



Vypracoval	Odpovědná osoba	Vedoucí oddělení	ASSPRO	Pilhovská 1100 547 01 Náchod tel: 491 427 742 491 426 784 fax: 491 433 153 e-mail: asspro@asspro.cz www.asspro.cz	
ING. VEJVODA JIŘÍ	ING. VEJVODA JIŘÍ	ING. VEJVODA JIŘÍ			
Investor: NOVÉ MĚSTO NAD METUJÍ nám. Republiky 6, 549 01 Nové Město n. Met.			PROJEKČNÍ A INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ s.r.o.		
Stavba : Nové Město nad Metují, Nádražní ulice čp.361 Opěrná zeď v ul. Nádražní u čp. 361 na p.č. 1912/14 a 1912/11			Formát	A4	Kopie č. 0
			Datum	06/2016	
			Měřítko		
			Arch. číslo	15 050	
Obsah : STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ STATICKÉ POSOUZENÍ			Stupeň PD	DPS	D.1.2.c.
			Dok. č.		
Tento dokument je duševním majetkem firmy ASSPRO Náchod. Nesmí být bez jejího souhlasu kopírován ani jinak rozšiřován.					

Město Nové Město nad Metují

Opěrné stěny Nádražní ulice u č.p.361 na pozemku 1912/14 a 1912/11

BETONOVÉ KONSTRUKCE - STATICKÝ VÝPOČET

DATUM: červen 2015

Č. Z.: 15 050

STUPEŇ: DPS

Obecné zatížení:

- referenční zrychlení základové půdy (okres Náchod)

$a_{gR} = 0,08 - 0,10 \text{ g}$ (dle ČSN EN 1998-1: 2006)

Zatížení na povrch za opěrnou stěnou:

Dynamické účinky :

součinitel nahodilého zatížení $\gamma_f = 1,5$

	$q_k \text{ [kN/m}^2\text{]}$	γ_f	$q_d \text{ [kN/m}^2\text{]}$
Zatížení rovnoměrné od dopravy na silnici	30	1,5	45
Zatížení rovnoměrné na chodníku (multikára)	10	1,5	15
Zatížení rovnoměrné na zahradě	5	1,5	7,5

Základová zemina:

Podklady :

ZALOŽENÍ OPĚRNÉ STĚNY

V celé délce nutno zakládat na skalním podloží, tř. R4 - R3, doporučena je odborná prohlídka výkopu na možnost blokového pohybu podle puklin.

Doporučená nezámrzá hloubka:

- pro slínovec zvětralý = **1 m** pod upravený terén

- pro slínovec zdravý a kompresorem obtížně rozpojitelný = **≤ 0,8 m** pod UT.

Tabulková únosnost:

slínovec zvětralý, tř. R5 velká hustota diskontinuit	Rdt = 250 kPa Edef = 60 MPa	těžitelnost tř. 4-5
slínovec navětralý, tř. R4 velká hustota diskontinuit	Rdt = 400 kPa Edef = 150 MPa	těžitelnost tř. 5
slínovec zdravý, tř. R3 velká - střední hustota diskontinuit	Rdt = 500 kPa Edef = 350 MPa	těžitelnost tř. 5-6

Směrné hodnoty pro výpočet zemního tlaku na opěrnou stěnu:

mocnost vrstvy (m)		třída zeminy ČSN 73 6133	objemová tíha g kNm ⁻³	úhel vnitřního tření efekt. f _{ef} °	soudržnost efekt. c _{ef} kPa	modul pře- tvarnosti E _{def} MPa	Poissonovo číslo n
0 - 1,5	navážka ID ≤ 0,33	MG-GM-MS	19	19-24	0-8	n	n
0 - 1,0	jíl, konzistence tuhá	F6CI	21	18	12	4	0,40
0,5	jíl štěrkový pevný	F2-F6	20	24	15	6-8	0,40
1-2	slínovec zvětralý	R4	23	σ _c = 15 MPa, r = 2,5 p = 3,0 f = 30° *, c = 80 kPa *		150	0,30
>5	slínovec zdravý	R3	23	σ _c = 30 MPa, r = 8 p = 1,8 f = 35° *, c = 130 kPa *		350	0,25

* efektivní hodnoty odhadem (= zdánlivé)

Mocnost pokryvných zemín se bude k západu zvětšovat, v předpokládném rozmezí: 0 - ~2 m, zeminy i skalní hornina za stěnou budou suché.

Seismické účinky na opěrnou stěnu dle EN 1998-5

$$0k_h = \alpha \cdot S/R = 0,1 \times (1/1) = 0,1$$

$$R=1$$

Pro zeminy typu A

$$S=1$$

$$\alpha = a_g / g = 0,1 \times 10 / 10 = 0,1$$

$$a_g = a_{gr} \cdot \gamma_1 = 0,1 \times 1,0 = 0,1$$

součinitel významu staveb ČSN EN 1998-1, tab. 4.3 – třída významu II. obvyklé pozemní stavby - $\gamma_1 = 1,0$

$$g = 9,81 \text{ m/s}^2 = 10 \text{ m/s}^2$$

kde: α - poměr návrhového zrychlení zeminy typu A a gravitačního zrychlení (a_g / g)

S - součinitel zeminy určený v EN 1998-1:2004, kapitola 3.2.2.2

R - Součinitel výpočtu vodorovného seismického koeficientu – viz tab.

Typ opěrné konstrukce

R

Volná tížná zeď s možným posunem do

2

Volná tížná zeď s možným posunem do

1,5

Poddajná železobetonová zeď, kotvené zdi, rozepřené zdi, žlb zdi založené na pilotách, mostní opěry

1

a_{vg}/a_g je menší jak 0,6 pak $k_v = +0,5k_h$

Jinak $k_v = +0,33.k_h$

$a_{vg}/a_g = 0,9$ pro Typ 1 spektrum pružné svislé odezvy

$k_v = +0,33.k_h = 0,33.01 = 0,033$

$a_{vg}/a_g = 0,45$ pro Typ 2 spektrum pružné svislé odezvy

$k_v = +0,5k_h = 0,5.01 = 0,05$

Použité normy:

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby (září 2006)
- ČSN EN 1998-5 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 5: Základy, opěrné stěny a zárubní zdi a geotechnická hlediska (červenec 2006)
- EN 1992-1-1 (EC2) - Navrhování betonových konstrukcí-část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 206-1 Beton – Část1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- EC 7- 1(EN1997-1.2003) – Navrhování geotechnických konstrukcí – Část1: Obecná pravidla
- ČSN 73 1001- Základová půda pod plošnými základy

Použitá literatura:

TP 51: J Hořejší – J. Šafka a kol.: Statické tabulky. Praha, SNTL 1987.

Software:

Výpočetní program Fine - GEO5

SCIA Design Forms 5.2

AutoCAD

OpenOffice-Writer.

