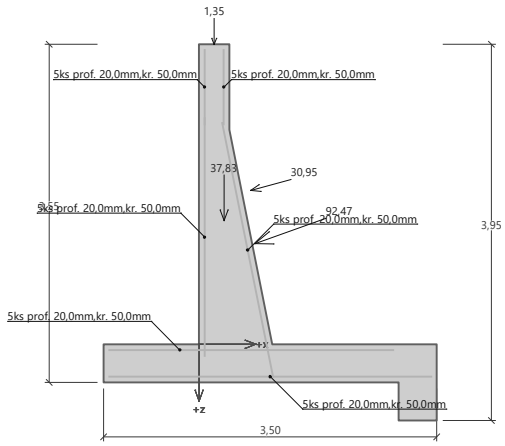
Poloha neutrálné osy x = 0,04 m < 0,21 m = x_{max}

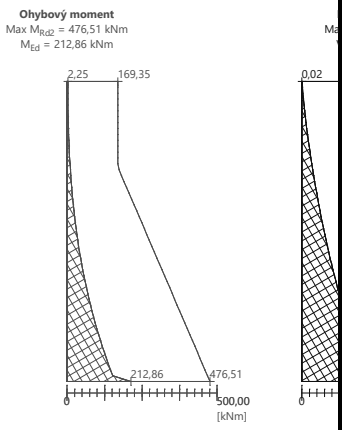
Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 173,17 kN > 120,74 kN = V_{Ed}

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 220,54 kNm > 156,38 kNm = M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Název : Dimenzování	**Fáze - výpočet : 1 - 1**





Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,40	0,00 .. 3,40	zásyp - Třída G3, středně ulehlá	
2	-	3,40 .. ∞	Třída F2, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,01	0,00
3	4,61	-2,91
4	5,18	-2,91
5	6,16	-3,69

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
6	7,16	-3,69

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přitížení nové	Přitížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m2]	Vel.2 [kN/m2]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ne	Ne	proměnné	63,00		6,10	3,00	-3,10

Číslo	Název
1	vlak

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován

Zemina na líci konstrukce - zásyp - Třída G3, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí h = 0,93 m

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ne	Ne	Síla č. 1 - zábr svislá	stálé	0,00	1,35	0,00	-0,16	0,00
2	Ne	Ne	Síla č. 2 - závr vod	proměnné	0,00	0,00	-1,50	-0,16	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,92	76,86	1,59	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,67	10,07	0,50	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	114,84	2,33	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	101,17	-1,34	86,79	3,25	1,350	1,350	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
vlak	32,42	-1,39	27,45	3,23	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,55	1,35	1,16	1,000	1,000	1,350
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,55	0,00	1,16	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 910,04 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 253,23 kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 228,26 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 142,97 kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 127,96 kPa

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,92	76,86	1,59	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemina	0,00	-0,67	10,07	0,50	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	114,84	2,33	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	133,17	-1,39	93,54	3,24	1,000	1,000	1,000
vlak	44,13	-1,53	31,29	3,21	1,300	1,300	1,300
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,55	1,35	1,16	1,000	1,000	1,000
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,55	0,00	1,16	1,300	1,300	1,300

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M_{res} = 829,85 kNm/m

Moment klopící M_{ovr} = 274,16 kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H_{res} = 170,36 kN/m

Vodor. síla posunující H_{act} = 151,01 kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 114,54 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [–]	Napětí [kPa]
1	-1,68	450,79	132,83	0,000	127,96
2	12,79	380,16	140,85	0,010	110,02
3	72,77	356,79	148,80	0,058	114,54
4	72,77	356,79	148,80	0,058	114,54

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-2,62	330,48	95,20

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly e = 0,010

Maximální dovolená excentricita e_{alw} = 0,333

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře σ = 127,96 kPa

Návrhová únosnost základové půdy R_d = 175,00 kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,30	37,83	0,26	1,350	1,350	1,000
Tlak v klidu	62,53	-1,06	26,77	0,59	1,350	1,350	1,350
vlak	29,27	-1,62	9,50	0,54	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,15	1,35	0,16	1,350	1,350	1,000
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,15	0,00	0,16	1,500	0,000	0,000

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,30	37,83	0,26	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	87,07	-1,06	31,13	0,59	1,000	1,000	1,000
vlak	29,85	-1,61	8,15	0,54	1,300	1,300	1,300
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,15	1,35	0,16	1,000	1,000	1,000
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,15	0,00	0,16	1,300	0,000	0,000

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,30	37,83	0,26	1,350	1,350	1,000
Tlak v klidu	62,53	-1,06	26,77	0,59	1,350	1,350	1,350
vlak	29,27	-1,62	9,50	0,54	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,15	1,35	0,16	1,350	1,350	1,000
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,15	0,00	0,16	1,500	0,000	0,000

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,30	37,83	0,26	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	87,07	-1,06	31,13	0,59	1,000	1,000	1,000
vlak	29,85	-1,61	8,15	0,54	1,300	1,300	1,300
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,15	1,35	0,16	1,000	1,000	1,000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,15	0,00	0,16	1,300	0,000	0,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,15 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1570,8 mm^2

Nutná plocha výztuže = 1070,3 mm^2

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,77 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,22	%	>	0,15	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,05	m	<	0,44	m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	257,71	kN	>	128,32	kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	476,51	kNm	>	218,69	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,92	76,86	1,59	1,350
Tíh.- zemina	0,00	-0,67	10,07	0,50	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	114,84	2,33	1,350
Aktivní tlak	101,17	-1,34	86,79	3,25	1,350
vlak	32,42	-1,39	27,45	3,23	1,500
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,55	1,35	1,16	1,350
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,55	0,00	1,16	1,500

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,92	76,86	1,59	1,000
Tíh.- zemina	0,00	-0,67	10,07	0,50	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	114,84	2,33	1,000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Výpočtový koeficient
Aktivní tlak	133,17	-1,39	93,54	3,24	1,000
vlak	44,13	-1,53	31,29	3,21	1,300
Síla č. 1 - zábr svislá	0,00	-3,55	1,35	1,16	1,000
Síla č. 2 - závr vod	0,00	-3,55	0,00	1,16	1,300

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1570,8 mm^2

Nutná plocha výztuže = 512,7 mm^2

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,46	%	>	0,15	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04	m	<	0,21	m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	173,17	kN	>	118,80	kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	220,54	kNm	>	60,40	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,20	17,30	2,63	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	114,84	2,33	1,350
Aktivní tlak	101,17	-1,34	86,79	3,25	1,350
vlak	32,42	-1,39	27,45	3,23	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-223,54	2,64	1,000

