

REVIZE: PŘEDMĚT ZMĚNY:

VYPRACOVAL:

DATUM:

1
2
3

OBJEDNATEL:

**MĚSTO KYJOV**MASARYKOVO NÁMĚSTÍ 30
697 01 KYJOV

PROJEKTANT:

Ing. Michal ŠtěpáníkBaranova 36
130 00 PRAHA 3
tel.: +420 734 544 624**KYJOV - CHODNÍK V UL. V. BZENECKÉHO**

NÁZEV PROJEKTU:

ČÁST / NÁZEV DOKUMENTU:

D.1-DOKUMENTACE OBJEKTŮ

STAVEBNÍ OBJEKT:

SO 200 - OPĚRNÁ ZEĎ

PŘÍLOHA:

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Č. ZAKÁZKY:

31/2018

KOPIE Č.:

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:

Ing. M. ŠTĚPÁNIK

Štěpáník

STUPEŇ:

PDPS

VYPRACOVAL:

Ing. P. JANULÍK

ČÁST:

D.1.2.

KONTROLA:

Ing. M. ŠTĚPÁNIK

Štěpáník

PŘÍLOHA Č.:

1

MĚŘÍTKO:

POČET A4:

REVIZE:

DATUM:

05/2019

Akce : KYJOV - CHODNÍK V UL. V. BZENECKÉHO
Z.č. : D20190013
Stupeň : Dokumentace pro stavební povolení
Část : D.1.3 SO 200 – Opěrná zed'

Stavba: **KYJOV - CHODNÍK V UL. V. BZENECKÉHO**

Objekt: **D.1.3 SO 200 – Opěrná zed'**

Místo stavby: **Ul. V. Bzeneckého, Kyjov**

Projektant, statik: **Ing. Petr Janulík**, Kostická 70, 691 53 Tvrdonice
autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, statiku a dynamiku staveb,
provoz.: Lanžhotská 3448/2, 690 02 BŘECLAV
č. aut. ČKAIT 1004619
IČ: 614 14 786
tel.: 739 092 986
email: janulik@nextprojekt.cz
web: www.nextprojekt.cz

D.1.3.1 Technická zpráva

a) Popis inženýrského objektu, jeho funkčního a technického řešení

Jedná se o novostavbu opěrné stěny jako součást nově budovaného chodníku podél silnice v ul. V. Bzeneckého.

Opěrná zeď bude zpevňovat zářez vyvýšené přilehlé nezpevněné plochy vedle chodníku a dále zpevňovat okraje vjezdové komunikace z parkoviště k přilehlé soukromé zahradě. Zeď bude různé délky a výšky. Jsou navrženy celkem tři tvarové typy v příčném řezu o rozměru v/š/tl. = 1450/900/150mm, 1850/1100/200mm, 2450/1500/200mm. Umístění opěrné zdi je zřejmé v příloze C.3 koordinační situační výkres a řezy opěrnými zdmi jsou v příloze D.1.1.7 charakteristické příčné řezy chodníkem.

Zeď je navržena jako úhlová železobetonová prefabrikovaná (možno provést i jako monolitickou ŽB na místě). Délka segmentu prefabrikátu je 1,0m. Terén před zdí bude zpevněn plochou chodníku a nebo skladbou komunikace a terén za zdí bude srovnán ke stávající vyvýšené ploše. Opěrná zeď je polohově přímá i oblouková.

Opěrná zeď je navržena jako úhlová, která pro stabilitu využívá široký základový pás zatažený do násypu. Pro statické posouzení bylo uvažováno s plošným zatížením za korunou zdi od lehké dopravy zjednodušeně o hodnotě 5,0 kN/m². Podklad pod zdí bude zpevněn hubeným betonem tl. 150mm. Konstrukce zdi bude provedena z vyztuženého betonu C30/37 XF4 s výstuží z oceli 10505(R). Svislá část zdi bude z pohledového betonu se zkosenými rohy. Pata zdi bude povrchově zdrsňena dle výrobních možností výrobce. Pro zásyp se předpokládá zpětné použití původního materiálu s prohozením šterkopískem.

b) Požadavky na vybavení

Bez požadavku na vybavení.

c) Napojení a vliv na stávající technickou infrastrukturu

Stavba nebude napojena na žádné inženýrské sítě.

Základová konstrukce opěrné stěny nebude staticky ovlivňovat přilehlé kabelové trasy v chodníku.

d) Vliv na povrchové a podzemní vody

Nemá vliv, přilehlá plocha je podélně spádovaná.

e) Údaje o zpracovaných technických výpočtech

Konstrukce byla posouzena dle souvisejících platných ČSN.

f) Požadavky na postup stavebních a montážních prací

Před zahájením výstavby se v rámci přípravy provede vytýčení všech stávajících inženýrských sítí včetně jejich přípojek. Dále se provede předání staveniště, které musí být vyklizeno ode všech dočasných objektů a jiných překážek.

g) Požadavky na provoz zařízení

Bez požadavku.

h) Řešení komunikací a ploch z hlediska přístupu a užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Bez požadavku.

i) Důsledky na životní prostředí a bezpečnost práce

Stavba nemá vliv na životní prostředí a bezpečnost práce.

Autorizační doložka:

„Veškeré nosné prvky konstrukce, jež jsou předmětem tohoto statického výpočtu jsou dostatečně únosné pro zatížení dle ČSN EN. Rovněž jsou tyto konstrukce dostatečně tuhé, aby vyhověly na posouzení deformací (posudek na II.MS použitelnost).

Uživatel navržené a posouzené konstrukce si musí být plně vědom podmínek a předpokladů užívání objektu, ty jsou obecně platné podle stávajících norem ČSN EN a dalších předpisů.

Konstrukce musí být za provozu a používání řádně udržována.

Za celkový stav konstrukce po dobu její životnosti je odpovědný uživatel.“

Příloha: **D.1.3.2** Statický výpočet:

Akce : Chodník podél silnice II/432 v Bohuslavicích, Kyjově, nová trasa
Z.č. : D20160019
Stupeň : Dokumentace pro změnu stavby před dokončením
Část : SO 202 Opěrná zeď

D.1.3.2 STATICKÝ VÝPOČET

Stavba: **KYJOV - CHODNÍK V UL. V. BZENECKÉHO**

Objekt: **D.1.3 SO 200 – Opěrná zeď**

Místo stavby: **Ul. V. Bzeneckého, Kyjov**

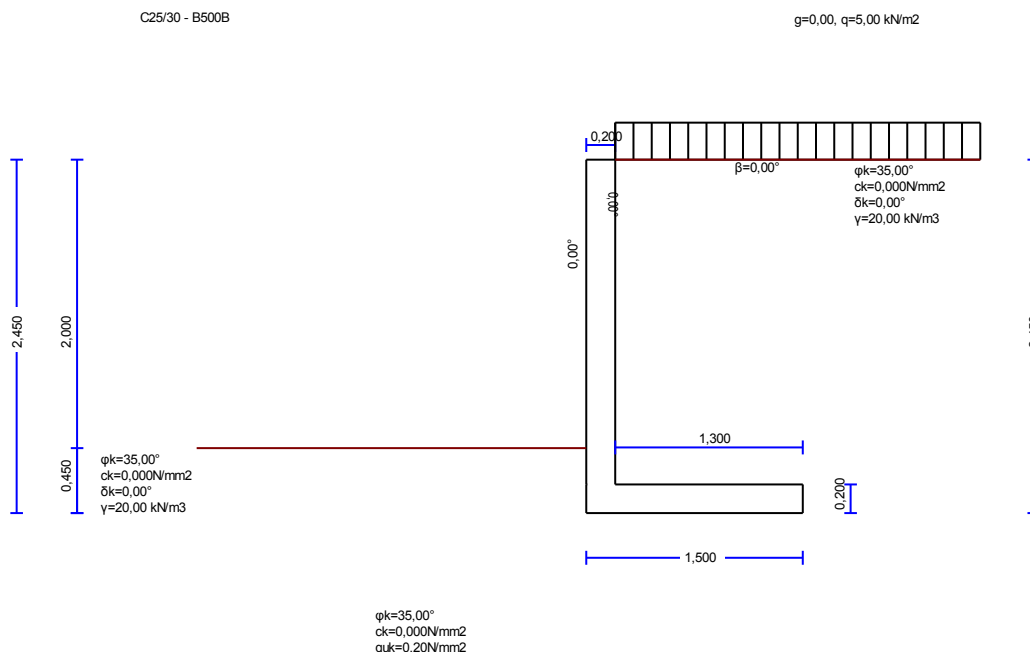
Projektant, statik: **Ing. Petr Janulík**, Kostická 70, 691 53 Tvrdonice
autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, statiku a dynamiku staveb,
provoz.: Lanžhotská 3448/2, 690 02 BŘECLAV
č. aut. ČKAIT 1004619
IČ: 614 14 786
tel.: 739 092 986
email: janulik@nextprojekt.cz
web: www.nextprojekt.cz

STATICKÝ VÝPOČET-Chodník v Kyjově v ul. V.Bzeneckého

1. Zeď v.2,0

Úhlová opěrná zeď

(EC2 EN1992-1-1:2004, EC0 EN1990:2002, EC7 EN1997-1-1:2004, EC8 EN1998-5:2004, +NA-CSN:2007)



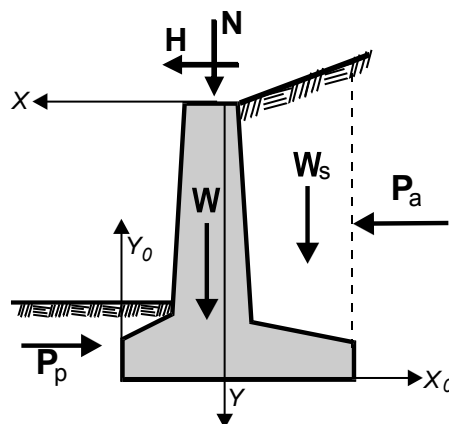
1.1. Zeď vlastnosti-parametry-normové požadavky

Rozměry

Výška zdi	$h=2,450$ m
Délka zdi v příčném směru	$L=10,000$ m
Tloušťka dříku ve vrcholu	$B1=0,200$ m
Tloušťka dříku v patě	$B2=0,200$ m
Šířka základu zdi	$B=1,500$ m
Šířka lícového výstupku zdi	$0,000$ m
Šířka rubového výstupku zdi	$1,300$ m
Výška dříku zdi	$h_o=2,250$ m
Tloušťka základu zdi	$0,200$ m
Tloušťka lícového výstupku zdi	$0,200$ m
Tloušťka rubového výstupku zdi	$0,200$ m
Sklon líce	$0,000^\circ$ (0:1)
Sklon rubu	$0,000^\circ$ (0:1)

Tíha zdi

Objemová tíha materiálu zdi	$\gamma_g=25,000$ kN/m ³
Průřezová plocha zdi	$A=0,750$ m ²
Vlastní tíha na metr zdi	$W=0,750 \times 25,000=18,75$ kN/m
Těžiště zdi v	$x=-0,160$ m, $y=1,615$ m ($x_o=0,360$ m, $y_o=0,835$ m)



Materiály zdi

Dřík : Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B
 : Krycí vrstva betonu: C_{nom}=30 mm
 Základ : Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B
 : Krycí vrstva betonu: C_{nom}=30 mm

(EN1992-1-1, §3)
 (EN1992-1-1, §4.4.1)

Tíha zásypu

Tíha zásypu na metr W_s=58,50 kN/m
 Těžiště zásypu x=-0,650 m, y=1,125 m

1.2. Dílčí součinitele zatížení a vlastností zeminy

(EC7 Tab. A.1-A.4, EC8-5 §3.1)

Mezní stav statické rovnováhy (EQU), Mezní stav porušení (STR), Mezní stav porušení základové půdy (GEO)

		(EQU)	(STR)	(GEO)
Zatížení	Stálé nepříznivé	γ _{Gdst} : 1,10	1,35	1,00
	Stálé příznivé	γ _{Gstb} : 0,90	1,00	1,00
	Proměnné nepříznivé	γ _{Qdst} : 1,50	1,50	1,30
	Proměnné příznivé	γ _{Qstb} : 0,00	0,00	0,00
Parametry zeminy	Úhel vnitřního tření	γ _φ : 1,25	1,00	1,25
	Efektivní soudržnost	γ _c : 1,25	1,00	1,25
	Neodvodněná smyková pevnost	γ _{cu} : 1,40	1,00	1,40
	Pevnost v prostém	γ _{qu} : 1,40	1,00	1,40
	Objemová tíha	γ _w : 1,00	1,00	1,00

1.3. Vlastnosti základové půdy

Únosnost základové půdy q_u=0,20 N/mm²
 Úhel tření mezi základem zdi a zemínou =35,00°, Součinitel tření tan(φ)=0,700
 Soudržnost mezi základem zdi a zemínou c=0,000 N/mm²

1.4. Výpočet aktivního zemního tlaku (Rankinova teorie)**1.4.1. Část zdi od Y=0,000 m do Y=2,450 m, H_s=2,450 m**

Bod ve vrcholu A x=-1,300 m y= 0,000 m
 Bod v patě B x=-1,300 m y= 2,450 m

Vlastnosti zemin

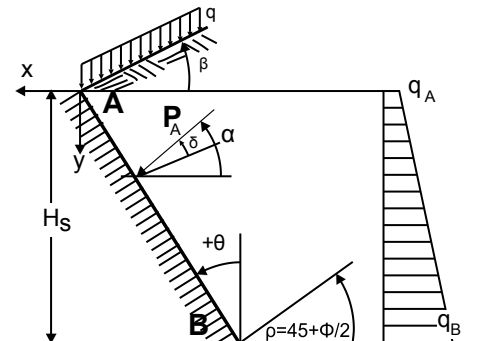
Typ zeminy : G2-ID<0.67
 Objemová tíha zeminy γ =20,00 kN/m³
 Objemová tíha zeminy (saturované) γ_s=21,00 kN/m³
 Objemová tíha vody γ_w=10,00 kN/m³
 Úhel vnitřního tření základové půdy φ=35,00°
 Soudržnost základové půdy c=0,000 N/mm²
 Úhel sklonu základové půdy β= 0,00°
 Zemní tlak na svislý povrch θ= 0,00°
 Úhel tření mezi zemínou-zdí δ= 0,00°