Závěr:

Před zahájením základových konstrukcí musí být převzata základová spára projektantem pro kontrolu předpokladů návrhu a případnému upravení dle skutečnosti na stavbě.

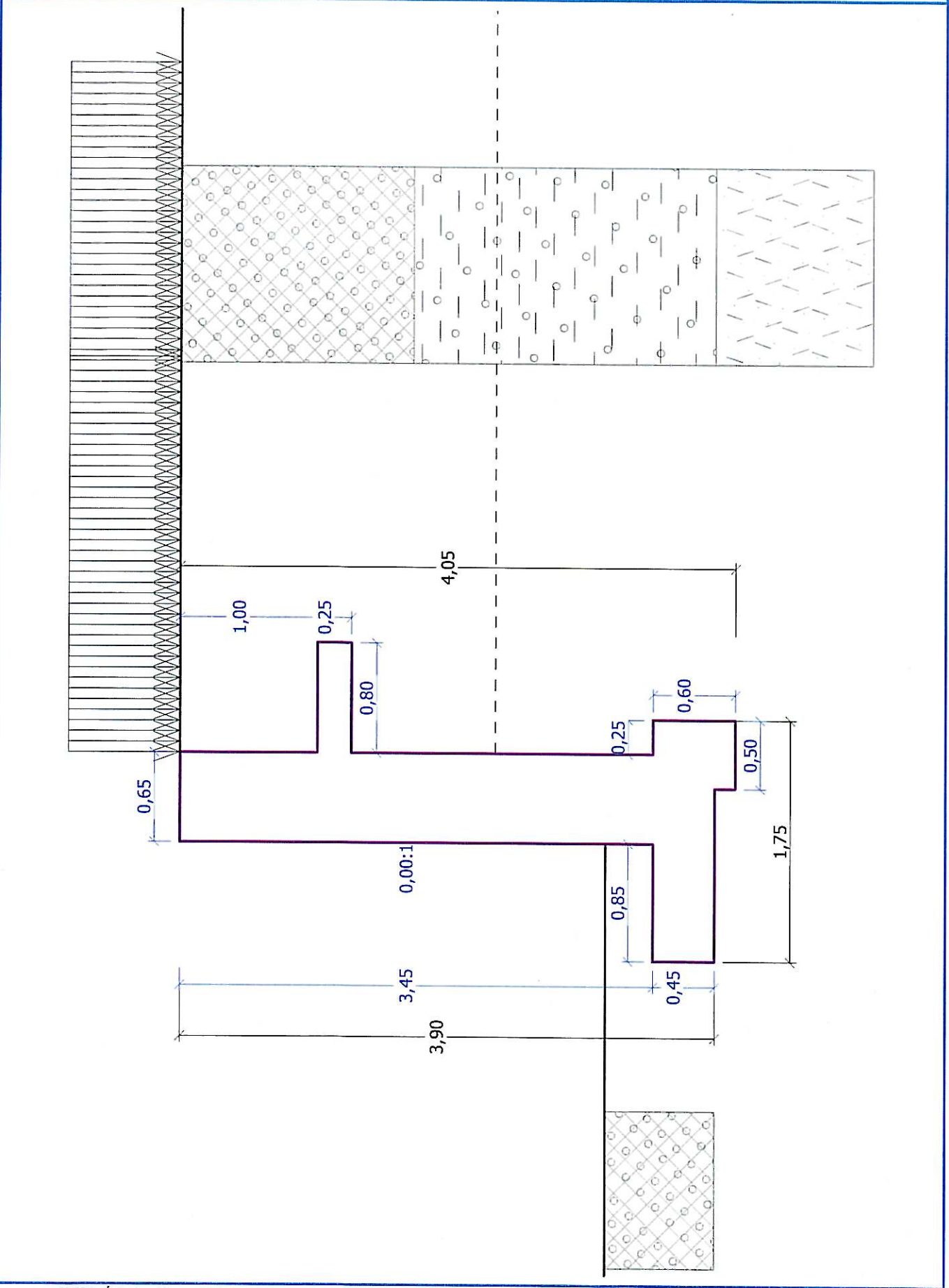
Požadavky na bezpečnost při provádění nosných konstrukcí

Při provádění všech stavebních a montážních prací musí být dodržovány platné předpisy, příslušné normy a technologické postupy.

Pracovníci před vstupem na pracoviště musí být prokazatelně proškoleni z předpisů BOZP a PO. Dále musí dodržovat zpracovaný plán BOZP, který zpracuje dodavatel stavby. Dodavatel stavebních prací musí ve spolupráci s investorem v rámci dodavatelské dokumentace vytvořit podmínky k zajištění bezpečnosti práce podle zákona 309/2006 Sb. a dalších souvisejících předpisů.

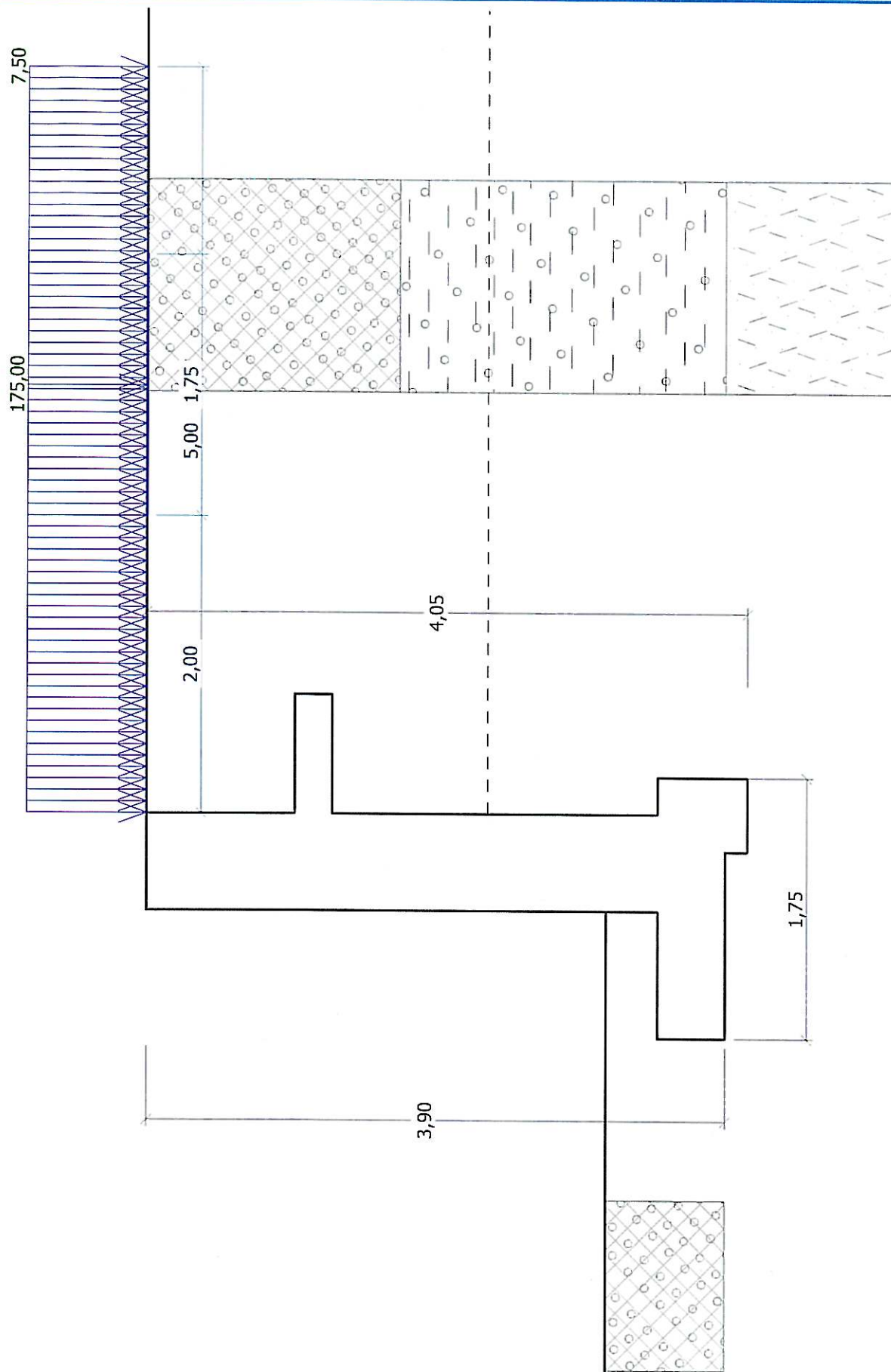
Název:	Geometrie	Fáze : 1
--------	-----------	----------