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,20	17,30	2,63	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,17	114,84	2,33	1,000
Aktivní tlak	133,17	-1,39	93,54	3,24	1,000

Název	**F_{hor} [kN/m]**	**Působiště z [m]**	**F_{vert} [kN/m]**	**Působiště x [m]**	**Výpočtový koeficient**
vlak	44,13	-1,53	31,29	3,21	1,300
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-145,17	2,57	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1570,8 mm^2

Nutná plocha výztuže = 1110,2 mm^2

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,46	%	>	0,15	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04	m	<	0,21	m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	173,17	kN	>	121,19	kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	220,54	kNm	>	158,29	kNm	=	M_{Ed}

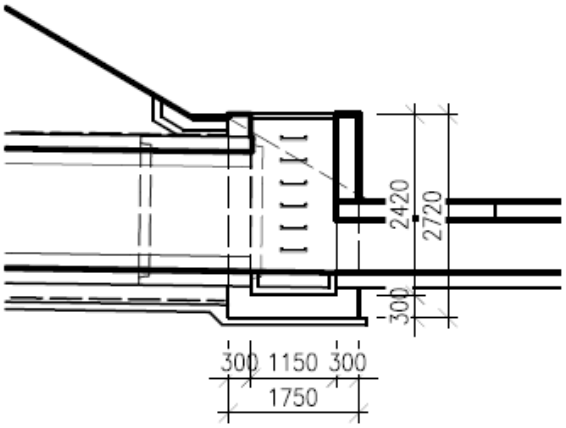
Průřez VYHOVUJE.

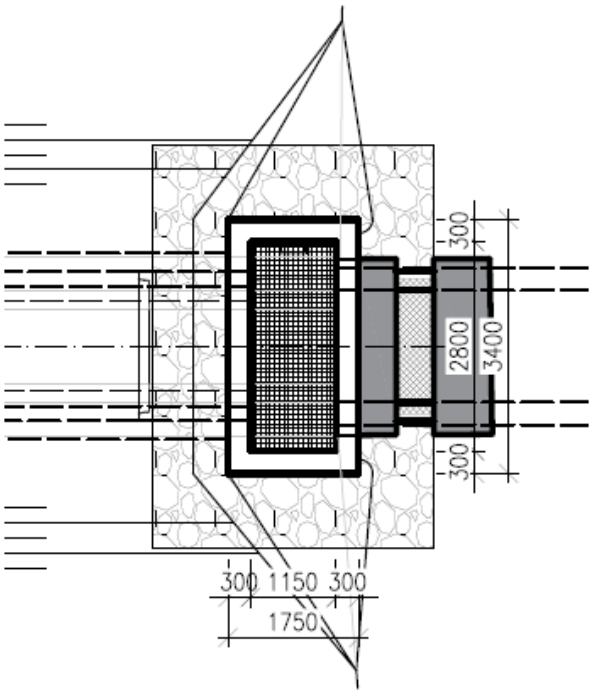
4 Šachta

4.1 Popis konstrukce

Šachta je navržena jako otevřená rámová konstrukce z železového betonu, konstrukce šachty bude o vnitřních půdorysných rozměrech 2800x1150mm a světlé výšce 2420 mm. Na konstrukci působí zatížení od její vlastní tíhy, tíhy okolní zeminy a od nahodilého zatížení na povrchu.

4.2 Rozměry šachty





Obr – řez šachtou v ose propustku Obr – půdorys

rozměry rámu	š*v = 3100x25700mm (uvažováno ke střednici prvku)
tloušťka stěny	h = 300mm
tloušťka dolní příčle	h = 300mm

4.3 Materiály

Beton C30/37	charakteristická pevnost betonu v tlaku	f_{ck} = 30MPa
	návrhová pevnost betonu v tlaku	$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c$ = 30/1,5 = 20MPa
	střední pevnost betonu v tahu	f_{ctm} = 2,9MPa
		$f_{ctk;0,05}$ = 2,0MPa
	přetvoření betonu	ε_{cu2} = 0,0035
Ocel B500B	charakteristická pevnost výztuže v tahu	f_{yk} = 500MPa
	návrhová pevnost výztuže v tahu	$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s$ = 500/1,15 = 434,8MPa

4.4 Zatížení

4.4.1 Zatížení stálé

4.4.1.1 Vlastní tíha

Vygenerováno výpočetním programem.

4.4.1.2 Zemní tlak

objemová tíha γ	γ =	19,00	kNm^{-3}	
úhel vnitřního tření ϕ_{ef}	ϕ_{ef} =	35,00	°	
	$\gamma_{\phi'}$ =	1,25		
úhel vnitřního tření ϕ_u	ϕ'=	28,00	°	
součinitel tlak v klidu	K_r	= 1-sinϕ' = 1-sin28 =		0,54
hloubka	h_1 =	0,00	m	
	h_2 =	2,57	m	
tlak v klidu	**σ_1**	**= h*γ*Kr = 0*19*0,54 =**		**0,00 kNm^{-1}**
	σ_2	**= h*γ*Kr = 2,57*19*0,54 =**		**26,37 kNm^{-1}**

4.4.1.3 Zatížení na spodní příčel

Geometrie konstrukce

rozpětí	L_1 =	3,10	m
tlouštka desky	h_{1h} =	0,00	m
	h_{1d} =	0,30	m
výška stěny	L_2 =	2,57	m
	L_3 =	2,57	m
tlouštka stěny	h_2 =	0,30	m
	h_3 =	0,30	m

Vlastnosti materiálů

objemová hmotnost betonu	γ_c =	25,0	kNm^{-3}

Zatížení od vlastní tíhy

$g_{st,k}$ = V*yc/L1 =
(3,1*(0+0,3)*1+2,57*0,3*1+2,57*0,3*1)*25/3,1= 19,94 kNm^{-1}

4.4.2 Zatížení proměnné

4.4.2.1 Přitížení na povrchu

q_k =		**5**	**kNm^{-2}**
Přitížení	q_k	**5,00**	**kNm^{-2}**

Přitížení za opěrou

objemová tíha γ	γ =	20,00	kNm^{-3}	
úhel vnitřního tření ϕ_{ef}	ϕ_{ef} =	26,00	°	
	$\gamma_{\phi'}$ =	1,25		
úhel vnitřního tření ϕ_u	ϕ'=	20,80	°	
součinitel tlak v klidu	K_r	= 1-sinϕ' = 1-sin20,8 =		0,65
	σ_{LM71}	= qk*Kr = 5*0,65 =		**3,25** **kNm^{-1}**