Zatížení na povrchu zeminy

Stálé rovnoměrné zatížení g= 0,00 kN/m²
 Proměnné rovnoměrné zatížení q= 5,00 kN/m²

Zemní tlak podle Coulombovy teorie

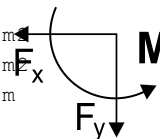
Úhel plochy porušení ρ=45°+φ/2 = 59,00 62,50 59,00°
 Součinitel aktivního zemního tlaku K_a= 0,361 0,271 0,361
 Zemní tlak q(y)=q_A+γ·y·K_a



$$K_A = \frac{\cos^2(\varphi - \theta)}{\cos^2\theta \cos(\theta + \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \beta)}{\cos(\theta + \delta) \cos(\theta - \beta)}} \right]^2}$$

Stálá zatížení

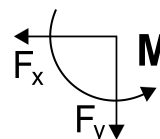
	EQU	STR	GEO
Zemní tlak ve vrcholu ($y=y_A$)	$q_A = 0,00$	$0,00$	$0,00$ kN/m ²
Zemní tlak v patě ($y=y_A + 2,45$ m)	$q_B = 17,69$	$13,28$	$17,69$ kN/m ²
Síla od zemního tlaku $P_a = 1(q_A + q_B)H$	$P_a = 21,67$	$16,27$	$21,67$ kN/m
Úhel síly od zemního tlaku	$\alpha = 0,00$	$0,00$	$0,00$ °
Síla od zemního tlaku ve x směru	$P_{ax} = 21,67$	$16,27$	$21,67$ kN/m
Síla od zemního tlaku ve y směru	$P_{ay} = 0,00$	$0,00$	$0,00$ kN/m
Moment síly od zemního tlaku ve vrcholu ($x=0, y=0$)	$M = -35,39$	$-26,57$	$-35,39$ kNm/m
Působíště síly od zemního tlaku $x = -1,300$ m, $y = 1,633$ m			

**Proměnná zatížení**

	EQU	STR	GEO
Zemní tlak ve vrcholu ($y=y_A$)	$q_A = 1,81$	$1,36$	$1,81$ kN/m ²
Zemní tlak v patě ($y=y_A + 2,45$ m)	$q_B = 1,81$	$1,36$	$1,81$ kN/m ²
Síla od zemního tlaku $P_a = 1(q_A + q_B)H$	$P_a = 4,43$	$3,33$	$4,43$ kN/m
Úhel síly od zemního tlaku	$\alpha = 0,00$	$0,00$	$0,00$ °
Síla od zemního tlaku ve x směru	$P_{ax} = 4,43$	$3,33$	$4,43$ kN/m
Síla od zemního tlaku ve y směru	$P_{ay} = 0,00$	$0,00$	$0,00$ kN/m
Moment síly od zemního tlaku ve vrcholu ($x=0, y=0$)	$M = -5,43$	$-4,08$	$-5,43$ kNm/m
Působíště síly od zemního tlaku $x = -1,300$ m, $y = 1,225$ m			

Celkem síly a momenty

Síly a momenty v patě B ($x = -1,300$ m, $y = 2,450$ m)

**Stálá zatížení**

	EQU	STR	GEO
Celkem vodorovná síla od zemního tlaku $F_{sx} =$	$21,67$	$16,27$	$21,67$ kN/m
Celkem svislá síla od zemního tlaku $F_{sy} =$	$0,00$	$0,00$	$0,00$ kN/m
Celkem moment síly od zemního tlaku $M_s =$	$17,70$	$13,29$	$17,70$ kNm/m

Proměnná zatížení

	EQU	STR	GEO
Celkem vodorovná síla od zemního tlaku $F_{sx} =$	$4,43$	$3,33$	$4,43$ kN/m
Celkem svislá síla od zemního tlaku $F_{sy} =$	$0,00$	$0,00$	$0,00$ kN/m
Celkem moment síly od zemního tlaku $M_s =$	$5,43$	$4,08$	$5,43$ kNm/m

1.5. Výpočet pasivního zemního tlaku (Rankinova teorie)**1.5.1. Část zdi od $Y=2,000$ m do $Y=2,450$ m, $H_s=0,450$ m**

Bod ve vrcholu A $x = 0,200$ m $y = 2,000$ m

Bod v patě B $x = 0,200$ m $y = 2,450$ m

Vlastnosti zemín

Typ zeminy : G2-ID<0.67

Objemová tíha zeminy $\gamma = 20,00$ kN/m³

Objemová tíha zeminy (saturované) $\gamma_s = 21,00$ kN/m³

Objemová tíha vody $\gamma_w = 10,00$ kN/m³

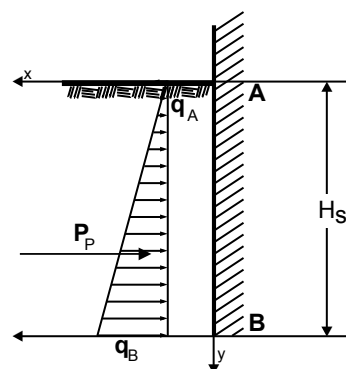
Úhel vnitřního tření základové půdy $\varphi = 35,00$ °

Soudržnost základové půdy $c = 0,000$ N/mm²

Úhel sklonu základové půdy $\beta = 0,00$ °

Zemní tlak na svislý povrch $\theta = 0,00$ °

Úhel tření mezi zeminou-zdí $\delta = 0,00$ °

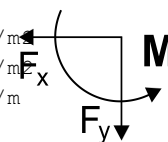
**Zemní tlak podle Coulombovy teorie**

	EQU	STR	GEO
Úhel plochy porušení $\rho = 45^\circ - \varphi/2$	$= 31,00$	$27,50$	$31,00$ °
Součinitel pasivního zemního tlaku $K_p =$	$2,770$	$3,690$	$2,770$
Zemní tlak $q(y) = q_A + \gamma \cdot y \cdot K_p$			

$$K_p = \frac{\cos^2(\varphi + \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\theta - \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi + \beta)}{\cos(\theta - \delta) \cos(\theta - \beta)}} \right]^2}$$

Stálá zatížení

	EQU	STR	GEO
Zemní tlak ve vrcholu ($y=y_A$)	$q_A = 0,00$	$0,00$	$0,00$ kN/m ²
Zemní tlak v patě ($y=y_A + 0,45$ m)	$q_B = -24,93$	$-33,21$	$-24,93$ kN/m ²
Síla od zemního tlaku $P_a = 1(q_A + q_B)H$	$P_p = 5,61$	$7,47$	$5,61$ kN/m
Úhel síly od zemního tlaku	$\alpha = 0,00$	$0,00$	$0,00$ °
Síla od zemního tlaku ve x směru	$P_{px} = -5,61$	$-7,47$	$-5,61$ kN/m
Síla od zemního tlaku ve y směru	$P_{py} = 0,00$	$0,00$	$0,00$ kN/m
Moment síly od zemního tlaku ve vrcholu ($x=0, y=0$)	$M = 12,90$	$17,18$	$12,90$ kNm/m
Působíště síly od zemního tlaku $x = 0,200$ m, $y = 2,300$ m			

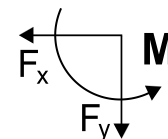


Celkem síly a momenty

Síly a momenty v patě B ($x=0,200$ m, $y=2,450$ m)

Stálá zatížení

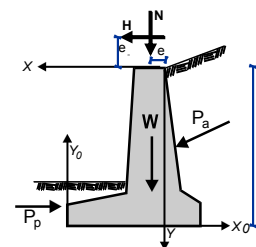
	EQU	STR	GEO
Celkem vodorovná síla od zemního tlaku	$F_{sx} = -5,61$	$-7,47$	$-5,61$ kN/m
Celkem svislá síla od zemního tlaku	$F_{sy} = 0,00$	$0,00$	$0,00$ kN/m
Celkem moment síly od zemního tlaku	$M_s = -0,84$	$-1,12$	$-0,84$ kNm/m



1.6. Posouzení stability zdi (EQU)

1.6.1. Síly (aktivní a pasivní) na zdi (EQU)

Zatížení		$y_1 - y_2$	F_x [kN/m]	F_y [kN/m]	x [m]	y [m]
Aktivní zemní tlak	P_a	$0,00 - 2,45$	$21,67$	$0,00$	$-1,300$	$1,633$
Přetížení zasypu (proměnn	P_q	$0,00 - 2,45$	$4,43$	$0,00$	$-1,300$	$1,225$
Pasivní zemní tlak	P_p	$2,00 - 2,45$	$-5,61$	$0,00$	$0,200$	$2,300$
Tíha zdi	W		$0,00$	$18,75$	$-0,160$	$1,615$
Tíha zasypu	W_s		$0,00$	$58,50$	$-0,650$	$1,125$
Přetížení zasypu (proměnn	W_{sq}		$0,00$	$6,50$	$-0,650$	$0,000$

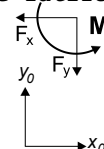


1.6.2. Posouzení únosnosti základové půdy (EQU)

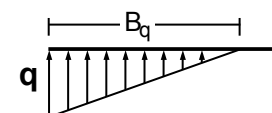
(EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)

Posouzení na $0,90 \times$ (Vlastní tíha + svislé stálé zatížení ve vrcholu) + $0,00 \times$ (svislé proměnné zatížení ve vrcholu)

	(P.γ)	$y_1 - y_2$	F_x [kN/m]	F_y [kN/m]	x_0 [m]	y_0 [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	$P_{ax} 1,10$	$0,00 - 2,45$	$23,84$	$0,00$	$1,500$	$0,817$	$19,47$
Přetížení zasypu (proměnn	$P_{qx} 1,50$	$0,00 - 2,45$	$6,64$	$0,00$	$1,500$	$1,225$	$8,14$
Tíha zdi	$W \times 0,90$		$0,00$	$16,87$	$0,360$	$0,835$	$-6,07$
Tíha zasypu	$W_s \times 0,90$		$0,00$	$52,65$	$0,850$	$1,325$	$-44,76$
			Součet =	$69,52$			$-23,22$



Součet svislých sil = $69,52$ kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = $-23,22$ kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = $28,92$ kNm/m
 Excentricita $ec = 28,92 / 69,52 = 0,416$ m, $ec < 1,500 / 6 = 0,250$ m
 Tlak v zemině $q = 0,139$ N/mm² $B_q = 1,002$ m
 Efektivní základ $L' = 1,500 - 2 \times 0,416 = 0,668$ m
 Únosnost základové půdy $R_d = L' \cdot q_{uk} / \gamma_M = 0,668 \times (1000 \times 0,20) / 1,40 = 95,43$ kN/m
 Posouzení únosnosti $V_d = 69,52 < R_d = 95,43$ kN/m, Posouzení vyhovuje



(EC7 Příloha D)

(EC7 Rov.2.2, Rov.6.1)

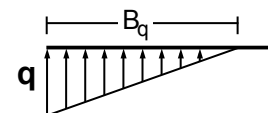
Posouzení na 1,10x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+1,50x(svislé proměnné zatížení ve v

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,10	0,00- 2,45	23,84	0,00	1,500	0,817	19,47
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 2,45	6,64	0,00	1,500	1,225	8,14
Tíha zdi	W x1,10		0,00	20,63	0,360	0,835	-7,43
Tíha zásypu	Wsx1,10		0,00	64,35	0,850	1,325	-54,70
Přetížení zásypu (proměnn	Wsqx1,50		0,00	9,75	0,850	2,450	-8,28
			Součet=	94,73			-42,80

Součet svislých sil = 94,73 kN/m

Součet momentů k lícovému výstupku = -42,80 kNm/m

Součet momentů ke středu základu = 28,25 kNm/m

Excentricita $ec=28,25/94,73=0,298\text{m}$, $ec>1,500/6=0,250\text{m}$ Tlak v zemině $q=0,140\text{ N/mm}^2$ $Bq=1,355\text{ m}$ Efektivní základ $L'=1,500-2\times0,298=0,904\text{ m}$ Únosnost základové půdy $Rd=L'\cdot qu_k/\gamma M=0,904\times(1000\times0,20)/1,40=129,14\text{ kN/m}$ Posouzení únosnosti $Vd=94,73 < Rd=129,14\text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje

(EC7 Příloha D)

(EC7 Rov.2.2, Rov.6.1)

1.6.3. Posouzení porušení od překlpení (EQU)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.4)

Překlpení s ohledem na lícový výstupek ($xo=0, yo=0$) ($x=0,200, y=2,450\text{ m}$)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	Mo+ [kNm/m]	Mo- [kNm/m]	
Aktivní zemní tlak	Pax1,10	0,00- 2,45	23,84	0,00	1,500	0,817	19,47	0,00	
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 2,45	6,64	0,00	1,500	1,225	8,14	0,00	
Tíha zdi	W x0,90		0,00	16,87	0,360	0,835	0,00	6,07	
Tíha zásypu	Wsx0,90		0,00	52,65	0,850	1,325	0,00	44,76	
			Součet=				27,61	50,83	

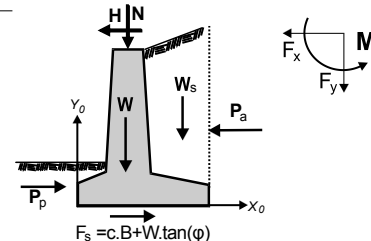
Součet aktivních momentů = 27,61 kNm/m

Součet pasivních momentů = 50,83 kNm/m

Posouzení překlpení $Med=27,61 < Mrd=50,83\text{ kNm/m}$, Posouzení vyhovuje**1.6.4. Posouzení porušení od posunutí (EQU)**

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.3, §6.5.3)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx+ [kN/m]	Fx- [kN/m]	Fy [kN/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,10	0,00- 2,45	23,84	0,00	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 2,45	6,64	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	Ppx0,90	2,00- 2,45	0,00	5,05	0,00
Tíha zdi	W x0,90		0,00	0,00	16,87
Tíha zásypu	Wsx0,90		0,00	0,00	52,65
			Součet=	30,48	69,52

Tření zeminy $Rd=Nd\cdot\tan\phi/\gamma M=69,52\times\tan(35,00^\circ)/1,25=38,94\text{ kN/m}$

(pasivní síly od efektivní soudržnosti zanedbány)

(EC7 §6.5.3. 10)