Název:	Geometrie	Fáze : 1
--------	-----------	----------



Název: Přitížení

Fáze : 1



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Dolní opěrná stěna
 Popis : Oprava opěrné stěny , Nádražní ul. , Nové Město nad Metují
 Odběratel : Město Nové Město nad Metují
 Datum : 3. 6. 2015

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ct} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

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

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Modul pružnosti

$E = 200000,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

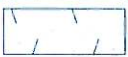
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,00
3	0,80	1,00
4	0,80	1,25
5	0,00	1,25
6	0,00	3,45
7	0,25	3,45
8	0,25	3,90
9	0,25	4,05
10	-0,25	4,05
11	-0,25	3,90
12	-1,50	3,90
13	-1,50	3,45
14	-0,65	3,45
15	-0,65	0,00

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

Plocha řezu zdi = 3.31 m^2 .

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	navážka		21,00	4,00	19,00	9,00	7,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		18,00	12,00	21,00	11,00	6,00
3	Třída F2, konzistence pevná		24,00	15,00	20,00	10,00	8,00
4	slínovec zvětralý R4		30,00	80,00	23,00	13,00	10,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
5	slínovec zvětralí R5		35,00	130,00	23,00	13,00	11,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	navážka		nesoudržná	21,00	-	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F2, konzistence pevná		soudržná	-	0,40	-	-
4	slínovec zvětralí R4		soudržná	-	0,30	-	-
5	slínovec zvětralí R5		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemín

navážka

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F2, konzistence pevná

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

slínovec zvětralí R4


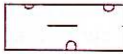
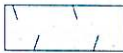
Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 80,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

slínovec zvětralí R5

Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 130,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	navážka	
2	2,20	Třída F2, konzistence pevná	
3	-	slínovec zvětralí R4	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,30 m
 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		proměnné	7,50		0,00	5,00	na terénu

Číslo	Název
1	zatižení povrchu

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	175,00	2,00	1,75	1,00	na terénu

Číslo	Název
1	horní opěrná stěna

Odpor na lici konstrukce

Odpor na lici konstrukce: pasivní
 Zemina na lici konstrukce - navážka

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 7,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 0,80 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Zadání koeficientů : Standard
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu
 Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00
Proměnné zatížení	γ_Q	1,50	0,00
Zatížení vodou	γ_w	1,30	

Součinitelé redukce odporu (R)	Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na překlopení	γ_{Re}	1,40
Součinitel redukce odporu na posunutí	γ_{Rh}	1,10
Součinitel redukce odporu základové půdy	γ_{Rv}	1,40

Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení	Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty	ψ_0	0,70
Součinitel časté hodnoty	ψ_1	0,50
Součinitel kvazistále hodnoty	ψ_2	0,30

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.
 Výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vzd} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,70	76,02	1,15	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-25,62	-0,32	-3,12	0,24	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,58	0,48	1,58	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-3,27	8,67	1,77	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	15,68	-1,53	13,74	1,77	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	15,31	-0,43	0,00	1,61	1,300	1,300	1,300
Vztlak vody	0,00	-3,90	0,00	1,50	1,000	1,000	1,000
zatížení povrchu	7,98	-1,77	4,04	1,82	1,500	1,500	1,500
horní opěrná stěna	11,40	-1,84	2,18	1,62	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{vzd} = 108,73$ kNm/m
 Moment klopící $M_{kl} = 85,34$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 145,32$ kN/m
 Vodor. síla posunující $H_{pos} = 34,97$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 99,05kPa

Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	19,01	143,01	32,15	0,29	96,00
2	29,30	113,32	34,68	0,16	99,05

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly $e = 288,0 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 579,6 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE**Posouzení únosnosti základové spáry**

Návrhová únosnost základové půdy $R = 250,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