4.5 Kombinace

redukční součinitel pro stálé zatížení ξ = 0,85

součinitel zatížení	stálé	nepříznivé zatížení	$\gamma_{G,sup}$ = 1,35
		příznivé zatížení	$\gamma_{G,inf}$ = 1,00
	nahodilé	nepříznivé zatížení	γ_Q = 1,45
		příznivé zatížení	γ_Q = 0,00

Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav únosnosti: rovnice 6.10a, 6.10b

Návrhové hodnoty zatížení pro mezní stav použitelnosti: rovnice 6.14, 6.16

4.6 Kontrola výpočetního modelu

4.6.1 Celková reakce

Geometrie konstrukce

rozpětí	L_1 =	3,10	m
tlouštka desky	h_{1h} =	0,00	m
	h_{1d} =	0,30	m
výška stěny	L_2 =	2,57	m
	L_3 =	2,57	m
tlouštka stěny	h_2 =	0,30	m
	h_3 =	0,30	m

Vlastnosti materiálů

objemová hmotnost betonu	γ_c =	25,0	kNm^{-3}

Výslednice reakcí od vlastní tíhy - ruční výpočet

$R_{cel,rv}$ = V*yc = 61,80 kN

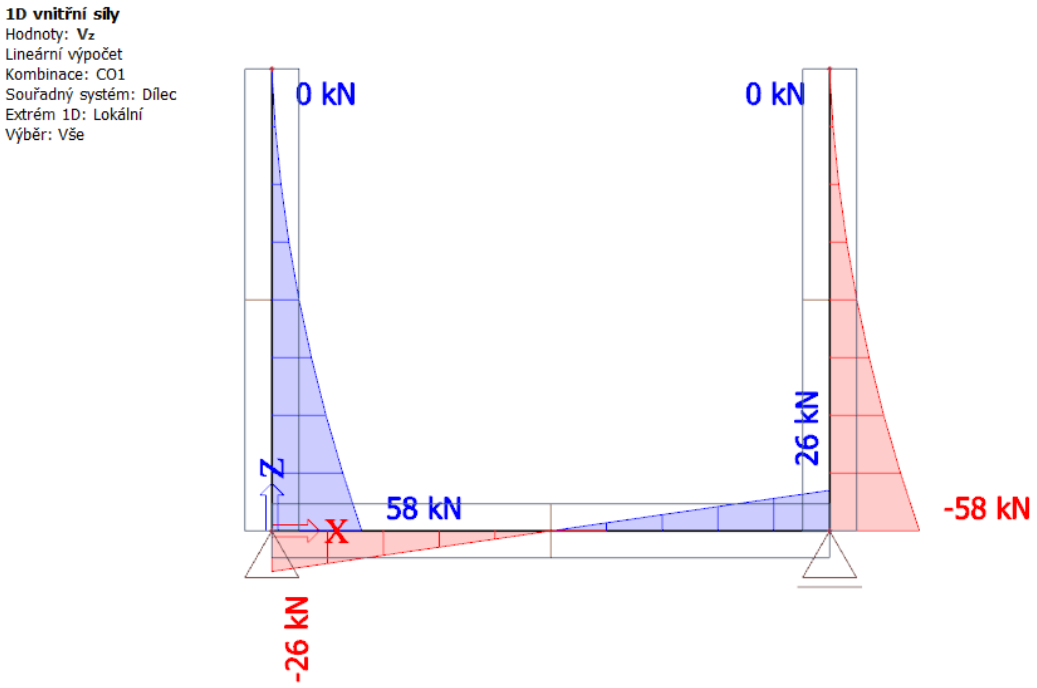
Výslednice reakcí od vlastní tíhy - vypočetní model

$R_{cel,vm}$ = 61,00 kN

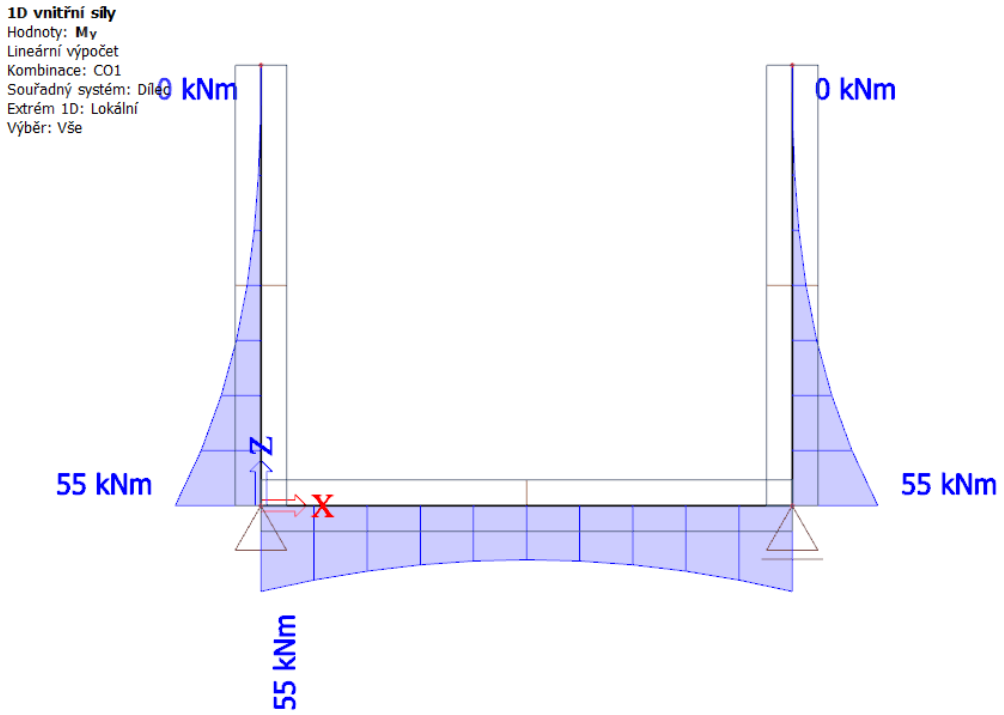
Rcel,rv/Rcel,vm*100 = 61,8/61*100 = 101,3 %