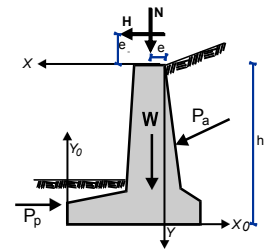
Součet aktivních sil = 30,48 kN/m

Součet pasivních sil $(5,05+38,94)=43,99\text{ kN/m}$ Posouzení posunutí $Hd=30,48 < Rd=43,99\text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje

1.7. Posouzení stability zdi (STR)

1.7.1. Síly (aktivní a pasivní) na zdi (STR)

Zatížení		y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	x [m]	y [m]
Aktivní zemní tlak	Pa	0,00- 2,45	16,27	0,00	-1,300	1,633
Přetížení zásypu (proměnn	Pq	0,00- 2,45	3,33	0,00	-1,300	1,225
Pasivní zemní tlak	Pp	2,00- 2,45	-7,47	0,00	0,200	2,300
Tíha zdi	W		0,00	18,75	-0,160	1,615
Tíha zásypu	Ws		0,00	58,50	-0,650	1,125
Přetížení zásypu (proměnn	Ws _q		0,00	6,50	-0,650	0,000

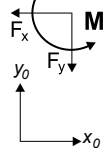


1.7.2. Posouzení únosnosti základové půdy (STR)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)

Posouzení na 1,00x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+0,00x(svislé proměnné zatížení ve vrcholu)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	x ₀ [m]	y ₀ [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,35	0,00- 2,45	21,96	0,00	1,500	0,817	17,94
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 2,45	5,00	0,00	1,500	1,225	6,12
Tíha zdi	W x1,00		0,00	18,75	0,360	0,835	-6,75
Tíha zásypu	Ws x1,00		0,00	58,50	0,850	1,325	-49,73
			Součet=	77,25			-32,42



Součet svislých sil = 77,25 kN/m

Součet momentů k lícovému výstupku = -32,42 kNm/m

Součet momentů ke středu základu = 25,52 kNm/m

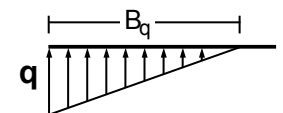
Excentricita $ec=25,52/77,25=0,330m$, $ec>1,500/6=0,250m$

Tlak v zemině $q=0,123 \text{ N/mm}^2$ $Bq=1,259 \text{ m}$

Efektivní základ $L'=1,500-2 \times 0,330= 0,839 \text{ m}$

Únosnost základové půdy $Rd=L' \cdot quk/\gamma M=0,839 \times (1000 \times 0,20)/1,00= 167,80 \text{ kN/m}$

Posouzení únosnosti $Vd=77,25 < Rd=167,80 \text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje (EC7 Rov.2.2, Rov.6.1)



(EC7 Příloha D)

Posouzení na 1,35x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+1,50x(svislé proměnné zatížení ve vrcholu)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	x ₀ [m]	y ₀ [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,35	0,00- 2,45	21,96	0,00	1,500	0,817	17,94
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 2,45	5,00	0,00	1,500	1,225	6,12
Tíha zdi	W x1,35		0,00	25,31	0,360	0,835	-9,11
Tíha zásypu	Ws x1,35		0,00	78,98	0,850	1,325	-67,14
Přetížení zásypu (proměnn	Ws _q x1,50		0,00	9,75	0,850	2,450	-8,28
			Součet=	114,04			-60,47

Součet svislých sil = 114,04 kN/m

Součet momentů k lícovému výstupku = -60,47 kNm/m

Součet momentů ke středu základu = 25,06 kNm/m

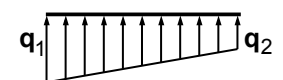
Excentricita $ec=25,06/114,04=0,220m$, $ec \leq 1,500/6=0,250m$

Tlak v zemině $q1=0,143 \text{ N/mm}^2$ $q2=0,009 \text{ N/mm}^2$

Efektivní základ $L'=1,500-2 \times 0,220= 1,061 \text{ m}$

Únosnost základové půdy $Rd=L' \cdot quk/\gamma M=1,061 \times (1000 \times 0,20)/1,00= 212,20 \text{ kN/m}$

Posouzení únosnosti $Vd=114,04 < Rd=212,20 \text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje (EC7 Rov.2.2, Rov.6.1)



(EC7 Příloha D)

1.7.3. Posouzení porušení od překlopení (STR)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.4)

Překlopení s ohledem na lícový výstupek ($x_0=0, y_0=0$) ($x=0,200, y=2,450$ m)

(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	x0 [m]	y0 [m]	Mo+ [kNm/m]	Mo- [kNm/m]	
Aktivní zemní tlak	Pax1,35	0,00- 2,45	21,96	0,00	1,500	0,817	17,94	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 2,45	5,00	0,00	1,500	1,225	6,12	0,00
Tíha zdi	W x1,00		0,00	18,75	0,360	0,835	0,00	6,75
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	58,50	0,850	1,325	0,00	49,73
			Součet=				24,06	56,48

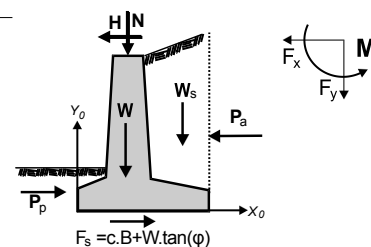
Součet aktivních momentů = 24,06 kNm/m

Součet pasivních momentů = 56,48 kNm/m

Posouzení překlopení $M_{ed}=24,06 < M_{rd}=56,48$ kNm/m, Posouzení vyhovuje**1.7.4. Posouzení porušení od posunutí (STR)**

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.3, §6.5.3)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx+	Fx-	Fy
			[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,35	0,00- 2,45	21,96	0,00	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 2,45	5,00	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	Ppx1,00	2,00- 2,45	0,00	7,47	0,00
Tíha zdi	W x1,00		0,00	0,00	18,75
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	0,00	58,50
		Součet=	26,96	7,47	77,25

Tření zeminy $R_d = N_d \cdot \tan \phi / \gamma M = 77,25 \times \tan(35,00^\circ) / 1,00 = 54,09$ kN/m

(pasivní síly od efektivní soudržnosti zanedbány)

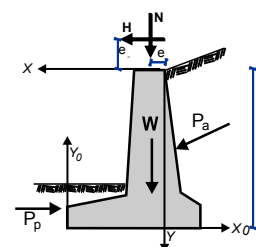
(EC7 §6.5.3. 10)

Součet aktivních sil = 26,96 kN/m

Součet pasivních sil (7,47+54,09) = 61,56 kN/m

Posouzení posunutí $H_d=26,96 < R_d=61,56$ kN/m, Posouzení vyhovuje**1.8. Posouzení stability zdi (GEO)****1.8.1. Síly (aktivní a pasivní) na zdi (GEO)**

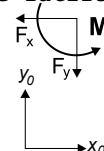
Zatížení		y1 - y2	Fx	Fy	x	y
			[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]
Aktivní zemní tlak	Pa	0,00- 2,45	21,67	0,00	-1,300	1,633
Přetížení zásypu (proměnn	Pq	0,00- 2,45	4,43	0,00	-1,300	1,225
Pasivní zemní tlak	Pp	2,00- 2,45	-5,61	0,00	0,200	2,300
Tíha zdi	W		0,00	18,75	-0,160	1,615
Tíha zásypu	Ws		0,00	58,50	-0,650	1,125
Přetížení zásypu (proměnn	Ws q		0,00	6,50	-0,650	0,000

**1.8.2. Posouzení únosnosti základové půdy (GEO)**

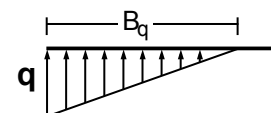
(EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)

Posouzení na 1,00x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+0,00x(svislé proměnné zatížení ve v

	(P.γ)	y1 - y2	Fx	Fy	xo	yo	M
			[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,00	0,00- 2,45	21,67	0,00	1,500	0,817	17,70
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,30	0,00- 2,45	5,76	0,00	1,500	1,225	7,06
Tíha zdi	W x1,00		0,00	18,75	0,360	0,835	-6,75
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	58,50	0,850	1,325	-49,73
			Součet=	77,25			-31,72



Součet svislých sil = 77,25 kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = -31,72 kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = 26,22 kNm/m
 Excentricita $ec=26,22/77,25=0,339\text{m}$, $ec>1,500/6=0,250\text{m}$
 Tlak v zemině $q=0,125\text{ N/mm}^2$ $Bq=1,232\text{ m}$
 Efektivní základ $L'=1,500-2\times0,339=0,821\text{ m}$
 Únosnost základové půdy $Rd=L'\cdot q_{uk}/\gamma M=0,821\times(1000\times0,20)/1,40=117,29\text{ kN/m}$
 Posouzení únosnosti $Vd=77,25 < Rd=117,29\text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje



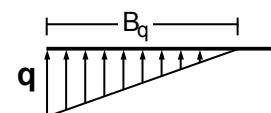
(EC7 Příloha D)

(EC7 Rov.2.2, Rov.6.1)

Posouzení na 1,00x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+1,30x(svislé proměnné zatížení ve vrcholu)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,00	0,00- 2,45	21,67	0,00	1,500	0,817	17,70
Přetížení zásypu (proměnné)	Pqx1,30	0,00- 2,45	5,76	0,00	1,500	1,225	7,06
Tíha zdi	W x1,00		0,00	18,75	0,360	0,835	-6,75
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	58,50	0,850	1,325	-49,73
Přetížení zásypu (proměnné)	Wsqx1,30		0,00	8,45	0,850	2,450	-7,18
Součet=				85,70			-38,90

Součet svislých sil = 85,70 kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = -38,90 kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = 25,38 kNm/m
 Excentricita $ec=25,38/85,70=0,296\text{m}$, $ec>1,500/6=0,250\text{m}$
 Tlak v zemině $q=0,126\text{ N/mm}^2$ $Bq=1,362\text{ m}$
 Efektivní základ $L'=1,500-2\times0,296=0,908\text{ m}$
 Únosnost základové půdy $Rd=L'\cdot q_{uk}/\gamma M=0,908\times(1000\times0,20)/1,40=129,71\text{ kN/m}$
 Posouzení únosnosti $Vd=85,70 < Rd=129,71\text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje



(EC7 Příloha D)

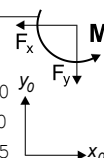
(EC7 Rov.2.2, Rov.6.1)

1.8.3. Posouzení porušení od překlpení (GEO)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.4)

Překlpení s ohledem na lícový výstupek ($xo=0, yo=0$) ($x=0,200, y=2,450\text{ m}$)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	Mo+ [kNm/m]	Mo- [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,00	0,00- 2,45	21,67	0,00	1,500	0,817	17,70	0,00
Přetížení zásypu (proměnné)	Pqx1,30	0,00- 2,45	5,76	0,00	1,500	1,225	7,06	0,00
Tíha zdi	W x1,00		0,00	18,75	0,360	0,835	0,00	6,75
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	58,50	0,850	1,325	0,00	49,73
Součet=							24,76	56,48

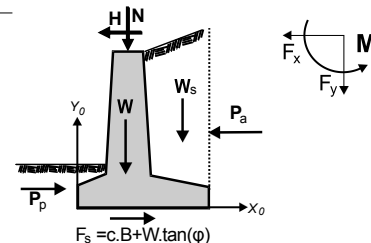


Součet aktivních momentů = 24,76 kNm/m
 Součet pasivních momentů = 56,48 kNm/m
 Posouzení překlpení $Med=24,76 < Mrd=56,48\text{ kNm/m}$, Posouzení vyhovuje

1.8.4. Posouzení porušení od posunutí (GEO)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.3, §6.5.3)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx+ [kN/m]	Fx- [kN/m]	Fy [kN/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,00	0,00- 2,45	21,67	0,00	0,00
Přetížení zásypu (proměnné)	Pqx1,30	0,00- 2,45	5,76	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	Ppx1,00	2,00- 2,45	0,00	5,61	0,00
Tíha zdi	W x1,00		0,00	0,00	18,75
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	0,00	58,50
Součet=			27,43	5,61	77,25



Tření zeminy $Rd=Nd\cdot\tan\phi/\gamma M=77,25\times\tan(35,00^\circ)/1,25=43,27\text{ kN/m}$
 (pasivní síly od efektivní soudržnosti zanedbány)
 Součet aktivních sil = 27,43 kN/m
 Součet pasivních sil $(5,61+43,27)=48,88\text{ kN/m}$
 Posouzení posunutí $Hd=27,43 < Rd=48,88\text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje

(EC7 §6.5.3. 10)

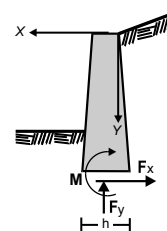
1.9. Návrh dříku zdi

(EC2 EN1992-1-1:2004)

1.9.1. Zatížení 1,35x(stálé nepříznivé)+1,00x(stálé příznivé)+1,50x(proměnné nepříz.)

Síly (v těžišti průřezu) v dříku zdi

y	h	F _x	F _y	M
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
0,45	0,200	1,66	2,25	0,32
0,90	0,200	4,80	4,50	1,72
1,35	0,200	9,41	6,75	4,86
1,80	0,200	15,51	9,00	10,41
2,25	0,200	23,10	11,25	19,04

**1.9.2. Návrh dříku zdi na ohyb**

(EC2 §9.6, §6.1)

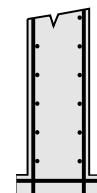
Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B, Krycí vrstva betonu: C_{nom}=30 mm

(\$3, §4.4.1.1)

minimální svislá výztuž: 0,26(f_{ctm}/f_{yk})d, 0,0013d, 0,0020A_c, maximální: 0,04A_c

(EC2 §9.6.2)

y	Med	Ned	d	Kd	x/d	ε _c /ε _s	K _s	A _s	min	vyzt.
[m]	[kN/m]	[kN]	[mm]					[mm ² /m]		[mm ² /m]
0,45	0,32	-2,25	164	24,13	0,01	0,2/20,0	2,31	1	(222)
0,90	1,72	-4,50	164	11,58	0,02	0,4/20,0	2,32	18	(222)
1,35	4,86	-6,75	164	7,13	0,04	0,8/20,0	2,33	60	(222)
1,80	10,41	-9,00	164	4,95	0,05	1,1/20,0	2,34	136	(222)
2,25	19,04	-11,25	164	3,69	0,08	1,6/20,0	2,36	259	(222)

1.9.3. Vyztužení dříku zdiVýztuž rubu dříku O12/435 (260mm²/m)Rozdělovací výztuž O 8/400 (126mm²/m)Výztuž líce dříku O12/400 (282mm²/m)Rozdělovací výztuž O 8/400 (126mm²/m)**1.9.4. Kotvení výztuže dříku zdi**

(EC2 §8.4)

Základní požadovaná kotevní délka

(EC2 Rov.8.3)

 $l_{b,rqd} = (O/4) \cdot (o_{sd}/f_{bd}) = (12/4) \cdot (433/1,89) = 688\text{mm}$ $o_{sd} = 435,00 \times 259 / 260 = 433\text{MPa}$ $f_{bd} = 2,25 \times 0,70 \times f_{ctd} = 1,89\text{MPa}$

(EC2 §8.4.2)

Návrhová kotevní délka $l_{bd} = 1,00 \times 688 = 688\text{mm}$, $C_{nom} = 30\text{mm} < 3 \times 12 = 36\text{mm} = (30)$

(EC2 §8.4.4, T.8.2)

Minimální kotevní délka $l_{b,min} = \max(0,30 l_{b,rqd}, 100, 100\text{mm}) = 206\text{mm}$

Nutné háky 520mm na spodním konci prutu pro kotvení

1.9.5. Posouzení dříku zdi na smyk

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.2.2)

Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B, Krycí vrstva betonu: C_{nom}=30 mm

(\$3, §4.4.1.1)

Změna zatížení od zemního tlaku je lineární, takže změna smykové

síly je parabolická. Změna průřezu dříku je lineární.