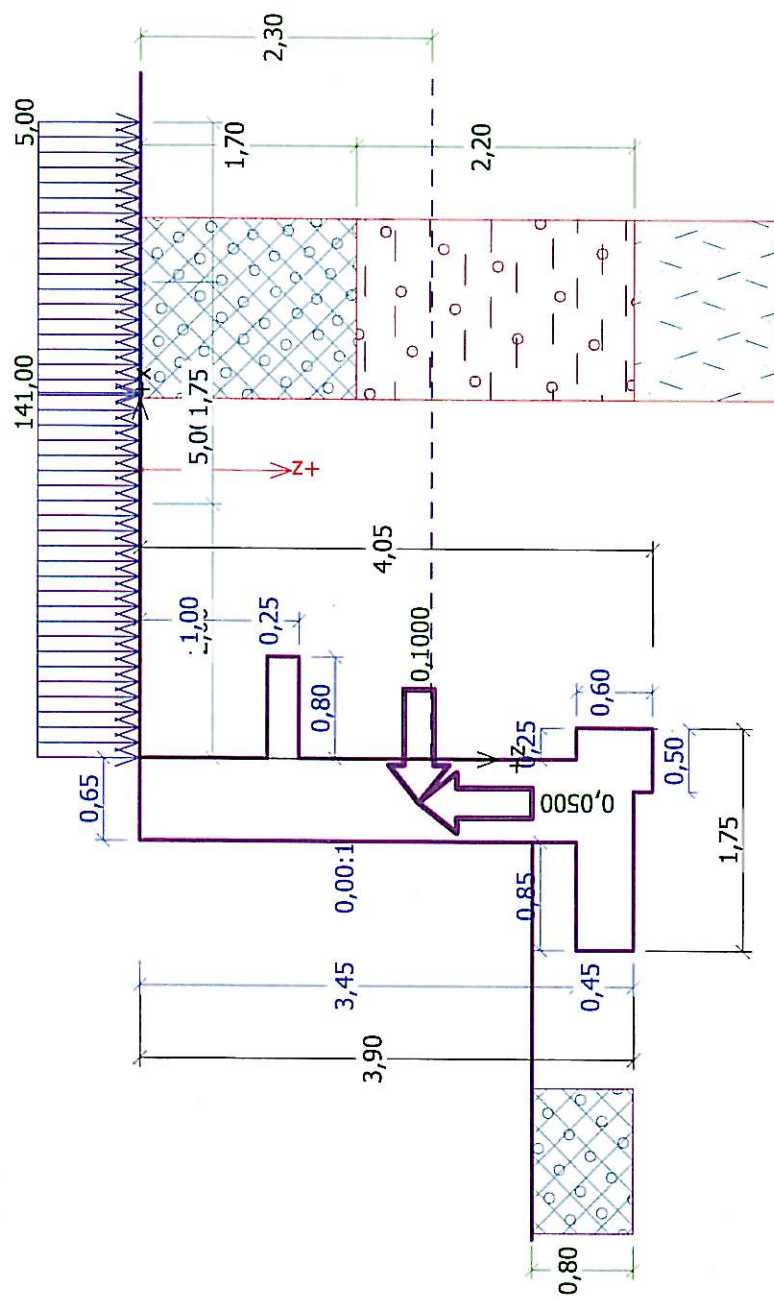
Max. napětí v základové spáře $\sigma = 99,05 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 178,57 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

Název: Metody výpočtu

Fáze : 1



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Dolní opěrná stěna - zemětřesení
 Popis : Oprava opěrné stěny , Nádražní ul. , Nové Město nad Metují
 Odběratel : Město Nové Město nad Metují
 Datum : 3. 6. 2015

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ct} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

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

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Modul pružnosti

$E = 200000,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,00
3	0,80	1,00
4	0,80	1,25
5	0,00	1,25
6	0,00	3,45
7	0,25	3,45
8	0,25	3,90
9	0,25	4,05
10	-0,25	4,05
11	-0,25	3,90
12	-1,50	3,90
13	-1,50	3,45
14	-0,65	3,45
15	-0,65	0,00

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

Plocha řezu zdi = 3.31 m².

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	navážka		21,00	4,00	19,00	9,00	7,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		18,00	12,00	21,00	11,00	6,00
3	Třída F2, konzistence pevná		24,00	15,00	20,00	10,00	8,00
4	slínovec zvětralí R4		30,00	80,00	23,00	13,00	10,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
5	slínovec zvětralí R5		35,00	130,00	23,00	13,00	11,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	navážka		nesoudržná	21,00	-	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F2, konzistence pevná		soudržná	-	0,40	-	-
4	slínovec zvětralí R4		soudržná	-	0,30	-	-
5	slínovec zvětralí R5		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemín

navážka

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F2, konzistence pevná

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

slínovec zvětralí R4


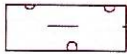
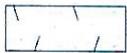
Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 80,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

slínovec zvětralí R5

Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 130,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	navážka	
2	2,20	Třída F2, konzistence pevná	
3	-	slínovec zvětralí R4	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,30 m
 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		proměnné	5,00		0,00	5,00	na terénu
Číslo	Název							
1	zatižení povrchu							

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	141,00	2,00	1,75	1,00	na terénu
Číslo	Název							
1	horní opěrná stěna							

Odpor na lici konstrukce

Odpor na lici konstrukce: pasivní
 Zemina na lici konstrukce - navážka

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 7,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 0,80 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Zemětřesení

Faktor vodorovné akcelerace $K_h = 0,1000$

Faktor svislé akcelerace $K_v = 0,0500$

Součinitel výpočtu působíště $k.H = 0,66$

Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Teorie výpočtu zemětřesení - Mononobe-Okabe

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00
Proměnné zatížení	γ_Q	1,50	0,00
Zatížení vodou	γ_w	1,30	

Součinitelé redukce odporu (R)	Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na překlopení	γ_{Re}	1,40
Součinitel redukce odporu na posunutí	γ_{Rh}	1,10
Součinitel redukce odporu základové půdy	γ_{Rv}	1,40

Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení	Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty	ψ_0	0,70
Součinitel časté hodnoty	ψ_1	0,50
Součinitel kvazistálé hodnoty	ψ_2	0,30

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

Výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,70	76,02	1,15	1,000	1,000	1,350
Zeměťř.- konstr.	7,60	-1,70	-3,80	1,15	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-25,62	-0,32	-3,12	0,24	1,000	1,000	1,000
Zeměťř.- líc	0,00	-0,80	-1,38	0,85	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,58	0,48	1,58	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-3,27	8,67	1,77	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	15,68	-1,53	13,74	1,77	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	15,31	-0,43	0,00	1,61	1,300	1,300	1,300
Vztlak vody	0,00	-3,90	0,00	1,50	1,000	1,000	1,000
Zeměťř.- akt.tlak	10,65	-2,52	8,50	1,61	1,000	1,000	1,000
zatížení povrchu	5,17	-1,76	2,69	1,82	1,500	1,500	1,500
horní opěrná stěna	8,81	-1,83	1,75	1,62	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{vzd} = 111,20 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{kl} = 110,34 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 117,69 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{pos} = 45,03 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 127,88kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	41,15	144,55	42,13	0,48	145,49
2	51,43	114,85	44,67	0,31	127,88

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 483,5 \text{ mm}$

Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 579,6 \text{ mm}$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 250,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 127,88 \text{ kPa}$