4.7 Vnitřní síly

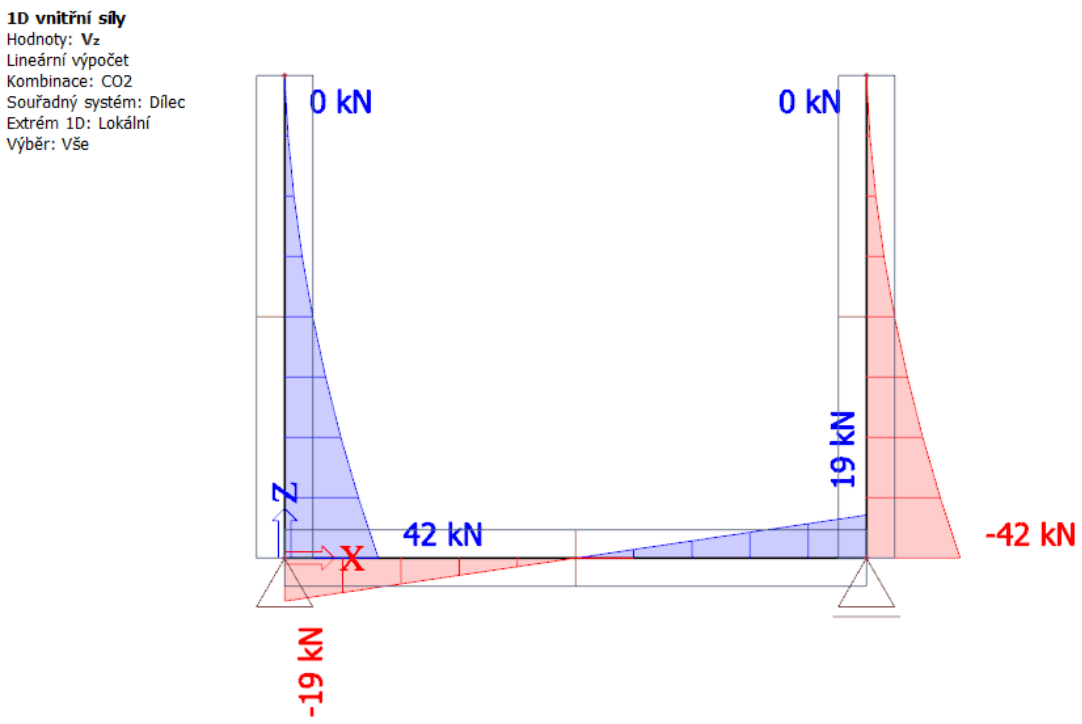
Výstup ze softwaru Scia Engineer.



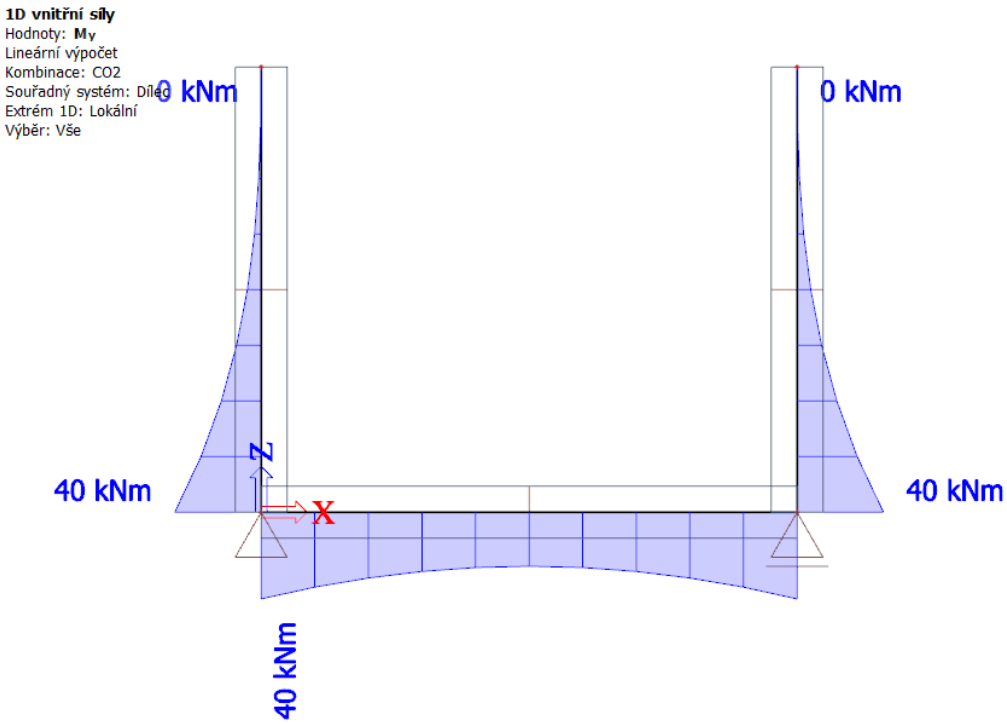
Obrázek: MSÚ Vz



Obrázek: MSÚ My



Obrázek: MSP charakteristická My

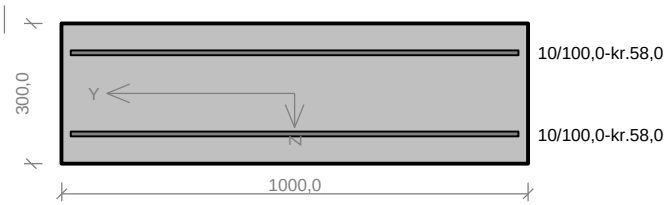


Obrázek: MSP kvazistálá My

4.8 Posudek

Výstup ze softwaru FIN EC - Beton.

stěna



Typ prvku: deska

Prostředí: XC3, XF3

Beton: C 30/37

f_{ck} = 30,0 MPa; f_{ctm} = 2,9 MPa; E_{cm} = 33000 MPa

Ocel podélná: B500B (f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa)

Ocel příčná: B500B (f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačenou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t}$ = 0,00331 $\geq$ $\rho_{s,min}$ = 0,00151

$\rho_{s,t,CSN}$ = 0,00262 $\geq$ $\rho_{s,min,CSN}$ = 0,0018 $\Rightarrow$ **Vyhovuje**

ρ_s = 0,00524 $\leq$ $\rho_{s,max}$ = 0,04 $\Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	55,00	91,03	-58,00	-120,74	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