Kritické místo pro posouzení smyku je pata dříku.

Ved=20,33 kN/m, Ned=-10,43 kN/m
 Smyková únosnost bez smykové výztuže Vrdc (EC2 §6.2.2)

$$Vrdc = [Crdc \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0.33} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$$
 (EC2 Rov.6.2.a)

$$Vrdc >= (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$
 (EC2 Rov.6.2.b)
 Crdc=0,18/γc=0,18/1,50=0,120, fck=25MPa, bw=1000mm, d=164mm

$$k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2, k = 2,00, k_1 = 0,15$$

$$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d) = 260 / (1000 \times 164) = 0,0016$$

$$\sigma_{cp} = Ned / A_c = 1000 \times 10,43 / 200000 = 0,05 \text{ N/mm}^2$$

$$v_{min} = 0,0350 \cdot k^{1.50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,49 \text{ N/mm}^2$$
 (EC2 Rov.6.3N)

$$Vrd, c (min) = 0,001 \times (0,49 + 0,15 \times 0,05) \times 1000 \times 164 = 81,59 \text{ kN/m}$$

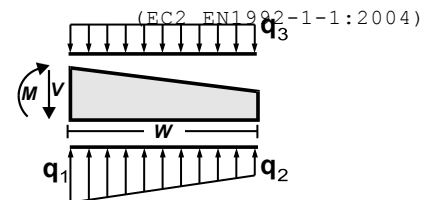
$$Vrdc = 0,001 \times [0,120 \times 2,00 \times (0,16 \times 25)^{0.33} + 0,15 \times 0,05] \times 1000 \times 164 = 63,71, Vrdc = 81,59 \text{ kN/m}$$

 Ved=20,33 kN/m <= Vrdc=81,59 kN/m, smyk OK

1.10. Návrh základu zdi a výztuže

1.10.1. Návrh rubového výstupku x=-1,300 m to x=0,000 m

Součet svislých sil = 114,04 kN/m
 Součet momentů ke středu základu = 25,06 kNm/m
 $q_1 = 0,125 \text{ N/mm}^2, q_2 = 0,009 \text{ N/mm}^2, w = 1,300 \text{ m}$
 tlak od zasypu a vlastní tíhy $q_3 = 0,050 \text{ N/mm}^2$
 $M = -1,85 \text{ kNm/m}, V = 22,25 \text{ kN/m}$
 V ve vzdálenosti d=170mm od líce dříku = 10,79 kN/m
 $Med = -1,85 \text{ kNm/m}, Ved = 10,79 \text{ kN/m}$



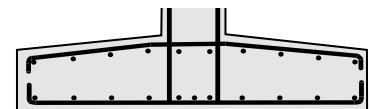
1.10.2. Návrh základu zdi na ohyb

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.1)

Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B, Krycí vrstva betonu: Cnom=30 mm (§3, §4.4.1.1)
 $Med = 0,00 \text{ kNm/m}, d = 164 \text{ mm}, Kd = 0,00, x/d = 0,00, \epsilon_c / \epsilon_{s1} = 0,0 / 0,0, k_s = 0,00, As = * \text{cm}^2/\text{m}$
 $Med = -1,85 \text{ kNm/m}, d = 164 \text{ mm}, Kd = 12,06, x/d = 0,02, \epsilon_c / \epsilon_{s1} = -0,4 / 20,0, k_s = 2,32, As = 0,26 \text{ cm}^2/\text{m}$
 Minimální výztužení $As >= 0,26 b d \cdot f_{ctm} / f_{yk}$ ($As = 2,22 \text{ cm}^2/\text{m}$) (EC2 §9.3.1)
 Minimální výztužení O10/30,0 (2,62 cm²/m)

1.10.3. Výztuž základu zdi

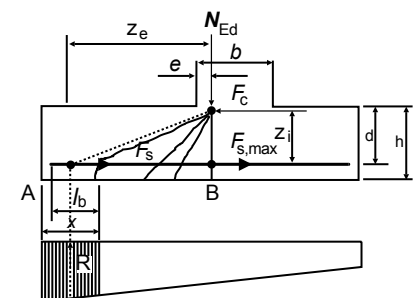
Dolní výztuž základu O10/30,0 (2,62 cm²/m)
 Horní výztuž základu O10/30,0 (2,62 cm²/m)
 Rozdělovací příčná výztuž O10/30,0 (2,62 cm²/m)



1.10.4. Kotvení výztuže základu

(EC2 §9.8.2.2, §8.4)

$x = h/2 = 0,100 \text{ m}, R = 1000 \times 0,125 \times 0,100 = 12,50 \text{ kN/m}$
 $e = 0,15 b = 0,030 \text{ m}, z_e = 1,280 \text{ m}, z_i = 0,900 d = 0,148 \text{ m}$
 $F_s = R \cdot z_e / z_i = 12,50 \times 1,280 / 0,148 = 108,40 \text{ kN/m}$
 $\sigma_{sd} = F_s / As = 1000 \times 108,40 / 262 = 414 \text{ MPa}$
 Základní požadovaná kotevní délka (EC2 Rov.8.3)
 $l_{b, rqd} = (0/4) (\sigma_{sd} / f_{bd}) = (10/4) \times (414 / 2,70) = 383 \text{ mm}$
 $f_{bd} = 2,25 \times 1,00 \times f_{ctd} = 2,70 \text{ MPa}$ (EC2 §8.4.2)
 Návrhová kotevní délka (EC2 §8.4.4, T.8.2)
 $l_{bd} = 1,00 \times 383 = 383 \text{ mm}, C_{nom} = 30 \text{ mm} < 3 \times 10 = 30 \text{ mm} = (30)$
 Minimální kotevní délka $l_{b, min} = \max(0,30 l_{b, rqd}, 100, 100 \text{ mm}) = 115 \text{ mm}$
 Nutná kotevní délka podélné výztuže $l_{bd} = 390 \text{ mm} = 0,390 \text{ m}$
 $l_{bd} = 390 \text{ mm} > (x - C_{nom}) = 70,00$. Nutné háky 320mm na koncích prutů pro kotvení



1.10.5. Návrh základu zdi na smyk a smyk při protlačení

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.2.2)

Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B, Krycí vrstva betonu: $C_{nom}=30$ mm (§3, §4.4.1.1)

Smyková únosnost bez smykové výztuže V_{rdc} (EC2 §6.4.4)

$V_{rdc}=[C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0.33} \cdot (2d/a)] \cdot b_w \cdot d$ (EC2 Rov.6.50)

$V_{rdc} > [v_{min} \cdot 2d/a] \cdot b_w \cdot d$, $d=d_m=164$ mm, $a=164$ mm

$C_{rdc}=0,18/\gamma_c=0,18/1,50=0,120$, $f_{ck}=25$ MPa, $b_w=1000$ mm, $d=164$ mm

$k=1+\sqrt{(200/d)} \leq 2$, $k=2,00$

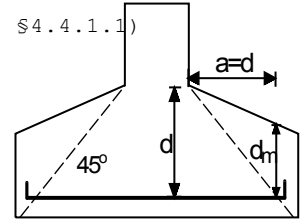
$\rho_1=A_{s1}/(b_w \cdot d)=262/(1000 \times 164)=0,0016$

$v_{min}=0,0350 \cdot k^{1.50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,49$ N/mm², (EC2 Rov.6.3N)

$V_{rd,c(min)}=0,001 \times (0,49 \times 2 \times 164/164) \times 1000 \times 164=160,72$ kN/m

$V_{rdc}=0,001 \times [0,120 \times 2,00 \times (0,16 \times 25)^{0.33} \times 2 \times 164/164] \times 1000 \times 164=124,96$, $V_{rdc}=160,72$ kN/m

$V_{ed}=10,79$ kN/m $\leq V_{rdc}=160,72$ kN/m, smyk a smyk při protlačení OK



1.11. Odhad materiálu

Beton na metr délky zdi	0,750	m ³ /m
Betonářská ocel na metr zdi	32,875	kg/m
Celkem beton zdi	10,000x 0,750=	7,500 m ³
Celkem betonářská výztuž zdi	10,000x 32,875=	328,750 kg

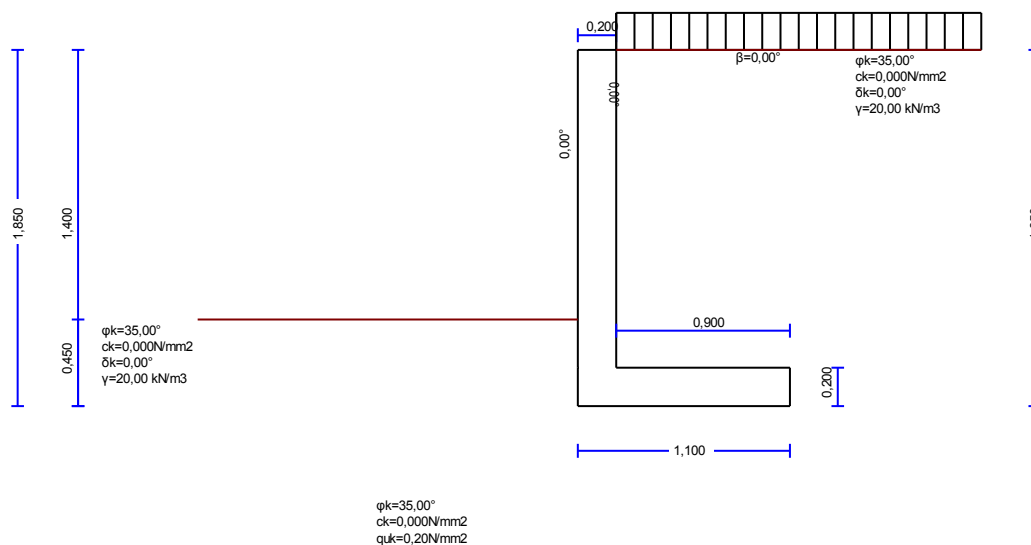
2. Zeď v.1,4

Úhlová opěrná zeď

(EC2 EN1992-1-1:2004, EC0 EN1990:2002, EC7 EN1997-1-1:2004, EC8 EN1998-5:2004, +NA-CSN:2007)

C25/30 - B500B

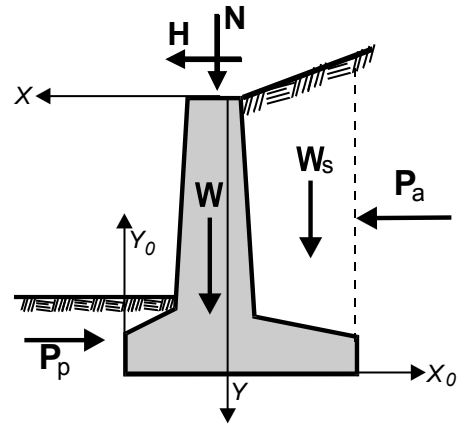
$g=0,00$, $q=5,00$ kN/m²



2.1. Zeď vlastnosti-parametry-normové požadavky

Rozměry

Výška zdi	$h = 1,850 \text{ m}$
Délka zdi v příčném směru	$L = 10,000 \text{ m}$
Tloušťka dříku ve vrcholu	$B1 = 0,200 \text{ m}$
Tloušťka dříku v patě	$B2 = 0,200 \text{ m}$
Šířka základu zdi	$B = 1,100 \text{ m}$
Šířka lícového výstupku zdi	$0,000 \text{ m}$
Šířka rubového výstupku zdi	$0,900 \text{ m}$
Výška dříku zdi	$h_o = 1,650 \text{ m}$
Tloušťka základu zdi	$0,200 \text{ m}$
Tloušťka lícového výstupku zdi	$0,200 \text{ m}$
Tloušťka rubového výstupku zdi	$0,200 \text{ m}$
Sklon líce	$0,000^\circ (0:1)$
Sklon rubu	$0,000^\circ (0:1)$



Tíha zdi

Objemová tíha materiálu zdi	$\gamma_g = 25,000 \text{ kN/m}^3$
Průřezová plocha zdi	$A = 0,550 \text{ m}^2$
Vlastní tíha na metr zdi	$W = 0,550 \times 25,000 = 13,75 \text{ kN/m}$
Těžiště zdi v	$x = -0,080 \text{ m}, y = 1,195 \text{ m} (x_o = 0,280 \text{ m}, y_o = 0,655 \text{ m})$

Materiály zdi

Dřík	: Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B	(EN1992-1-1, §3)
	: Krycí vrstva betonu: $C_{nom} = 30 \text{ mm}$	(EN1992-1-1, §4.4.1)
Základ	: Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B	
	: Krycí vrstva betonu: $C_{nom} = 30 \text{ mm}$	