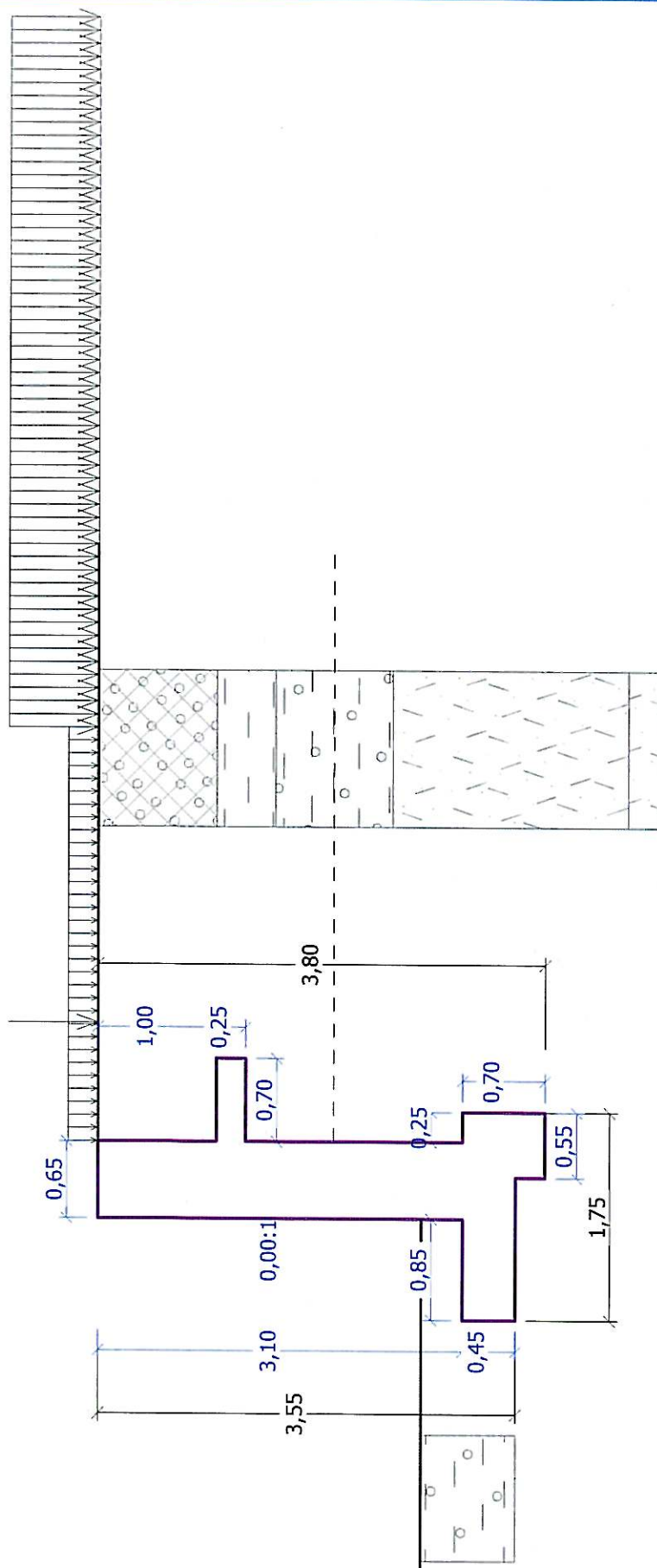
Únosnost základové půdy $R_d = 178,57 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

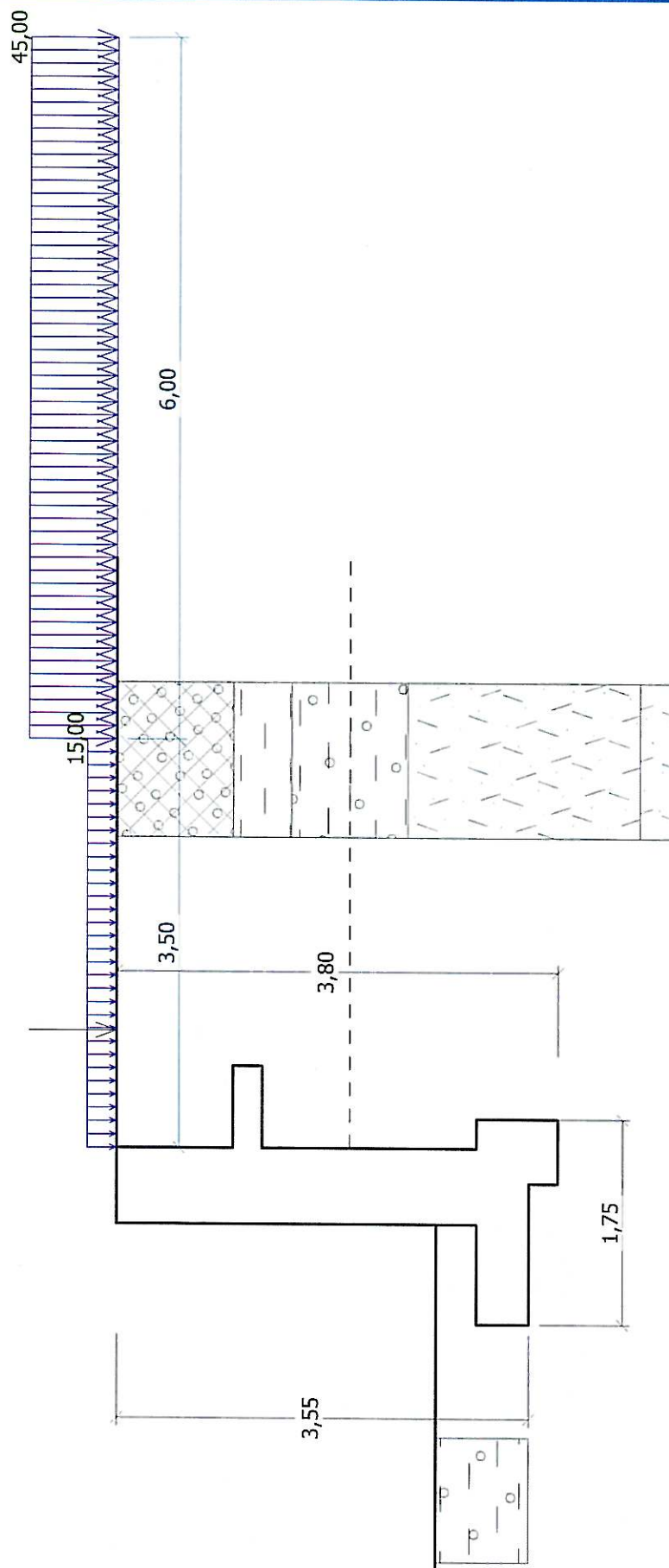
Název: Geometrie

Fáze : 1



Název: Přetížení

Fáze : 1



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Horní opěrka
 Popis : Oprava opěrné stěny , Nádražní ul. . Nové Město nad Metují
 Odběratel : Město Nové Město nad Metují
 Datum : 3. 6. 2015

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ct} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

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

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Modul pružnosti

$E = 200000,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce


Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,00
3	0,70	1,00
4	0,70	1,25
5	0,00	1,25
6	0,00	3,10
7	0,25	3,10
8	0,25	3,55
9	0,25	3,80
10	-0,30	3,80
11	-0,30	3,55
12	-1,50	3,55
13	-1,50	3,10
14	-0,65	3,10
15	-0,65	0,00

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

Plocha řezu zdi = 3.12 m^2 .