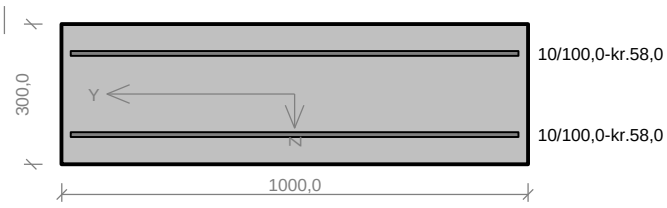
Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	40,00	8,63	224,71	-21,32	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck}$ / $k_3 \times f_{yk}$				18,00	400,00		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

dolní deska



Typ prvku: deska

Prostředí: XC3, XF3

Beton: C 30/37

f_{ck} = 30,0 MPa; f_{ctm} = 2,9 MPa; E_{cm} = 33000 MPa

Ocel podélná: B500B (f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa)

Ocel příčná: B500B (f_{yk} = 500,0 MPa; E_s = 200000 MPa)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačenou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t}$ = 0,00331 $\geq$ $\rho_{s,min}$ = 0,00151

$\rho_{s,t,CSN}$ = 0,00262 $\geq$ $\rho_{s,min,CSN}$ = 0,0018 $\Rightarrow$ **Vyhovuje**

ρ_s = 0,00524 $\leq$ $\rho_{s,max}$ = 0,04 $\Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	55,00	91,03	-26,00	-120,74	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 2	0,00	40,00	8,63	224,71	-21,32	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck}$ / $k_3 \times f_{yk}$				18,00	400,00		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

4.9 Návrh rozdělovací výztuže

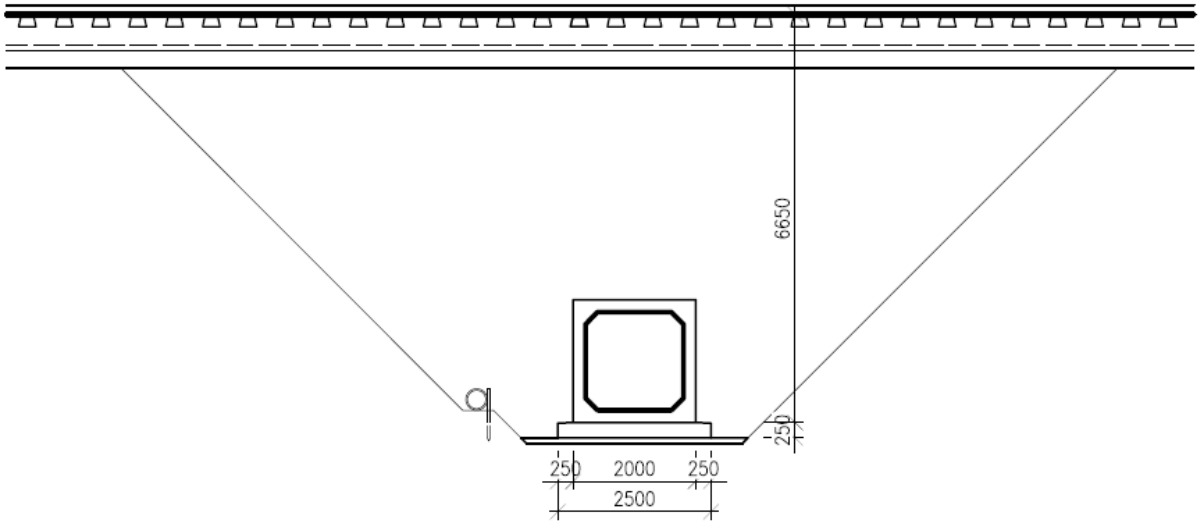
- hlavní nosná výztuž Ø10/100mm - As = 785mm^2
- minimální plocha výztuže A = 0,25*As = 0,25*785 = 196mm^2
- návrh výztuž Ø10/100mm – A = 785mm2

5 Základová deska

5.1 Popis konstrukce

Pod ŽB rámovými prefabrikáty bude základ z betonu C30/37 XC4, XF3 v tl. 250mm vyztužený svařovanou sítí 10/100/100 při spodním povrchu.

5.2 Rozměry základové desky



tloušťka desky	250 mm
šířka desky	2500 mm

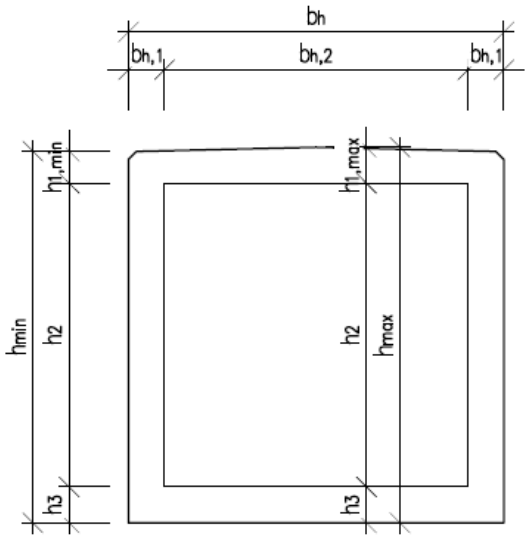
5.3 Zatížení od nosné konstrukce

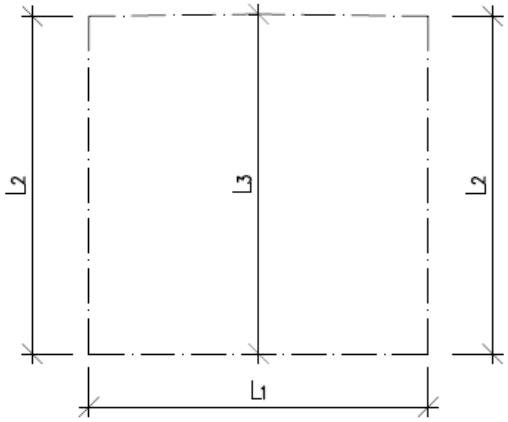
5.3.1 Geometrie

$b_{h,1}$ =	0,20 m
$b_{h,2}$ =	1,60 m
b_h =	2,00 m
$h_{1,min}$ =	0,20 m
$h_{1,max}$ =	0,20 m
h_2 =	1,60 ma
h_3 =	0,20 m
h_{min} =	2,00 m
h_{max} =	2,00 m

Rozměry rámu (uvažováno ke střednici prvku):

L_1 = 1,80 m
L_2 = 1,80 m
L_3 = 1,80 m





5.3.2 Zatížení

5.3.3 Zatížení stálé

5.3.3.1 Vlastní tíha

Vygenerováno výpočetním programem.