Tíha zásypu

Tíha zásypu na metr	$W_s = 29,70 \text{ kN/m}$
Těžiště zásypu	$x = -0,450 \text{ m}, y = 0,825 \text{ m}$

2.2. Dílčí součinitele zatížení a vlastností zeminy

(EC7 Tab. A.1-A.4, EC8-5 §3.1)

Mezní stav statické rovnováhy (EQU), Mezní stav porušení (STR), Mezní stav porušení základové půdy (GEO)			(EQU)	(STR)	(GEO)
Zatížení	Stálé nepříznivé	γ_{Gdst}	1,10	1,35	1,00
	Stálé příznivé	γ_{Gstb}	0,90	1,00	1,00
	Proměnné nepříznivé	γ_{Qdst}	1,50	1,50	1,30
	Proměnné příznivé	γ_{Qstb}	0,00	0,00	0,00
Parametry zeminy	Úhel vnitřního tření	γ_ϕ	1,25	1,00	1,25
	Efektivní soudržnost	γ_c	1,25	1,00	1,25
	Neodvodněná smyková pevnost	γ_{cu}	1,40	1,00	1,40
	Pevnost v prostém	γ_{qu}	1,40	1,00	1,40
	Objemová tíha	γ_w	1,00	1,00	1,00

2.3. Vlastnosti základové půdy

Únosnost základové půdy	$q_u = 0,20 \text{ N/mm}^2$
Úhel tření mezi základem zdi a zeminou	$= 35,00^\circ$, Součinitel tření $\tan(\phi) = 0,700$
Soudržnost mezi základem zdi a zeminou	$c = 0,000 \text{ N/mm}^2$

2.4. Výpočet aktivního zemního tlaku (Rankinova teorie)

2.4.1. Část zdi od Y=0,000 m do Y=1,850 m, Hs=1,850 m

Bod ve vrcholu A x=-0,900 m y= 0,000 m

Bod v patě B x=-0,900 m y= 1,850 m

Vlastnosti zemin

Typ zeminy : G2-ID<0.67

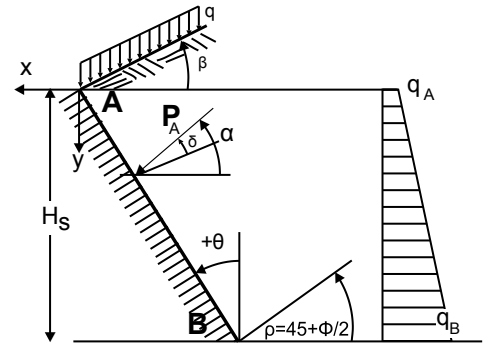
Objemová tíha zeminy	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Objemová tíha zeminy (saturované)	$\gamma_s = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Objemová tíha vody	$\gamma_w = 10,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření základové půdy	$\phi = 35,00^\circ$
Soudržnost základové půdy	$c = 0,000 \text{ N/mm}^2$
Úhel sklonu základové půdy	$\beta = 0,00^\circ$
Zemní tlak na svislý povrch	$\theta = 0,00^\circ$
Úhel tření mezi zeminou-zdí	$\delta = 0,00^\circ$

Zatížení na povrchu zeminy

Stálé rovnoměrné zatížení	$g = 0,00 \text{ kN/m}^2$
Proměnné rovnoměrné zatížení	$q = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Zemní tlak podle Coulombovy teorie

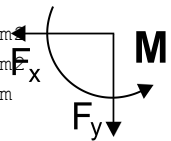
	EQU	STR	GEO
Úhel plochy porušení $\rho = 45^\circ + \phi/2$	= 59,00	62,50	59,00°
Součinitel aktivního zemního tlaku K_a	0,361	0,271	0,361
Zemní tlak $q(y) = q_A + \gamma \cdot y \cdot K_a$			



$$K_A = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\theta + \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)}{\cos(\theta + \delta) \cos(\theta - \beta)}} \right]^2}$$

Stálá zatížení

	EQU	STR	GEO
Zemní tlak ve vrcholu ($y=y_A$)	$q_A = 0,00$	0,00	0,00 kN/m ²
Zemní tlak v patě ($y=y_A + 1,85\text{m}$)	$q_B = 13,36$	10,03	13,36 kN/m ²
Síla od zemního tlaku $P_a = 1(q_A + q_B)H$	$P_a = 12,36$	9,28	12,36 kN/m
Úhel síly od zemního tlaku	$\alpha = 0,00$	0,00	0,00°
Síla od zemního tlaku ve x směru	$P_{ax} = 12,36$	9,28	12,36 kN/m
Síla od zemního tlaku ve y směru	$P_{ay} = 0,00$	0,00	0,00 kN/m
Moment síly od zemního tlaku ve vrcholu ($x=0, y=0$)	$M = -15,24$	-11,44	-15,24 kNm/m
Působíště síly od zemního tlaku $x = -0,900 \text{ m}, y = 1,233 \text{ m}$			



Proměnná zatížení

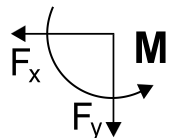
	EQU	STR	GEO
Zemní tlak ve vrcholu ($y=y_A$)	$q_A = 1,81$	1,36	1,81 kN/m ²
Zemní tlak v patě ($y=y_A + 1,85\text{m}$)	$q_B = 1,81$	1,36	1,81 kN/m ²
Síla od zemního tlaku $P_a = 1(q_A + q_B)H$	$P_a = 3,35$	2,52	3,35 kN/m
Úhel síly od zemního tlaku	$\alpha = 0,00$	0,00	0,00°
Síla od zemního tlaku ve x směru	$P_{ax} = 3,35$	2,52	3,35 kN/m
Síla od zemního tlaku ve y směru	$P_{ay} = 0,00$	0,00	0,00 kN/m
Moment síly od zemního tlaku ve vrcholu ($x=0, y=0$)	$M = -3,10$	-2,33	-3,10 kNm/m
Působíště síly od zemního tlaku $x = -0,900 \text{ m}, y = 0,925 \text{ m}$			

Celkem síly a momenty

Síly a momenty v patě B ($x=-0,900 \text{ m}, y=1,850 \text{ m}$)

Stálá zatížení

	EQU	STR	GEO
Celkem vodorovná síla od zemního tlaku F_{sx}	12,36	9,28	12,36 kN/m
Celkem svislá síla od zemního tlaku F_{sy}	0,00	0,00	0,00 kN/m
Celkem moment síly od zemního tlaku M_s	7,63	5,73	7,63 kNm/m

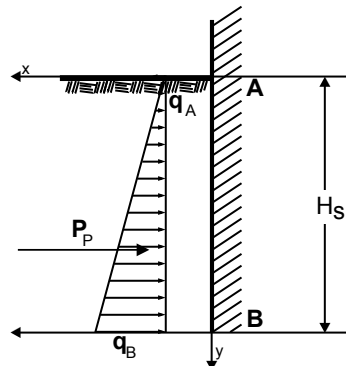


Proměnná zatížení

		EQU	STR	GEO
Celkem vodorovná síla od zemního tlaku	$F_{sx}=$	3,35	2,52	3,35 kN/m
Celkem svislá síla od zemního tlaku	$F_{sy}=$	0,00	0,00	0,00 kN/m
Celkem moment síly od zemního tlaku	$M_s =$	3,10	2,33	3,10 kNm/m

2.5. Výpočet pasivního zemního tlaku (Rankinova teorie)**2.5.1. Část zdi od $Y=1,400$ m do $Y=1,850$ m, $H_s=0,450$ m**Bod ve vrcholu A $x= 0,200$ m $y= 1,400$ mBod v patě B $x= 0,200$ m $y= 1,850$ m**Vlastnosti zemin**

Typ zeminy : G2-ID<0.67

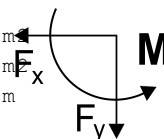
Objemová tíha zeminy $\gamma = 20,00$ kN/m³Objemová tíha zeminy (saturované) $\gamma_s = 21,00$ kN/m³Objemová tíha vody $\gamma_w = 10,00$ kN/m³Úhel vnitřního tření základové půdy $\phi = 35,00^\circ$ Soudržnost základové půdy $c = 0,000$ N/mm²Úhel sklonu základové půdy $\beta = 0,00^\circ$ Zemní tlak na svislý povrch $\theta = 0,00^\circ$ Úhel tření mezi zeminou-zdí $\delta = 0,00^\circ$ **Zemní tlak podle Coulombovy teorie**

	EQU	STR	GEO
Úhel plochy porušení $\rho = 45^\circ - \phi/2$	31,00	27,50	31,00°
Součinitel pasivního zemního tlaku $K_p =$	2,770	3,690	2,770
Zemní tlak $q(y) = q_A + \gamma \cdot y \cdot K_p$			

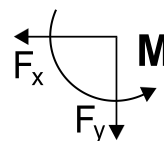
$$K_p = \frac{\cos^2(\phi + \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\theta - \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi + \beta)}{\cos(\theta - \delta) \cos(\theta - \beta)}} \right]^2}$$

Stálá zatížení

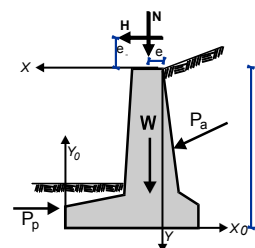
	EQU	STR	GEO
Zemní tlak ve vrcholu ($y=y_A$)	$q_A = 0,00$	$0,00$	$0,00$ kN/m ²
Zemní tlak v patě ($y=y_A + 0,45$ m)	$q_B = -24,93$	$-33,21$	$-24,93$ kN/m ²
Síla od zemního tlaku $P_a = 1(q_A + q_B)H$	$P_p = 5,61$	$7,47$	$5,61$ kN/m
Úhel síly od zemního tlaku	$\alpha = 0,00$	$0,00$	$0,00^\circ$
Síla od zemního tlaku ve x směru	$P_{px} = -5,61$	$-7,47$	$-5,61$ kN/m
Síla od zemního tlaku ve y směru	$P_{py} = 0,00$	$0,00$	$0,00$ kN/m
Moment síly od zemního tlaku ve vrcholu ($x=0, y=0$)	$M = 9,54$	$12,70$	$9,54$ kNm/m
Působíště síly od zemního tlaku $x= 0,200$ m, $y= 1,700$ m			

**Celkem síly a momenty**Síly a momenty v patě B ($x=0,200$ m, $y=1,850$ m)**Stálá zatížení**

	EQU	STR	GEO
Celkem vodorovná síla od zemního tlaku	$F_{sx} = -5,61$	$-7,47$	$-5,61$ kN/m
Celkem svislá síla od zemního tlaku	$F_{sy} = 0,00$	$0,00$	$0,00$ kN/m
Celkem moment síly od zemního tlaku	$M_s = -0,84$	$-1,12$	$-0,84$ kNm/m

**2.6. Posouzení stability zdi (EQU)****2.6.1. Síly (aktivní a pasivní) na zdi (EQU)**

Zatížení		$y_1 - y_2$	F_x [kN/m]	F_y [kN/m]	x [m]	y [m]
Aktivní zemní tlak	P_a	0,00- 1,85	12,36	0,00	-0,900	1,233
Přetížení zásypu (proměnná)	P_q	0,00- 1,85	3,35	0,00	-0,900	0,925
Pasivní zemní tlak	P_p	1,40- 1,85	-5,61	0,00	0,200	1,700
Tíha zdi	W		0,00	13,75	-0,080	1,195
Tíha zásypu	W_s		0,00	29,70	-0,450	0,825
Přetížení zásypu (proměnná)	W_{sq}		0,00	4,50	-0,450	0,000

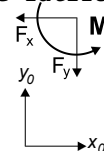


2.6.2. Posouzení únosnosti základové půdy (EQU)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)

Posouzení na 0,90x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+0,00x(svislé proměnné zatížení ve v

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,10	0,00- 1,85	13,60	0,00	1,100	0,617	8,39
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 1,85	5,03	0,00	1,100	0,925	4,65
Tíha zdi	W x0,90		0,00	12,37	0,280	0,655	-3,46
Tíha zásypu	Wsx0,90		0,00	26,73	0,650	1,025	-17,37
Součet=				39,10			-7,79

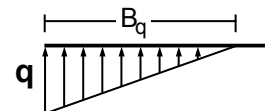


Součet svislých sil = 39,10 kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = -7,79 kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = 13,71 kNm/m
 Excentricita $ec=13,71/39,10=0,351m$, $ec>1,100/6=0,183m$
 Tlak v zemině $q=0,131 N/mm^2$ $Bq=0,598 m$

Efektivní základ $L'=1,100-2x0,351= 0,399 m$

Únosnost základové půdy $Rd=L' \cdot quk/\gamma M=0,399x(1000x0,20)/1,40= 57,00 kN/m$

Posouzení únosnosti $Vd=39,10 < Rd=57,00 kN/m$, Posouzení vyhovuje



(EC7 Příloha D)

Posouzení na 1,10x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+1,50x(svislé proměnné zatížení ve v

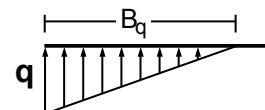
	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,10	0,00- 1,85	13,60	0,00	1,100	0,617	8,39
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 1,85	5,03	0,00	1,100	0,925	4,65
Tíha zdi	W x1,10		0,00	15,13	0,280	0,655	-4,24
Tíha zásypu	Wsx1,10		0,00	32,67	0,650	1,025	-21,23
Přetížení zásypu (proměnn	Wsqx1,50		0,00	6,75	0,650	1,850	-4,38
Součet=				54,55			-16,81

Součet svislých sil = 54,55 kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = -16,81 kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = 13,19 kNm/m
 Excentricita $ec=13,19/54,55=0,242m$, $ec>1,100/6=0,183m$
 Tlak v zemině $q=0,118 N/mm^2$ $Bq=0,925 m$

Efektivní základ $L'=1,100-2x0,242= 0,616 m$

Únosnost základové půdy $Rd=L' \cdot quk/\gamma M=0,616x(1000x0,20)/1,40= 88,00 kN/m$

Posouzení únosnosti $Vd=54,55 < Rd=88,00 kN/m$, Posouzení vyhovuje



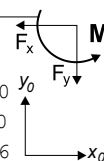
(EC7 Příloha D)