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	navážka		21,00	4,00	19,00	9,00	7,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		18,00	12,00	21,00	11,00	6,00
3	Třída F2, konzistence pevná		24,00	15,00	20,00	10,00	8,00
4	slínovec zvětralí R4		30,00	80,00	23,00	13,00	10,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
5	slínovec zvětralí R5		35,00	130,00	23,00	13,00	11,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	navážka		nesoudržná	21,00	-	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F2, konzistence pevná		soudržná	-	0,40	-	-
4	slínovec zvětralí R4		soudržná	-	0,30	-	-
5	slínovec zvětralí R5		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemin

navážka

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F2, konzistence pevná

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

slínovec zvětralí R4


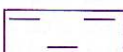
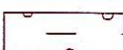
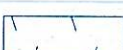
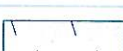
Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 80,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

slínovec zvětralí R5

Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 130,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	navážka	
2	0,50	Třída F6, konzistence tuhá	
3	1,00	Třída F2, konzistence pevná	
4	2,00	slínovec zvětralí R4	
5	-	slínovec zvětralí R5	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,00 m
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		proměnné	15,00		0,00	3,50	na terénu
2	ANO		proměnné	45,00		3,50	6,00	na terénu

Číslo	Název
1	multikára
2	komunikace

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní
 Zemina na líci konstrukce - Třída F2, konzistence pevná
 Třecí úhel kce-zemina $\delta = 7,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 0,80 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

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	ANO	Síla č. 1	proměnné	0,00	60,00	0,00	1,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00
Proměnné zatížení	γ_Q	1,50	0,00
Zatížení vodou	γ_w	1,30	

Součinitelé redukce odporu (R)	Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na překlopení	γ_{Re}	1,40
Součinitel redukce odporu na posunutí	γ_{Rh}	1,10
Součinitel redukce odporu základové půdy	γ_{Rv}	1,40

Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení	Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty	ψ_0	0,70
Součinitel časté hodnoty	ψ_1	0,50
Součinitel kvazistálé hodnoty	ψ_2	0,30

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

Výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru.

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,48	71,65	1,15	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-59,17	-0,36	-7,19	0,31	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,59	0,70	1,58	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,89	6,77	1,73	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	2,60	-2,80	3,78	2,03	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	16,20	-0,35	0,00	1,51	1,300	1,300	1,300
Vztlak vody	0,00	-3,55	0,00	1,50	1,000	1,000	1,000
multikára	7,37	-2,18	7,06	1,78	1,500	1,500	1,500
komunikace	20,21	-1,69	6,51	1,59	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	0,00	-3,55	60,00	2,50	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{vzd} = 98,49$ kNm/mMoment klopící $M_{kl} = 71,24$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

Posouzení na posunutíVodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 151,21 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{pos} = -7,80 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 120,99kPa

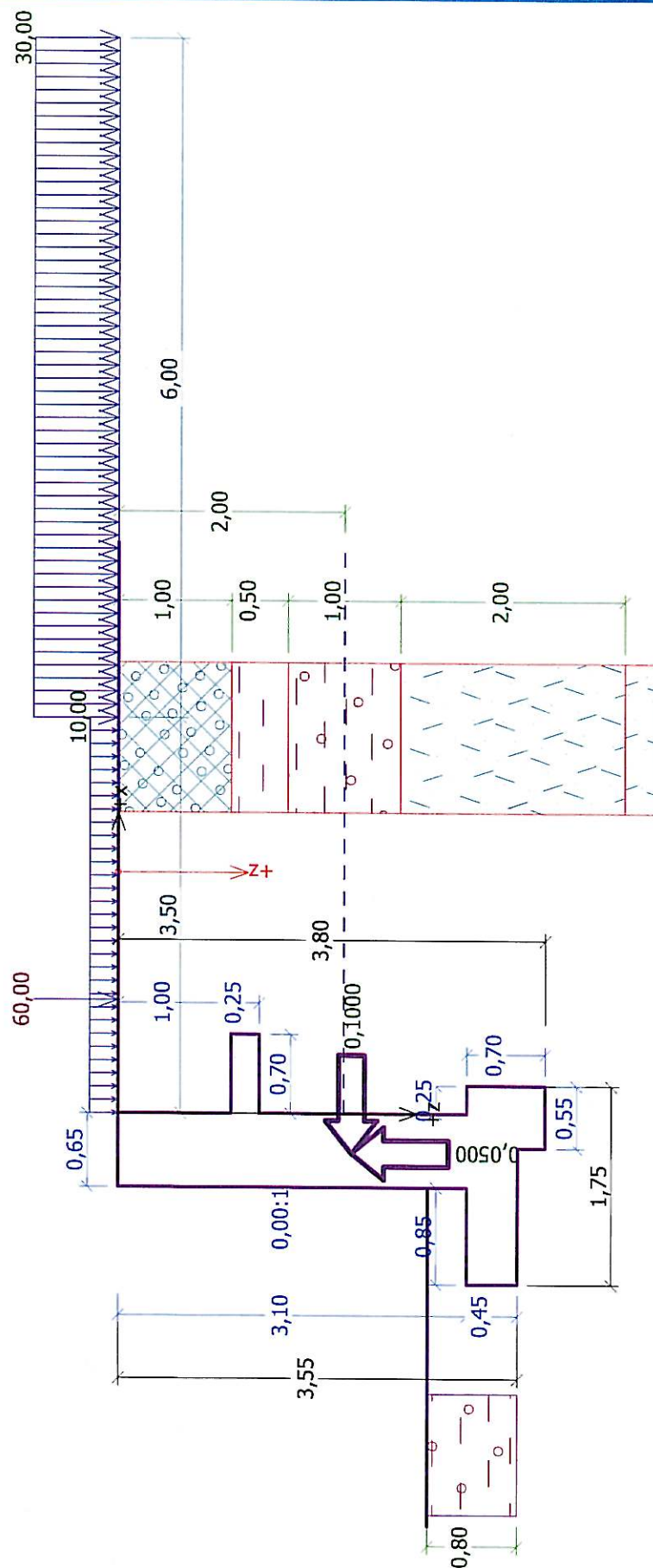
Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-136,79	213,88	-23,56	0,20	71,12
2	17,54	95,93	-7,78	0,00	120,99

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly $e = 199,4 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita $e_{dov} = 583,4 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy $R = 250,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 120,99 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 178,57 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

Název: Projekt

Fáze : 1



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Horní opěrka - zemětřesení
 Popis : Oprava opěrné stěny , Nádražní ul. . Nové Město nad Metují
 Odběratel : Město Nové Město nad Metují
 Datum : 3. 6. 2015

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ct} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

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

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Modul pružnosti

$E = 200000,00 \text{ MPa}$



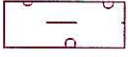
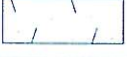
Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,00
3	0,70	1,00
4	0,70	1,25
5	0,00	1,25
6	0,00	3,10
7	0,25	3,10
8	0,25	3,55
9	0,25	3,80
10	-0,30	3,80
11	-0,30	3,55
12	-1,50	3,55
13	-1,50	3,10
14	-0,65	3,10
15	-0,65	0,00

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

Plocha řezu zdi = 3.12 m^2 .