5.3.3.2 Ostatní stálé zatížení

izolace	= 0*22*1 =	0,00	kNm^{-1}
ochranná vrstva	= 0*25*1 =	0,00	kNm^{-1}
nadnásyp	= 4,1*20*1 =	82,00	kNm^{-1}
štěrkové lože	= 0,55*20*1 =	11,00	kNm^{-1}
pražce	= 1,5 =	1,50	kNm^{-1}
kolejnice	= 1,2 =	1,20	kNm^{-1}
$\Sigma g_{k,sup}$ =	**= I+OV+N+1,3*ŠL+P+K = 0+0+82+1,3*11+1,5+1,2 =**	**99,00**	**kNm^{-1}**
$\Sigma g_{k,inf}$ =	**= I+OV+N+0,7*ŠL+P+K = 0+0+82+0,7*11+1,5+1,2 =**	**92,40**	**kNm^{-1}**

5.3.3.3 Zemní tlak

štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3-GF

objemová tíha γ	γ =	19,00	kNm^{-3}	
úhel vnitřního tření ϕ_{ef}	ϕ_{ef} =	35,00	°	
	$\gamma_{\phi'}$ =	1,20		
úhel vnitřního tření ϕ_u	ϕ'=	29,17	°	
součinitel tlak v klidu	K_r	= 1-sinϕ´ = 1-sin29,1666666666667 =		0,52
hloubka	h_1 =	4,75	m	
	h_2 =	6,55	m	
tlak v klidu	**σ_1**	**= h*γ*Kr = 4,75*19*0,52 =**	**46,93**	**kNm^{-2}**
	σ_2	**= h*γ*Kr = 6,55*19*0,52 =**	**64,72**	**kNm^{-2}**

5.3.3.4 Zatížení na spodní příčel

Geometrie konstrukce

rozpětí	L_1 =	1,80	m
tlouštka desky	$h_{1,max}$ =	0,20	m
	$h_{1,min}$ =	0,20	m
výška stěny	L_2 =	1,80	m
	L_2 =	1,80	m
tlouštka stěny	$b_{h,1}$ =	0,20	m
	$b_{h,1}$ =	0,20	m

Vlastnosti materiálů

objemová hmotnost betonu γ_c = 25,0 kNm^{-3}

Zatížení od vlastní tíhy

$g_{st,k}$ = V*yc/L1 =
(1,8*(0,2+0,2)*1+1,8*0,2*1+1,8*0,2*1)*25/1,8= 20,00 kNm^{-1}

Ostatní stálé zatížení

$\Sigma g_{k,sup}$ = 99,00 kNm^{-1}
$\Sigma g_{k,inf}$ = 92,40 kNm^{-1}

5.3.4 Zatížení proměnné

5.3.4.1 Load model 71

součinitel α	α =	1,21		
rozpětí	L_1 =	1,80	m	
výška stěny	L_2 =	1,80	m	
	L_2 =	1,80	m	
počet teoretických polí	n =	3		
	k =	1,3		
náhradní délka	L_m	= 1/n*(L1+L2+L3) = 1/3*(1,8+1,8+1,8) =	1,80	m
	L_Φ	= k*Lm = 1,3*1,8 =	2,34	m
dynamický součinitel	Φ_3	= 2,16/(√LΦ-0,2)+0,73 = 2,16/(√2,34-0,2)+0,73 =	2,36	
Load model 71	Q'_{vk} =	250	kN	
	q'_{vk} =	80	kNm^{-1}	
roznos v příčném směru je s ohledem na výpočetní model uvažován do střednice prvku	L_r =	11,13	m	
	Q_{vk}	**= Q´vk*α*Φ3/Lr = 250*1,21*2,36/11,13 =**	**64,15**	**kN**
	q_{vk}	**= q´vk*α*Φ3/Lr = 80*1,21*2,36/11,13 =**	**20,53**	**kNm^{-1}**
Boční ráz	Q'_{sk} =	100	kN	
	Q_{sk}	**= Qsk*α = 100*1,21 =**	**121,00**	**kN**
Rozjezdová síla	Q'_{lak} =	33	kNm^{-1}	
	Q_{lak}	**= Q´lak*α*1/Lr = 33*1,21*1/11,13 =**	**3,59**	**kNm^{-1}**
Brzdná síla	Q'_{lbk} =	20	kNm^{-1}	
	Q_{lbk}	**= Q´lbk*α*1/Lr = 20*1,21*1/11,13 =**	**2,18**	**kNm^{-1}**
Odstředivá síla	V =	75	kmh^{-1}	
	f =	1,00	pro V < 120kmh^{-1}	
	r =	278,0	m	
	Q_{tk}	**= ((V*V)/(127*r)*(f*Qvk))*α =**		
		((75*75)/(127*278)*(1*250))*1,21=	**48,20**	**kN**
	q_{tk}	**= ((V*V)/(127*r)*(f*qvk))*α =**		
		((75*75)/(127*278)*(1*80))*1,21=	**15,43**	**kNm^{-1}**
Přitížení spodní příčle	**q_{Qvk}**	**= Qvk*(4/6,4)/Φ3 = 64,15*(4/6,4)/2,36 =**	**16,99**	**kNm^{-1}**

Přitížení za opěrou
štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3-GF

objemová tíha γ	γ =	19,00	kNm^{-3}	
úhel vnitřního tření ϕ_{ef}	ϕ_{ef} =	35,00	°	
	$\gamma_{\phi'}$ =	1,20		
úhel vnitřního tření ϕ_u	ϕ'=	29,17	°	
součinitel tlak v klidu	K_r	= 1-sinϕ´ = 1-sin29,1666666666667 =	0,52	
	σ_{LM71}	**= qQvk*Kr = 16,99*0,52 =**	**8,84**	**kNm^{-1}**

5.3.4.2 Zatížení teplotou

referenční teplota	T_0 =	10,0	°C
	T_{min} =	-32	°C
	T_{max} =	38	°C
	$T_{e,min}$ = T_{min}+8 =	-24,0	°C
	$T_{e,max}$ = T_{max}+1,5 =	39,5	°C
	$\Delta T_{n,con}$ =T0-Te,min = 10--24 =	34,0	°C
	$\Delta T_{n,con}$ Te,max-T0 = 39,5-10 =	29,5	°C