2.6.3. Posouzení porušení od překlolení (EQU)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.4)

Překlolení s ohledem na lícový výstupek ($xo=0, yo=0$) ($x=0,200, y=1,850 m$)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	Mo+ [kNm/m]	Mo- [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,10	0,00- 1,85	13,60	0,00	1,100	0,617	8,39	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 1,85	5,03	0,00	1,100	0,925	4,65	0,00
Tíha zdi	W x0,90		0,00	12,37	0,280	0,655	0,00	3,46
Tíha zásypu	Wsx0,90		0,00	26,73	0,650	1,025	0,00	17,37
Součet=							13,04	20,83



Součet aktivních momentů = 13,04 kNm/m

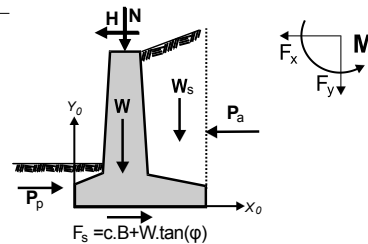
Součet pasivních momentů = 20,83 kNm/m

Posouzení překlolení $Med=13,04 < Mrd=20,83 kNm/m$, Posouzení vyhovuje

2.6.4. Posouzení porušení od posunutí (EQU)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.3, §6.5.3)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx+	Fx-	Fy
			[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,10	0,00- 1,85	13,60	0,00	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 1,85	5,03	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	Ppx0,90	1,40- 1,85	0,00	5,05	0,00
Tíha zdi	W x0,90		0,00	0,00	12,37
Tíha zásypu	Ws x0,90		0,00	0,00	26,73
		Součet=	18,63	5,05	39,10



Tření zeminy $R_d = N_d \cdot \tan \phi / \gamma M = 39,10 \cdot \tan(35,00^\circ) / 1,25 = 21,90 \text{ kN/m}$

(pasivní síly od efektivní soudržnosti zanedbány)

(EC7 §6.5.3. 10)

Součet aktivních sil = 18,63 kN/m

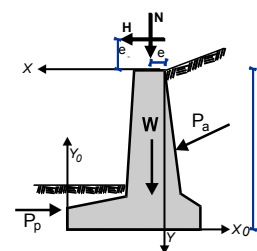
Součet pasivních sil (5,05+21,90) = 26,95 kN/m

Posouzení posunutí $H_d = 18,63 < R_d = 26,95 \text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje

2.7. Posouzení stability zdi (STR)

2.7.1. Síly (aktivní a pasivní) na zdi (STR)

Zatížení		y1 - y2	Fx	Fy	x	y
			[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]
Aktivní zemní tlak	Pa	0,00- 1,85	9,28	0,00	-0,900	1,233
Přetížení zásypu (proměnn	Pq	0,00- 1,85	2,52	0,00	-0,900	0,925
Pasivní zemní tlak	Pp	1,40- 1,85	-7,47	0,00	0,200	1,700
Tíha zdi	W		0,00	13,75	-0,080	1,195
Tíha zásypu	Ws		0,00	29,70	-0,450	0,825
Přetížení zásypu (proměnn	Ws		0,00	4,50	-0,450	0,000

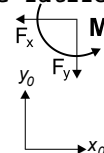


2.7.2. Posouzení únosnosti základové půdy (STR)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)

Posouzení na 1,00x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+0,00x(svislé proměnné zatížení ve vrcholu)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx	Fy	xo	yo	M
			[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,35	0,00- 1,85	12,53	0,00	1,100	0,617	7,74
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 1,85	3,78	0,00	1,100	0,925	3,50
Tíha zdi	W x1,00		0,00	13,75	0,280	0,655	-3,85
Tíha zásypu	Ws x1,00		0,00	29,70	0,650	1,025	-19,30
		Součet=		43,45			-11,91



Součet svislých sil = 43,45 kN/m

Součet momentů k lícovému výstupku = -11,91 kNm/m

Součet momentů ke středu základu = 11,99 kNm/m

Excentricita $ec = 11,99 / 43,45 = 0,276 \text{ m}$, $ec > 1,100 / 6 = 0,183 \text{ m}$

Tlak v zemině $q = 0,106 \text{ N/mm}^2$ $Bq = 0,822 \text{ m}$

Efektivní základ $L' = 1,100 - 2 \times 0,276 = 0,548 \text{ m}$

(EC7 Příloha D)

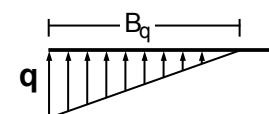
Únosnost základové půdy $R_d = L' \cdot q_{uk} / \gamma M = 0,548 \times (1000 \times 0,20) / 1,00 = 109,60 \text{ kN/m}$

Posouzení únosnosti $V_d = 43,45 < R_d = 109,60 \text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje

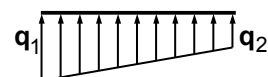
(EC7 Rov.2.2, Rov.6.1)

Posouzení na 1,35x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+1,50x(svislé proměnné zatížení ve vrcholu)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx	Fy	xo	yo	M
			[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,35	0,00- 1,85	12,53	0,00	1,100	0,617	7,74
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 1,85	3,78	0,00	1,100	0,925	3,50
Tíha zdi	W x1,35		0,00	18,56	0,280	0,655	-5,20
Tíha zásypu	Ws x1,35		0,00	40,10	0,650	1,025	-26,06
Přetížení zásypu (proměnn	Ws x1,50		0,00	6,75	0,650	1,850	-4,38
		Součet=		65,41			-24,40



Součet svislých sil = 65,41 kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = -24,40 kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = 11,58 kNm/m
 Excentricita $ec=11,58/65,41=0,177\text{m}$, $ec\leq 1,100/6=0,183\text{m}$
 Tlak v zemině $q_1=0,117\text{ N/mm}^2$ $q_2=0,002\text{ N/mm}^2$
 Efektivní základ $L'=1,100-2\times 0,177=0,746\text{ m}$
 Únosnost základové půdy $R_d=L'\cdot q_{uk}/\gamma M=0,746\times(1000\times 0,20)/1,00=149,20\text{ kN/m}$
 Posouzení únosnosti $V_d=65,41 < R_d=149,20\text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje



(EC7 Příloha D)

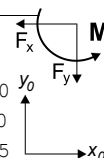
(EC7 Rov.2.2, Rov.6.1)

2.7.3. Posouzení porušení od překlpení (STR)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.4)

Překlpení s ohledem na lícový výstupek ($x_0=0, y_0=0$) ($x=0,200, y=1,850\text{ m}$)

(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	x0 [m]	y0 [m]	Mo+ [kNm/m]	Mo- [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,35 0,00- 1,85	12,53	0,00	1,100	0,617	7,74	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50 0,00- 1,85	3,78	0,00	1,100	0,925	3,50	0,00
Tíha zdi	W x1,00	0,00	13,75	0,280	0,655	0,00	3,85
Tíha zásypu	Wsx1,00	0,00	29,70	0,650	1,025	0,00	19,30
Součet=						11,24	23,15



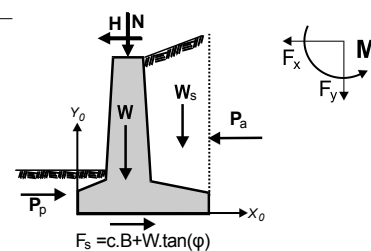
Součet aktivních momentů = 11,24 kNm/m

Součet pasivních momentů = 23,15 kNm/m

Posouzení překlpení $Med=11,24 < Mrd=23,15\text{ kNm/m}$, Posouzení vyhovuje**2.7.4. Posouzení porušení od posunutí (STR)**

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.3, §6.5.3)

(P.γ)	y1 - y2	Fx+ [kN/m]	Fx- [kN/m]	Fy [kN/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,35 0,00- 1,85	12,53	0,00	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50 0,00- 1,85	3,78	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	Ppx1,00 1,40- 1,85	0,00	7,47	0,00
Tíha zdi	W x1,00	0,00	0,00	13,75
Tíha zásypu	Wsx1,00	0,00	0,00	29,70
Součet=		16,31	7,47	43,45



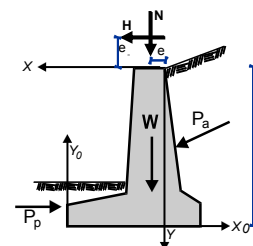
Tření zeminy $R_d=N_d\cdot\tan\phi/\gamma M=43,45\times\tan(35,00^\circ)/1,00=30,42\text{ kN/m}$
 (pasivní síly od efektivní soudržnosti zanedbány)

(EC7 §6.5.3. 10)

Součet aktivních sil = 16,31 kN/m

Součet pasivních sil ($7,47+30,42$) = 37,89 kN/mPosouzení posunutí $H_d=16,31 < R_d=37,89\text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje**2.8. Posouzení stability zdi (GEO)****2.8.1. Síly (aktivní a pasivní) na zdi (GEO)**

Zatížení		y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	x [m]	y [m]
Aktivní zemní tlak	Pa	0,00- 1,85	12,36	0,00	-0,900	1,233
Přetížení zásypu (proměnn	Pq	0,00- 1,85	3,35	0,00	-0,900	0,925
Pasivní zemní tlak	Pp	1,40- 1,85	-5,61	0,00	0,200	1,700
Tíha zdi	W		0,00	13,75	-0,080	1,195
Tíha zásypu	Ws		0,00	29,70	-0,450	0,825
Přetížení zásypu (proměnn	Ws		0,00	4,50	-0,450	0,000

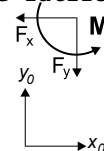


2.8.2. Posouzení únosnosti základové půdy (GEO)

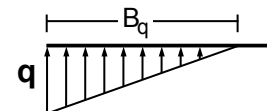
(EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)

Posouzení na 1,00x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+0,00x(svislé proměnné zatížení ve v

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,00	0,00- 1,85	12,36	0,00	1,100	0,617	7,63
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,30	0,00- 1,85	4,35	0,00	1,100	0,925	4,03
Tíha zdi	W x1,00		0,00	13,75	0,280	0,655	-3,85
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	29,70	0,650	1,025	-19,30
Součet=			43,45				-11,49



Součet svislých sil = 43,45 kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = -11,49 kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = 12,41 kNm/m
 Excentricita $ec=12,41/43,45=0,286m$, $ec>1,100/6=0,183m$
 Tlak v zemině $q=0,110$ N/mm² $Bq=0,793$ m

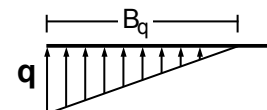
Efektivní základ $L'=1,100-2 \times 0,286= 0,529$ mÚnosnost základové půdy $Rd=L' \cdot quk/\gamma M=0,529 \times (1000 \times 0,20)/1,40= 75,57$ kN/mPosouzení únosnosti $Vd=43,45 < Rd=75,57$ kN/m, Posouzení vyhovuje

(EC7 Příloha D)

Posouzení na 1,00x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+1,30x(svislé proměnné zatížení ve v

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,00	0,00- 1,85	12,36	0,00	1,100	0,617	7,63
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,30	0,00- 1,85	4,35	0,00	1,100	0,925	4,03
Tíha zdi	W x1,00		0,00	13,75	0,280	0,655	-3,85
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	29,70	0,650	1,025	-19,30
Přetížení zásypu (proměnn	Wsqx1,30		0,00	5,85	0,650	1,850	-3,80
Součet=			49,30				-15,29

Součet svislých sil = 49,30 kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = -15,29 kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = 11,83 kNm/m
 Excentricita $ec=11,83/49,30=0,240m$, $ec>1,100/6=0,183m$
 Tlak v zemině $q=0,106$ N/mm² $Bq=0,930$ m

Efektivní základ $L'=1,100-2 \times 0,240= 0,620$ mÚnosnost základové půdy $Rd=L' \cdot quk/\gamma M=0,620 \times (1000 \times 0,20)/1,40= 88,57$ kN/mPosouzení únosnosti $Vd=49,30 < Rd=88,57$ kN/m, Posouzení vyhovuje

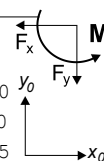
(EC7 Příloha D)

2.8.3. Posouzení porušení od překlolení (GEO)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.4)

Překlolení s ohledem na lícový výstupek ($xo=0, yo=0$) ($x=0,200, y=1,850$ m)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	Mo+ [kNm/m]	Mo- [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,00	0,00- 1,85	12,36	0,00	1,100	0,617	7,63	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,30	0,00- 1,85	4,35	0,00	1,100	0,925	4,03	0,00
Tíha zdi	W x1,00		0,00	13,75	0,280	0,655	0,00	3,85
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	29,70	0,650	1,025	0,00	19,30
Součet=							11,66	23,15



Součet aktivních momentů = 11,66 kNm/m

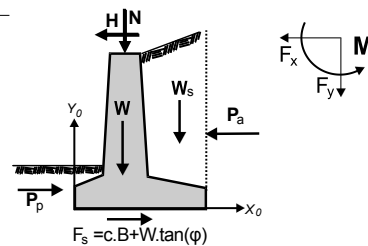
Součet pasivních momentů = 23,15 kNm/m

Posouzení překlolení $Med=11,66 < Mrd=23,15$ kNm/m, Posouzení vyhovuje

2.8.4. Posouzení porušení od posunutí (GEO)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.3, §6.5.3)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx+	Fx-	Fy
			[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,00	0,00- 1,85	12,36	0,00	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,30	0,00- 1,85	4,35	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	Ppx1,00	1,40- 1,85	0,00	5,61	0,00
Tíha zdi	W x1,00		0,00	0,00	13,75
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	0,00	29,70
		Součet=	16,71	5,61	43,45



Tření zeminy $R_d = N_d \cdot \tan \phi / \gamma M = 43,45 \times \tan(35,00^\circ) / 1,25 = 24,34 \text{ kN/m}$

(pasivní síly od efektivní soudržnosti zanedbány)

(EC7 §6.5.3. 10)

Součet aktivních sil = 16,71 kN/m

Součet pasivních sil (5,61+24,34) = 29,95 kN/m

Posouzení posunutí $H_d = 16,71 < R_d = 29,95 \text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje

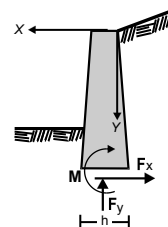
2.9. Návrh dříku zdi

(EC2 EN1992-1-1:2004)