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	navážka		21,00	4,00	19,00	9,00	7,00
2	Třída F6, konzistence tuhá		18,00	12,00	21,00	11,00	6,00
3	Třída F2, konzistence pevná		24,00	15,00	20,00	10,00	8,00
4	slínovec zvětralí R4		30,00	80,00	23,00	13,00	10,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
5	slínovec zvětralí R5		35,00	130,00	23,00	13,00	11,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	navážka		nesoudržná	21,00	-	-	-
2	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F2, konzistence pevná		soudržná	-	0,40	-	-
4	slínovec zvětralí R4		soudržná	-	0,30	-	-
5	slínovec zvětralí R5		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemin

navážka

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F2, konzistence pevná

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

slínovec zvětralí R4

Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 80,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

slínovec zvětralí R5

Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 130,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	navážka	
2	0,50	Třída F6, konzistence tuhá	
3	1,00	Třída F2, konzistence pevná	
4	2,00	slínovec zvětralí R4	
5	-	slínovec zvětralí R5	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,00 m
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	ANO		proměnné	10,00		0,00	3,50	na terénu
2	ANO		proměnné	30,00		3,50	6,00	na terénu

Číslo	Název
1	multikára
2	komunikace

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní
 Zemina na líci konstrukce - Třída F2, konzistence pevná
 Třecí úhel kce-zemina $\delta = 7,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 0,80 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

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	ANO	Síla č. 1	proměnné	0,00	60,00	0,00	1,00	0,00

ZemětřeseníFaktor vodorovné akcelerace $K_h = 0,1000$ Faktor svislé akcelerace $K_v = 0,0500$ Součinitel výpočtu působíště $k.H = 0,66$

Voda pod hladinou spodní vody je vázaná.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet aktivního tlaku - Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku - Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Teorie výpočtu zemětřesení - Mononobe-Okabe

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitelé redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	γ_G	1,35	1,00
Proměnné zatížení	γ_Q	1,50	0,00
Zatížení vodou	γ_w	1,30	
Součinitelé redukce odporu (R)		Souč.	[-]
Součinitel redukce odporu na překlopení		γ_{Re}	1,40
Součinitel redukce odporu na posunutí		γ_{Rh}	1,10
Součinitel redukce odporu základové půdy		γ_{Rv}	1,40
Kombinační součinitelé pro proměnná zatížení		Souč.	[-]
Součinitel kombinační hodnoty		ψ_0	0,70
Součinitel časté hodnoty		ψ_1	0,50
Součinitel kvazistálé hodnoty		ψ_2	0,30

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

Výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru.

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,48	71,65	1,15	1,000	1,000	1,350
Zeměťř.- konstr.	7,16	-1,48	-3,58	1,15	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-59,17	-0,36	-7,19	0,31	1,000	1,000	1,000
Zeměťř.- líc	0,00	-0,80	-1,21	0,85	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,59	0,70	1,58	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,89	6,77	1,73	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	2,60	-2,80	3,78	2,03	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	16,20	-0,35	0,00	1,51	1,300	1,300	1,300
Vztlak vody	0,00	-3,55	0,00	1,50	1,000	1,000	1,000
Zeměťř.- akt.tlak	10,34	-2,26	8,62	1,51	1,000	1,000	1,000

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
multikára	3,70	-2,24	4,71	1,78	1,500	0,000	1,500
kommunikace	13,47	-1,69	4,34	1,59	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	0,00	-3,55	60,00	2,50	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{\text{vzd}} = 95,92 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{\text{kl}} = 76,47 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{\text{vzd}} = 142,70 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{\text{pos}} = -9,99 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 119,48kPa

Únosnost základové půdy**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [m]	Napětí [kPa]
1	-130,56	211,22	-21,30	0,27	77,56
2	17,79	85,49	-9,91	0,00	119,48

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly $e = 273,3 \text{ mm}$ Maximální dovolená excentricita $e_{\text{dov}} = 583,4 \text{ mm}$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy $R = 250,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{\text{Rv}} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 119,48 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_{\text{d}} = 178,57 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

Návrh a posouzení podélné výztuže na prostý ohyb dle Eurokód 2 ČSN EN 1992-1-1

Geometrie

Výška průřezu

$$h = 350 \text{ mm}$$

Šířka průřezu

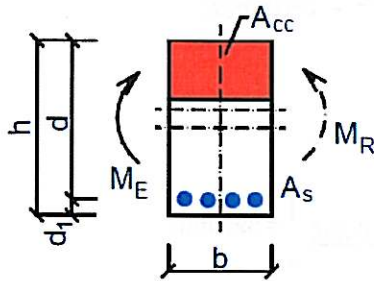
$$b = 1000 \text{ mm}$$

Krytí výztuže

$$c = 45 \text{ mm}$$

Účinná výška průřezu

$$d = h - c - \frac{\phi}{2} = 350 - 45 - \frac{20}{2} = 295 \text{ mm}$$



Vlastnosti betonu

Beton

C 25/30

Char. pevnost betonu v tlaku

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

Pevnost betonu v tlaku

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 25}{1.5} = 16.7 \text{ MPa}$$

Pevnost betonu v tahu

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ctk,0.05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 1.8}{1.5} = 1.2 \text{ MPa}$$

Součinitel betonu

$$\alpha_{cc} = 1$$

Pevnost betonu $f_{ck} < 50 \text{ MPa} \Rightarrow \eta = 1 \quad \lambda = 0.8$

Poměrné přetvoření betonu

$$\epsilon_{cd} = \frac{f_{cd}}{E} = \frac{16.7}{31000} = 0.0538 \%$$

Součinitel smykové pevnosti

$$v_1 = 0.6$$

Souč. napětí v tažené části

$$\alpha_{cw} = 1$$

Vlastnosti betonářské výztuže

Výztuž

B 500 B

Charakteristická mez kluzu

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

Výpočtová mez kluzu

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 435 \text{ MPa}$$

Zatížení

Ohybový moment

$$M_{Ed} = 195 \text{ kNm}$$

Návrh výztuže

Nutná plocha tažené výztuže

$$A_{sy1, req} = \frac{b \cdot d \cdot \eta \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}}} \right) \\ = \frac{1 \cdot 0.295 \cdot 1 \cdot 16.7 \cdot 10^6}{435 \cdot 10^6} \cdot \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 195000}{1 \cdot 0.295^2 \cdot 1 \cdot 16.7 \cdot 10^6}} \right) = 1639 \text{ mm}^2$$

$$A_{sy1} \geq A_{sy1, req} \Rightarrow A_{sy1} \geq 1639 \text{ mm}^2$$

Navrženo 6 x $\phi 20$ mm

$$A_{sy1} = n \cdot \frac{n \cdot \phi^2}{4} = 6 \cdot \frac{3.14 \cdot 0.02^2}{4} = \underline{\underline{1885 \text{ mm}^2}}$$