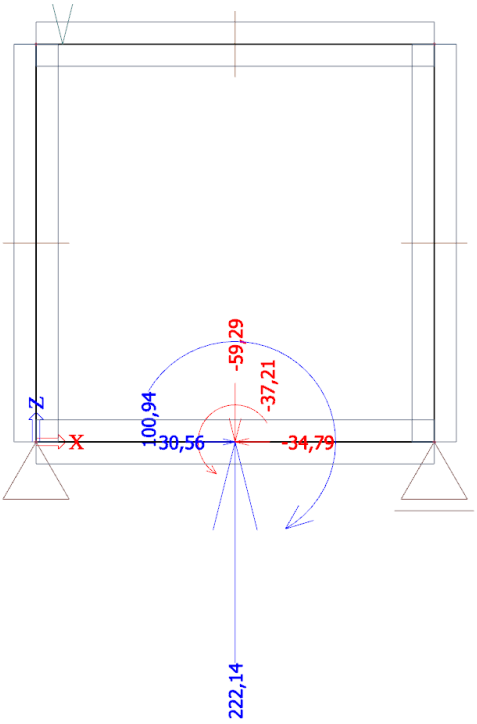
5.3.5 Kombinace

redukční součinitel pro stálé zatížení ξ = 0,85

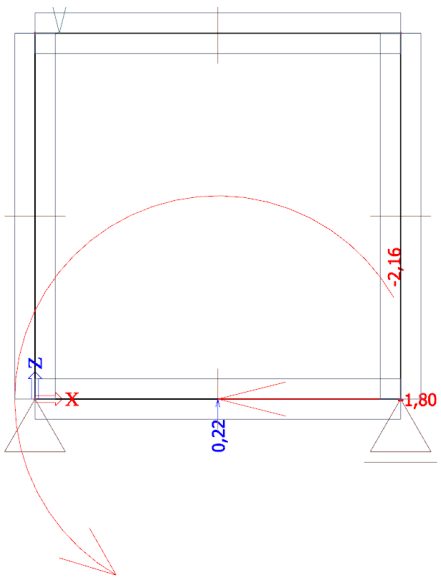
součinitel zatížení	stálé	nepříznivé zatížení	$\gamma_{G,sup}$ = 1,35
		příznivé zatížení	$\gamma_{G,inf}$ = 1,00
	nahodilé	nepříznivé zatížení	γ_Q = 1,45
		příznivé zatížení	γ_Q = 0,00

5.3.6 Vnitřní síly

Viz. výstup z programu Scia Engineer.



Obr. Výslednice reakcí – EN MSÚ



Obr. Výslednice reakcí – stálé zatížení

5.3.7 Kontrola výpočetního modelu

Celková reakce od vlastní tíhy

A = 4x1,80*0,20 = 1,44 m^2

L = 1,00 m

V = A·L = 1,44·1,00 = 1,44 m^3

Objemová hmotnost betonu

γ = 25 kN/m^3

Výslednice reakcí od vlastní tíhy – ruční výpočet:

$R_{cel,rv}$ = V·γ = 1,44·25 = 36,0 kN

Výslednice reakcí od vlastní tíhy – výpočetní model:

$R_{cel,vm}$ = 35,3 kN

($R_{cel,rv}$ / $R_{cel,vm}$)·100% = (36,0/35,3)·100% = 102%

5.4 Posouzení založení rámu

Výstup z programu GEO5.

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Datum : 12.03.2024

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

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	γ_{Rvs} =	1,40	[–]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	γ_{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	zásyp - Třída G3, středně ulehlá		35,00	0,00	19,00	9,00	
2	Třída F2, konzistence tuhá		27,00	10,00	19,50	9,50	

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

Parametry zemin

zásyp - Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m^3

Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 35,00 °

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 F2, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 19,50 kN/m^3

Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 27,00 °

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

Edometrický modul : E_{oed} = 17,50 MPa

Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 19,50 kN/m^3

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu h_z = 6,90 m

Hloubka základové spáry d = 6,90 m

Tloušťka základu t = 0,25 m

Sklon upraveného terénu s_1 = 0,00 °

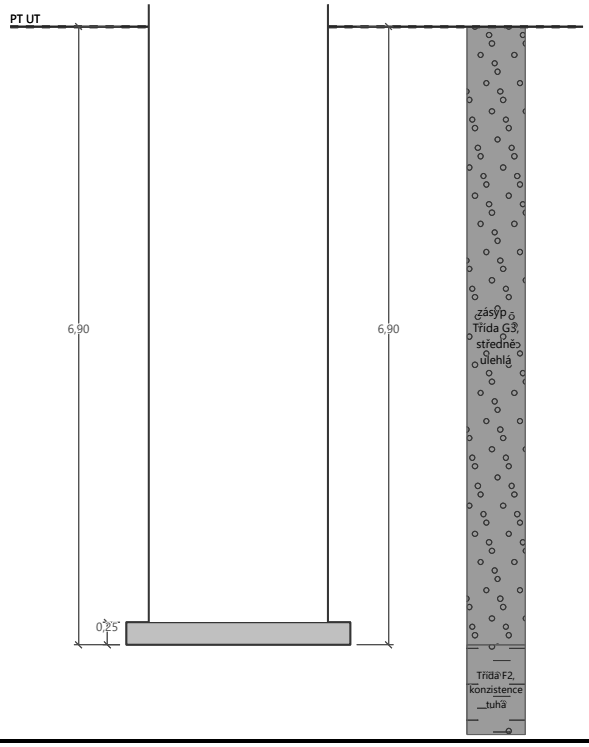
Sklon základové spáry s_2 = 0,00 °

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m^3

Název : Založení	**Fáze - výpočet : 1 - 0**



Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 2,00 m

Šířka pasu (x) = 2,50 m

Šířka sloupu ve směru x = 2,00 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = 0,62 m^3/m

Objem výkopu = 17,25 m^3/m

Objem zásypu = 3,32 m^3/m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3

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

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 20,00 MPa

Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,20 MPa

Modul pružnosti E_{cm} = 30000,00 MPa

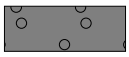
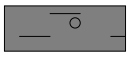
Ocel podélná: B500B

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,90	0,00 .. 6,90	zásyp - Třída G3, středně ulehlá	
2	-	6,90 .. ∞	Třída F2, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N	M_y	H_x
	nové	změna			[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	222,14	100,94	34,80
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	158,67	72,10	24,86