2.9.1. Zatížení 1,35x(stálé nepříznivé)+1,00x(stálé příznivé)+1,50x(proměnné nepříz.)

Síly (v těžišti průřezu) v dříku zdi

y	h	Fx	Fy	M
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
0,33	0,200	1,08	1,65	0,15
0,66	0,200	2,93	3,30	0,79
0,99	0,200	5,60	4,95	2,18
1,32	0,200	9,06	6,60	4,58
1,65	0,200	13,32	8,25	8,26

**2.9.2. Návrh dříku zdi na ohyb**

(EC2 §9.6, §6.1)

Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B, Krycí vrstva betonu: $C_{nom} = 30 \text{ mm}$

(\$3, §4.4.1.1)

minimální svislá výztuž: $0,26(f_{ctm}/f_{yk})d$, $0,0013d$, $0,0020A_c$, maximální: $0,04A_c$

(EC2 §9.6.2)

y	Med	Ned	d	Kd	x/d	ϵ_c/ϵ_s	Ks	As	min vyzt.
[m]	[kN/m]	[kN]	[mm]					[mm ² /m]	[mm ² /m]
0,33	0,15	-1,65	164	32,73	0,01	0,2/20,0	2,30	0	(200)
0,66	0,79	-3,30	164	16,42	0,02	0,3/20,0	2,31	6	(222)
0,99	2,18	-4,95	164	10,38	0,02	0,5/20,0	2,32	24	(222)
1,32	4,58	-6,60	164	7,33	0,04	0,7/20,0	2,33	56	(222)
1,65	8,26	-8,25	164	5,53	0,05	1,0/20,0	2,34	106	(222)

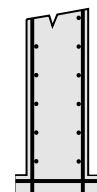
2.9.3. Výztužení dříku zdi

Výztuž rubu dříku O12/400 (282mm²/m)

Rozdělovací výztuž O 8/400 (126mm²/m)

Výztuž líce dříku O12/400 (282mm²/m)

Rozdělovací výztuž O 8/400 (126mm²/m)

**2.9.4. Kotvení výztuže dříku zdi**

(EC2 §8.4)

Základní požadovaná kotevní délka

(EC2 Rov.8.3)

$l_{b,rqd} = (O/4) (c_{sd}/f_{bd}) = (12/4) \times (164/1,89) = 260 \text{ mm}$

$c_{sd} = 435,00 \times 106/282 = 164 \text{ MPa}$ $f_{bd} = 2,25 \times 0,70 \times f_{ctd} = 1,89 \text{ MPa}$

(EC2 §8.4.2)

Návrhová kotevní délka $l_{bd} = 1,00 \times 260 = 260 \text{ mm}$, $C_{nom} = 30 \text{ mm} < 3 \times 12 = 36 \text{ mm} = (30)$

(EC2 §8.4.4, T.8.2)

Minimální kotevní délka $l_{b,min} = \max(0,30 l_{b,rqd}, 100, 100 \text{ mm}) = 120 \text{ mm}$

Nutné háky 120mm na spodním konci prutu pro kotvení

2.9.5. Posouzení dříku zdi na smyk

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.2.2)

Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B, Krycí vrstva betonu: $C_{nom}=30$ mm

(\$3, §4.4.1.1)

Změna zatížení od zemního tlaku je lineární, takže změna smykové síly je parabolická. Změna průřezu dříku je lineární.

Kritické místo pro posouzení smyku je pata dříku.

Ved=11,20 kN/m, Ned=-7,43 kN/m

Smyková únosnost bez smykové výztuže V_{rdc}

(EC2 §6.2.2)

 $V_{rdc}=[C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0,33} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$

(EC2 Rov.6.2.a)

 $V_{rdc} \geq (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$

(EC2 Rov.6.2.b)

 $C_{rdc}=0,18/\gamma_c=0,18/1,50=0,120$, $f_{ck}=25\text{MPa}$, $b_w=1000\text{mm}$, $d=164\text{mm}$ $k=1+\sqrt{(200/d)} \leq 2$, $k=2,00$, $k_1=0,15$ $\rho_1=As_1/(b_w \cdot d)=282/(1000 \times 164)=0,0017$ $\sigma_{cp}=N_{ed}/A_c=1000 \times 7,43/200000=0,04\text{N/mm}^2$ $v_{min}=0,0350 \cdot k^{1,50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,49\text{N/mm}^2$

(EC2 Rov.6.3N)

 $V_{rd,c(min)}=0,001 \times (0,49+0,15 \times 0,04) \times 1000 \times 164=81,34\text{kN/m}$ $V_{rdc}=0,001 \times [0,120 \times 2,00 \times (0,17 \times 25)^{0,33} + 0,15 \times 0,04] \times 1000 \times 164=64,74$, $V_{rdc}=81,34\text{kN/m}$ $V_{ed}=11,20\text{ kN/m} \leq V_{rdc}=81,34\text{ kN/m}$, smyk OK**2.10. Návrh základu zdi a výztuže****2.10.1. Návrh rubového výstupku $x=-0,900$ m to $x=0,000$ m**

Součet svislých sil = 65,41 kN/m

Součet momentů ke středu základu = 11,58 kNm/m

 $q_1=0,096\text{ N/mm}^2$, $q_2=0,002\text{ N/mm}^2$, $w=0,900\text{ m}$ tlak od zásypu a vlastní tíhy $q_3=0,038\text{ N/mm}^2$ $M=-1,88\text{ kNm/m}$, $V=9,92\text{ kN/m}$ V ve vzdálenosti $d=170\text{mm}$ od líce dříku = 1,57 kN/m $M_{ed}=-1,88\text{ kNm/m}$, $V_{ed}=1,57\text{ kN/m}$ **2.10.2. Návrh základu zdi na ohyb**

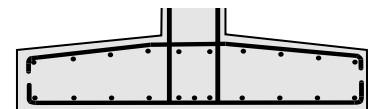
(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.1)

Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B, Krycí vrstva betonu: $C_{nom}=30$ mm

(\$3, §4.4.1.1)

 $M_{ed}=0,00\text{ kNm/m}$, $d=164\text{mm}$, $K_d=0,00$ $x/d=0,00$ $\epsilon_c/\epsilon_{s1}=0,0/0,0$ $k_s=0,00$, $As=*$ cm^2/m $M_{ed}=-1,88\text{ kNm/m}$, $d=164\text{mm}$, $K_d=11,96$ $x/d=0,02$ $\epsilon_c/\epsilon_{s1}=-0,4/20,0$ $k_s=2,32$, $As=0,27\text{ cm}^2/\text{m}$ Minimální vyztužení $As \geq 0,26 b d \cdot f_{ctm}/f_{yk}$ ($As=2,22\text{ cm}^2/\text{m}$)

(EC2 §9.3.1)

Minimální vyztužení O10/30,0 (2,62 cm^2/m)**2.10.3. Výztuž základu zdi**Dolní výztuž základu O10/30,0 (2,62 cm^2/m)Horní výztuž základu O10/30,0 (2,62 cm^2/m)Rozdělovací příčná výztuž O10/30,0 (2,62 cm^2/m)**2.10.4. Kotvení výztuže základu**

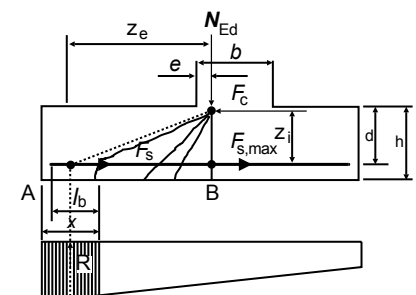
(EC2 §9.8.2.2, §8.4)

 $x=h/2=0,100\text{m}$, $R=1000 \times 0,096 \times 0,100=9,60\text{ kN/m}$ $e=0,15b=0,030\text{m}$ $z_e=0,880\text{ m}$, $z_i=0,900d=0,148\text{m}$ $F_s=R \cdot z_e/z_i=9,60 \times 0,880/0,148=57,24\text{ kN/m}$ $\sigma_{sd}=F_s/As=1000 \times 57,24/262=218\text{ MPa}$

Základní požadovaná kotevní délka (EC2 Rov.8.3)

 $l_{b,rqd}=(0/4) \cdot (\sigma_{sd}/f_{bd})=(10/4) \times (218/2,70)=202\text{mm}$ $f_{bd}=2,25 \times 1,00 \times f_{ctd}=2,70\text{ MPa}$ (EC2 §8.4.2)

Návrhová kotevní délka (EC2 §8.4.4, T.8.2)

 $l_{bd}=1,00 \times 202=202\text{mm}$, $C_{nom}=30\text{mm} < 3 \times 10=30\text{mm}=(30)$ Minimální kotevní délka $l_{b,min}=\max(0,30 l_{b,rqd}, 100, 100\text{mm})=100\text{mm}$ Nutná kotevní délka podélné výztuže $L_{bd}=210\text{mm}=0,210\text{m}$ $l_{bd}=210\text{mm} > (x-C_{nom})=70,00$. Nutné háky 140mm na koncích prutů pro kotvení

2.10.5. Návrh základu zdi na smyk a smyk při protlačení

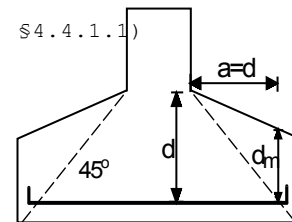
(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.2.2)

Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B, Krycí vrstva betonu: $C_{nom}=30$ mm (§3, §4.4.1.1)

Smyková únosnost bez smykové výztuže V_{rdc} (EC2 §6.4.4)

$$V_{rdc} = [C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_l \cdot f_{ck})^{0.33} \cdot (2d/a)] \cdot b_w \cdot d \quad (\text{EC2 Rov.6.50})$$
$$V_{rdc} \geq [v_{min} \cdot 2d/a] \cdot b_w \cdot d, \quad d = d_m = 164 \text{ mm}, \quad a = 164 \text{ mm}$$
$$\sigma_{crdc}=0,18/\gamma_c=0,18/1,50=0,120, \quad f_{ck}=25\text{MPa}, \quad b_w=1000\text{mm}, \quad d=164\text{mm}$$
$$k=1+\sqrt{(200/d)} \leq 2, \quad k=2, 00$$
$$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d) = 262 / (1000 \times 164) = 0,0016$$
$$v_{min} = 0,0350 \cdot k^{1,50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,49 \text{ N/mm}^2, \quad (\text{EC2 Rov.6.3N})$$
$$V_{rd,c}(\text{min}) = 0,001 \times (0,49 \times 2 \times 164 / 164) \times 1000 \times 164 = 160,72 \text{ kN/m}$$
$$V_{rdc} = 0,001 \times [0,120 \times 2,00 \times (0,16 \times 25)^{0,33} \times 2 \times 164 / 164] \times 1000 \times 164 = 124,96, \quad V_{rdc} = 160,72 \text{ kN/m}$$

$V_{ed}=1,57 \text{ kN/m} \leq V_{rdc}=160,72 \text{ kN/m}$, smyk a smyk při protlačení OK



2.11. Odhad materiálu

Beton na metr délky zdi	0,550 m3/m
-------------------------	------------

Betonářská ocel na metr zdi	21,822 kg/m
-----------------------------	-------------

Celkem beton zdi	10,000x	0,550=	5,500 m3
------------------	---------	--------	----------

Celkem betonářská výztuž zdi 10,000x 21,822= 218,220 kg

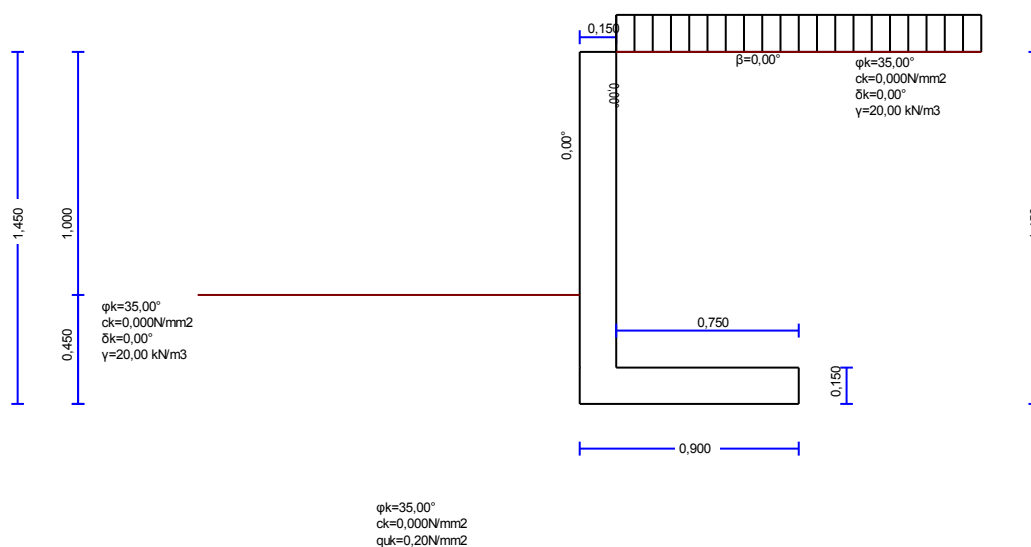
3. Zed' v.1,0

Úhlová opěrná zed'

(EC2 EN1992-1-1:2004, EC0 EN1990:2002, EC7 EN1997-1-1:2004, EC8 EN1998-5:2004, +NA-CSN:2007)

C25/30 - B500B

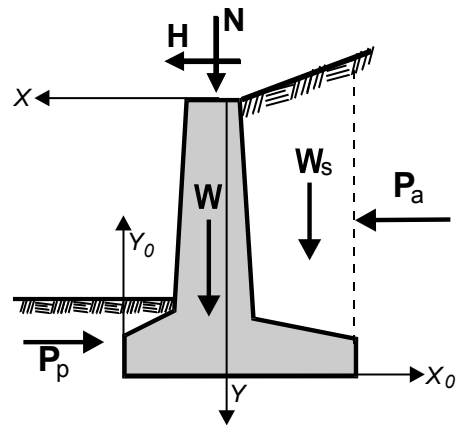
$g=0,00$, $q=5,00 \text{ kN/m}^2$



3.1. Zeď vlastnosti-parametry-normové požadavky

Rozměry

Výška zdi	$h = 1,450 \text{ m}$
Délka zdi v příčném směru	$L = 10,000 \text{ m}$
Tloušťka dříku ve vrcholu	$B1 = 0,150 \text{ m}$
Tloušťka dříku v patě	$B2 = 0,150 \text{ m}$
Šířka základu zdi	$B = 0,900 \text{ m}$
Šířka lícového výstupku zdi	$0,000 \text{ m}$
Šířka rubového výstupku zdi	$0,750 \text{ m}$
Výška dříku zdi	$h_o = 1,300 \text{ m}$
Tloušťka základu zdi	$0,150 \text{ m}$
Tloušťka lícového výstupku zdi	$0,150 \text{ m}$
Tloušťka rubového výstupku zdi	$0,150 \text{ m}$
Sklon líce	$0,000^\circ (0:1)$
Sklon rubu	$0,000^\circ (0:1)$