Kontrola míry vyztužení

Minimální plocha výztuže

$$A_{s, min} = \text{Max} \left\{ \frac{0.0013 \cdot b \cdot d}{0.26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d}, \frac{0.0013 \cdot 1 \cdot 0.295}{0.26 \cdot 2.6 \cdot 10^6 \cdot 1 \cdot 0.295} \right\} = \text{Max} \left\{ \frac{0.0013 \cdot 1 \cdot 0.295}{500 \cdot 10^6} \right\} = 399 \text{ mm}^2$$

Posudek minimální plochy výztuže

$$A_{sy1} \geq A_{s, min} \Rightarrow \underline{\underline{1885 \text{ mm}^2}} \geq \underline{\underline{399 \text{ mm}^2}} \Rightarrow \text{Výztuž VYHOVUJE}$$

Maximální plocha výztuže

$$A_{s, max} = 0.04 \cdot A_c = 0.04 \cdot 0.35 = 14000 \text{ mm}^2$$

Posudek maximální plochy výztuže

$$A_{sy1} \leq A_{s, max} \Rightarrow \underline{\underline{1885 \text{ mm}^2}} \leq \underline{\underline{14000 \text{ mm}^2}} \Rightarrow \text{Výztuž VYHOVUJE}$$

Únosnost průřezu

Výška tlačené oblasti

$$x = \frac{A_{sy1} \cdot f_{yd}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{1.88 \cdot 10^{-3} \cdot 435 \cdot 10^6}{1 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 16.7 \cdot 10^6} = 61.5 \text{ mm}$$

Limitní poměr tlačené oblasti

$$\xi_{bal, 1} = \frac{\epsilon_{cu3}}{\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}} = \frac{3.5}{3.5 + 2.17} = 0.617$$

$$\frac{x}{d} = \frac{0.0615}{0.295} = 0.2084 < 0.617 \Rightarrow \text{Výška tlačené oblasti VYHOVUJE}$$

Rameno vnitřních sil

$$z = d - \frac{\lambda \cdot x}{2} = 295 - \frac{0.8 \cdot 61.5}{2} = 270 \text{ mm}$$

Únosnost průřezu

$$M_{Rd} = A_{sy1} \cdot f_{yd} \cdot z = 1.88 \cdot 10^{-3} \cdot 435 \cdot 10^6 \cdot 0.27 = \underline{\underline{222 \text{ kNm}}}$$

Posouzení

$$M_{Rd} = 222 \text{ kNm} > M_{Ed} = 195 \text{ kNm}$$

$$s = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{195 \text{ kNm}}{222 \text{ kNm}} = 0.88 < 1 \Rightarrow \text{Navržený průřez VYHOVUJE}$$

Návrh podélné výztuže obdélníkového průřezu podle Eurokódu 2 ČSN EN 1992-1-1

Geometrie

$b = 1000 \text{ mm}$	$h = 350 \text{ mm}$	$c_1 = 45 \text{ mm}$	$c_2 = 45 \text{ mm}$
$d_1 = 53 \text{ mm}$	$d_2 = 49 \text{ mm}$	$d = 297 \text{ mm}$	

Vlastnosti betonu

Beton C 25/30

$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$	$f_{cd} = 16.7 \text{ MPa}$	$f_{ctd} = 1.2 \text{ MPa}$
$\alpha_{cc} = 1$		
$\eta = 1$	$\lambda = 0.8$	
$\epsilon_{cd} = 0.0538 \text{ ‰}$		
$v_1 = 0.6$	$\alpha_{cw} = 1$	

Vlastnosti betonářské výztuže

Výztuž B 500 A

$f_{yk} = 400 \text{ MPa}$	
$f_{yd} = 348 \text{ MPa}$	$z_1 = 122 \text{ mm}$
$\epsilon_{yd} = 1.739 \text{ ‰}$	$z_2 = 126 \text{ mm}$
$\epsilon_u = 1000000 \text{ ‰}$	

Zatížení

$M_{Edy} = 190 \text{ kNm}$	$M_{Edy1} = 190 \text{ kNm}$
$N_{Ed} = 0 \text{ kN}$	$M_{Edy2} = 190 \text{ kNm}$

$$|N_{Ed}| \leq N_{c,bal} \Rightarrow 0 \text{ kN} \leq 1.62 \cdot 10^6 \Rightarrow \text{Případ s převažujícím tahem}$$

Vzdálenost neutrální osy

$$x = 0.0516 \text{ m}$$

$$x_{bal1} = 0.198 \text{ m}$$

$$x_{bal2} = 0.0974 \text{ m}$$

Návrh výztuže:

$$0 < x < x_{bal1} \Rightarrow 0 < 0.0516 \text{ m} < 0.198 \text{ m}$$

$$A_{sy1req} = 1976 \text{ mm}^2$$

Použitá výztuž - směr Y

$$\Phi_1 = 16 \text{ mm}$$

$$\Phi_2 = 8 \text{ mm}$$

Tlaková výztuž bude navržena na minimální požadovanou hodnotu

$$A_{sy2req} = 350 \text{ mm}^2$$

Tahová výztuž $\geq A_{sy1req}$

$$A_{sy1} \geq A_{sy1req} \Rightarrow A_{sy1} \geq 1976 \text{ mm}^2$$

$$\text{Navrženo } 10 \times \phi 16 \text{ mm} \quad A_{sy1} = 2011 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,min} = 502 \text{ mm}^2$$

$$A_{sy1} \geq A_{s,min} \Rightarrow 2011 \text{ mm}^2 \geq 502 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Výztuž VYHOVUJE}$$

$$A_{s,max} = 14000 \text{ mm}^2$$

$$A_{sy1} \leq A_{s,max} \Rightarrow 2011 \text{ mm}^2 \leq 14000 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{Výztuž VYHOVUJE}$$

$$\text{tlaková výztuž} \geq A_{sy2req}$$

$$A_{sy2} \geq A_{sy2req} \Rightarrow A_{sy2} \geq 350 \text{ mm}^2$$

$$\text{Navrženo } 7 \times \phi 8 \text{ mm} \quad A_{sy2} = 352 \text{ mm}^2$$