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,30	0,00	160,22	1799,29	8,90	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,28	0,00	170,50	1842,26	9,26	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 19,41 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 89,78 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,87 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 8,25 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 1842,26 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 170,50 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,122<0,333

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

Max. prostorová excentricita e_t = 0,122<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 13,72 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 170,03 kN

Extrémní horizontální síla H = 34,80 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 = 14,38 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 66,50 kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 0,0 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 0,1 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} = 10,90 MPa

Základ je ve směru délky tuhý (k=2,75)

Základ je ve směru šířky tuhý (k=42,99)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,110<0,333

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

Max. prostorová excentricita e_t = 0,110<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 0,0 mm

Hloubka deformační zóny = 0,01 m

Natočení ve směru šířky = 0,028 (tan*1000); (1,6E-03 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

10 ks profil 10,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,40	%	>	0,13	%	= ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03	m	<	0,12	m	= x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	62,22	kNm	>	6,07	kNm	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 222,14 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	177,71	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	44,43	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	2,00	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,23	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	2,94	MPa

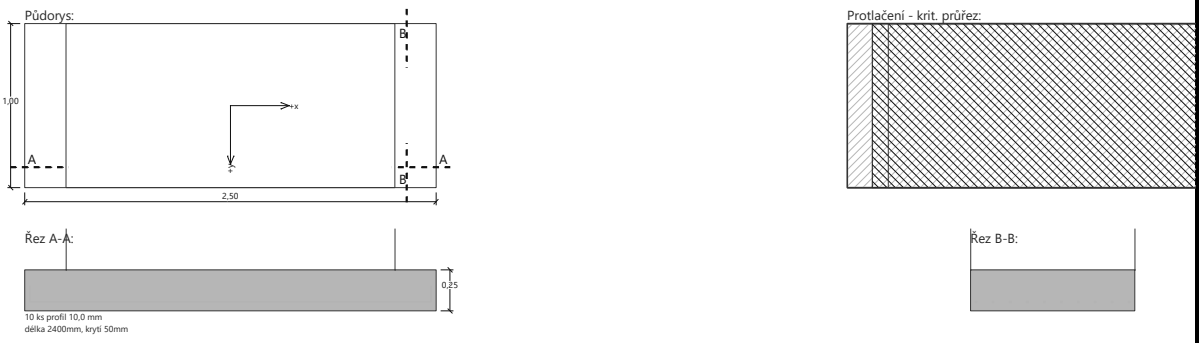
Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	195,04	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	27,10	kN
Vzdálenost průřezu od sloupu		=	0,10	m
Délka průřezu	u	=	2,00	m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	=	0,18	MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	=	1,77	MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Název : Dimenzování	**Fáze - výpočet : 1 - 1**



5.5 Zatížitelnost základové spáry

R_{dh} = 170,0 kN

H_{st} = 1,8 kN

H_{LM71} = (34,8-1,8)*1,45/1,21=39,5 kN

Z_{UIC} = (R_{dh}-H_{st})/H_{UIC} = (170,0-1,8)/39,5 = <u>4,3</u>

6 Příloha – tabulka zatížitelnosti

Přehled zatížitelnosti částí mostního objektu - prefabrikovaný železobetonový rám plošně založený

A. Identifikace mostního objektu

TÚ (číslo, název): 1201, 1251 km: 138,125
DÚ: 12, 02

B. Identifikace části mostního objektu

Část mostu: Nosná konstrukce - prefabrikovaný železobetonový rám

C. Doplňující údaje části mostního objektu

Kategorie zatížitelnosti: C
Výpočetní model: 2D prutový model

Geometrie koleje, uvažovaná v přepočtu pro část mostu v jejím profilu (ve směru staničení)

	na začátku	uprostřed	na konci
Kolej č.1			
Směrové poměry:	přechodnice oblouku R=278m D=147mm	přechodnice oblouku R=278m D=147mm	přechodnice oblouku R=278m D=147mm
Výškové poměry:	stoupá 0,440 ‰	stoupá 0,440 ‰	stoupá 0,440 ‰
Kolej č.3			
Směrové poměry:	oblouk, R=250m D=44 mm	oblouk, R=250m D=44 mm	oblouk, R=250m D=44 mm
Výškové poměry:	stoupá 1,280 ‰	stoupá 1,280 ‰	stoupá 1,280 ‰

Popis konstrukce:
Nosnou konstrukci mostního objektu tvoří plošně založený železobetonový prefabrikovaný rám o rozměrech v1800 x š1800 mm (ke střednici).Tloušťka stěn a dolní i horní příčle je 200 mm, stavební výška je 4849 mm.

Poznámka: Zatížitelnost je určena pro rozhodující prvky konstrukce.

Poř. č.	Prvek (dle MES)	Detail	Namáhání	k_i	Typ	L_p	Φ_i	L_Φ	$\gamma_{Q,LM71}$	$\gamma_{Q,LM71,E}$	viz. číslo str.	Z_{LM71}	$Z_{LM71,E}$	Poznámky
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
NOSNÁ KONSTRUKCE: ROZHODUJÍCÍ ZATÍŽITELNOST Z HLEDISKA MSÚ														
1	nosná konstrukce (99)	Horní příčel uprostřed	Norm. napětí. - tlak za ohybu (1) (3)	1,0	M					-	-		-	
2	nosná konstrukce (99)	Horní rámový roh	Norm. napětí. - tlak za ohybu (1) (3)	1,0	M					-	-		-	
3	nosná konstrukce (99)	Horní rámový roh	Smykové napětí (4)	1,0	V					-	-		-	
4	nosná konstrukce (99)	Stěna uprostřed rozpětí	Norm. napětí. - tlak za ohybu (1) (3)	1,0	M					-	-		-	
4	nosná konstrukce (99)	Dolní rámový roh	Norm. napětí. - tlak za ohybu (1) (3)	1,0	M					-	-		-	
5	nosná konstrukce (99)	Dolní rámový roh	Smykové napětí (4)	1,0	V					-	-		-	
5	nosná konstrukce (99)	Dolní příčel uprostřed	Norm. napětí. - tlak za ohybu (1) (3)	1,0	M					-	-		-	
pozn: Hodnoty doplní zhotovitel dle použitého prefabrikátu.														
SPODNÍ STAVBA														
7	Základová spára (21)	Základová spára pod izol. Vanou	Únosnost základové spáry (20)	1,0	R	1,8	2,36	2,34	1,45	-	-	4,3	-	

Dne 03/2024 Zatížitelnost určil: Ing. Markéta Lugerová