Tíha zdi

Objemová tíha materiálu zdi	$\gamma_g = 25,000 \text{ kN/m}^3$
Průřezová plocha zdi	$A = 0,330 \text{ m}^2$
Vlastní tíha na metr zdi	$W = 0,330 \times 25,000 = 8,25 \text{ kN/m}$
Těžiště zdi v	$x = -0,078 \text{ m}, y = 0,947 \text{ m} (x_o = 0,228 \text{ m}, y_o = 0,503 \text{ m})$

Materiály zdi

Dřík	: Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B	(EN1992-1-1, §3)
	: Krycí vrstva betonu: $C_{nom} = 30 \text{ mm}$	(EN1992-1-1, §4.4.1)
Základ	: Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B	
	: Krycí vrstva betonu: $C_{nom} = 30 \text{ mm}$	

Tíha zásypu

Tíha zásypu na metr	$W_s = 19,50 \text{ kN/m}$
Těžiště zásypu	$x = -0,375 \text{ m}, y = 0,650 \text{ m}$

3.2. Dílčí součinitele zatížení a vlastností zeminy

(EC7 Tab. A.1-A.4, EC8-5 §3.1)

Mezní stav statické rovnováhy (EQU), Mezní stav porušení (STR), Mezní stav porušení základové půdy (GEO)			(EQU)	(STR)	(GEO)
Zatížení	Stálé nepříznivé	γ_{Gdst}	1,10	1,35	1,00
	Stálé příznivé	γ_{Gstb}	0,90	1,00	1,00
	Proměnné nepříznivé	γ_{Qdst}	1,50	1,50	1,30
	Proměnné příznivé	γ_{Qstb}	0,00	0,00	0,00
Parametry zeminy	Úhel vnitřního tření	γ_ϕ	1,25	1,00	1,25
	Efektivní soudržnost	γ_c	1,25	1,00	1,25
	Neodvodněná smyková pevnost	γ_{cu}	1,40	1,00	1,40
	Pevnost v prostém	γ_{qu}	1,40	1,00	1,40
	Objemová tíha	γ_w	1,00	1,00	1,00

3.3. Vlastnosti základové půdy

Únosnost základové půdy	$q_u = 0,20 \text{ N/mm}^2$
Úhel tření mezi základem zdi a zeminou	$= 35,00^\circ$, Součinitel tření $\tan(\phi) = 0,700$
Soudržnost mezi základem zdi a zeminou	$c = 0,000 \text{ N/mm}^2$

3.4. Výpočet aktivního zemního tlaku (Rankinova teorie)

3.4.1. Část zdi od Y=0,000 m do Y=1,450 m, Hs=1,450 m

Bod ve vrcholu A x=-0,750 m y= 0,000 m

Bod v patě B x=-0,750 m y= 1,450 m

Vlastnosti zemin

Typ zeminy : G2-ID<0.67

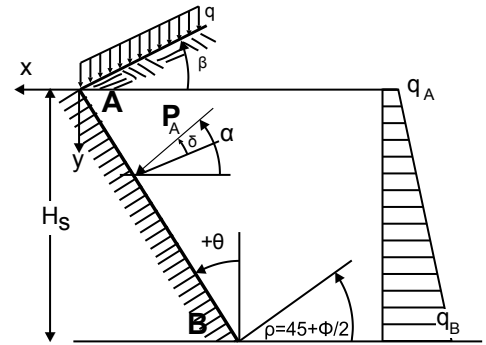
Objemová tíha zeminy	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Objemová tíha zeminy (saturované)	$\gamma_s = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Objemová tíha vody	$\gamma_w = 10,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření základové půdy	$\phi = 35,00^\circ$
Soudržnost základové půdy	$c = 0,000 \text{ N/mm}^2$
Úhel sklonu základové půdy	$\beta = 0,00^\circ$
Zemní tlak na svislý povrch	$\theta = 0,00^\circ$
Úhel tření mezi zeminou-zdí	$\delta = 0,00^\circ$

Zatížení na povrchu zeminy

Stálé rovnoměrné zatížení	$g = 0,00 \text{ kN/m}^2$
Proměnné rovnoměrné zatížení	$q = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Zemní tlak podle Coulombovy teorie

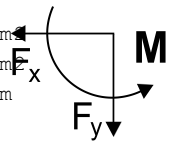
	EQU	STR	GEO
Úhel plochy porušení $\rho = 45^\circ + \phi/2$	= 59,00	62,50	59,00°
Součinitel aktivního zemního tlaku K_a	0,361	0,271	0,361
Zemní tlak $q(y) = q_A + \gamma \cdot y \cdot K_a$			



$$K_A = \frac{\cos^2(\phi - \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\theta + \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)}{\cos(\theta + \delta) \cos(\theta - \beta)}} \right]^2}$$

Stálá zatížení

	EQU	STR	GEO
Zemní tlak ve vrcholu ($y=y_A$)	$q_A = 0,00$	0,00	0,00 kN/m ²
Zemní tlak v patě ($y=y_A + 1,45\text{m}$)	$q_B = 10,47$	7,86	10,47 kN/m ²
Síla od zemního tlaku $P_a = 1(q_A + q_B)H$	$P_a = 7,59$	5,70	7,59 kN/m
Úhel síly od zemního tlaku	$\alpha = 0,00$	0,00	0,00°
Síla od zemního tlaku ve x směru	$P_{ax} = 7,59$	5,70	7,59 kN/m
Síla od zemního tlaku ve y směru	$P_{ay} = 0,00$	0,00	0,00 kN/m
Moment síly od zemního tlaku ve vrcholu ($x=0, y=0$)	$M = -7,34$	-5,51	-7,34 kNm/m
Působíště síly od zemního tlaku $x = -0,750 \text{ m}, y = 0,967 \text{ m}$			



Proměnná zatížení

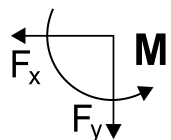
	EQU	STR	GEO
Zemní tlak ve vrcholu ($y=y_A$)	$q_A = 1,81$	1,36	1,81 kN/m ²
Zemní tlak v patě ($y=y_A + 1,45\text{m}$)	$q_B = 1,81$	1,36	1,81 kN/m ²
Síla od zemního tlaku $P_a = 1(q_A + q_B)H$	$P_a = 2,62$	1,97	2,62 kN/m
Úhel síly od zemního tlaku	$\alpha = 0,00$	0,00	0,00°
Síla od zemního tlaku ve x směru	$P_{ax} = 2,62$	1,97	2,62 kN/m
Síla od zemního tlaku ve y směru	$P_{ay} = 0,00$	0,00	0,00 kN/m
Moment síly od zemního tlaku ve vrcholu ($x=0, y=0$)	$M = -1,90$	-1,43	-1,90 kNm/m
Působíště síly od zemního tlaku $x = -0,750 \text{ m}, y = 0,725 \text{ m}$			

Celkem síly a momenty

Síly a momenty v patě B ($x=-0,750 \text{ m}, y=1,450 \text{ m}$)

Stálá zatížení

	EQU	STR	GEO
Celkem vodorovná síla od zemního tlaku F_{sx}	7,59	5,70	7,59 kN/m
Celkem svislá síla od zemního tlaku F_{sy}	0,00	0,00	0,00 kN/m
Celkem moment síly od zemního tlaku M_s	3,67	2,75	3,67 kNm/m



Proměnná zatížení

		EQU	STR	GEO
Celkem vodorovná síla od zemního tlaku	Fsx=	2,62	1,97	2,62 kN/m
Celkem svislá síla od zemního tlaku	Fsy=	0,00	0,00	0,00 kN/m
Celkem moment síly od zemního tlaku	Ms =	1,90	1,43	1,90 kNm/m

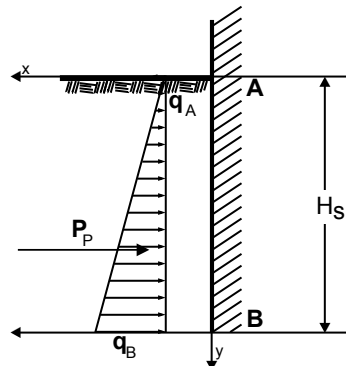
3.5. Výpočet pasivního zemního tlaku (Rankinova teorie)**3.5.1. Část zdi od Y=1,000 m do Y=1,450 m, Hs=0,450 m**

Bod ve vrcholu A x= 0,150 m y= 1,000 m

Bod v patě B x= 0,150 m y= 1,450 m

Vlastnosti zemin

Typ zeminy : G2-ID<0.67

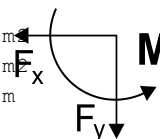
Objemová tíha zeminy $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$ Objemová tíha zeminy (saturované) $\gamma_s = 21,00 \text{ kN/m}^3$ Objemová tíha vody $\gamma_w = 10,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření základové půdy $\phi = 35,00^\circ$ Soudržnost základové půdy $c = 0,000 \text{ N/mm}^2$ Úhel sklonu základové půdy $\beta = 0,00^\circ$ Zemní tlak na svislý povrch $\theta = 0,00^\circ$ Úhel tření mezi zeminou-zdí $\delta = 0,00^\circ$ **Zemní tlak podle Coulombovy teorie**

	EQU	STR	GEO
Úhel plochy porušení $\rho = 45^\circ - \phi/2$	= 31,00	27,50	31,00°
Součinitel pasivního zemního tlaku K_p	2,770	3,690	2,770
Zemní tlak $q(y) = q_A + \gamma \cdot y \cdot K_p$			

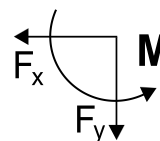
$$K_p = \frac{\cos^2(\phi + \theta)}{\cos^2 \theta \cos(\theta - \delta) \left[1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi + \beta)}{\cos(\theta - \delta) \cos(\theta - \beta)}} \right]^2}$$

Stálá zatížení

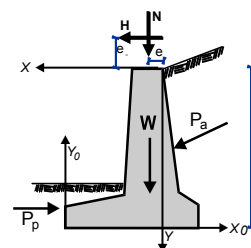
	EQU	STR	GEO
Zemní tlak ve vrcholu ($y=y_A$)	$q_A = 0,00$	$0,00$	$0,00 \text{ kN/m}^2$
Zemní tlak v patě ($y=y_A + 0,45\text{m}$)	$q_B = -24,93$	$-33,21$	$-24,93 \text{ kN/m}^2$
Síla od zemního tlaku $P_a = 1(q_A + q_B)H$	$P_p = 5,61$	$7,47$	$5,61 \text{ kN/m}$
Úhel síly od zemního tlaku	$\alpha = 0,00$	$0,00$	$0,00^\circ$
Síla od zemního tlaku ve x směru	$P_{px} = -5,61$	$-7,47$	$-5,61 \text{ kN/m}$
Síla od zemního tlaku ve y směru	$P_{py} = 0,00$	$0,00$	$0,00 \text{ kN/m}$
Moment síly od zemního tlaku ve vrcholu ($x=0, y=0$)	$M = 7,29$	$9,71$	$7,29 \text{ kNm/m}$
Působíště síly od zemního tlaku $x=0,150 \text{ m}$, $y=1,300 \text{ m}$			

**Celkem síly a momenty**Síly a momenty v patě B ($x=0,150 \text{ m}$, $y=1,450 \text{ m}$)**Stálá zatížení**

	EQU	STR	GEO
Celkem vodorovná síla od zemního tlaku	Fsx= -5,61	-7,47	-5,61 kN/m
Celkem svislá síla od zemního tlaku	Fsy= 0,00	0,00	0,00 kN/m
Celkem moment síly od zemního tlaku	Ms = -0,84	-1,12	-0,84 kNm/m

**3.6. Posouzení stability zdi (EQU)****3.6.1. Síly (aktivní a pasivní) na zdi (EQU)**

Zatížení		y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	x [m]	y [m]
Aktivní zemní tlak	Pa	0,00- 1,45	7,59	0,00	-0,750	0,967
Přetížení zásypu (proměnn	Pq	0,00- 1,45	2,62	0,00	-0,750	0,725
Pasivní zemní tlak	Pp	1,00- 1,45	-5,61	0,00	0,150	1,300
Tíha zdi	W		0,00	8,25	-0,078	0,947
Tíha zásypu	Ws		0,00	19,50	-0,375	0,650
Přetížení zásypu (proměnn	Ws		0,00	3,75	-0,375	0,000

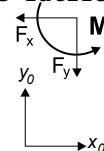


3.6.2. Posouzení únosnosti základové půdy (EQU)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)

Posouzení na 0,90x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+0,00x(svislé proměnné zatížení ve v

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,10	0,00- 1,45	8,35	0,00	0,900	0,483	4,04
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 1,45	3,93	0,00	0,900	0,725	2,85
Tíha zdi	W x0,90		0,00	7,42	0,228	0,503	-1,69
Tíha zásypu	Wsx0,90		0,00	17,55	0,525	0,800	-9,22
Součet=			24,97				-4,02

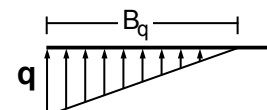


Součet svislých sil = 24,97 kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = -4,02 kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = 7,22 kNm/m
 Excentricita $ec = 7,22 / 24,97 = 0,289\text{m}$, $ec > 0,900 / 6 = 0,150\text{m}$
 Tlak v zemině $q = 0,103\text{ N/mm}^2$ $Bq = 0,483\text{ m}$

Efektivní základ $L' = 0,900 - 2 \times 0,289 = 0,322\text{ m}$

Únosnost základové půdy $Rd = L' \cdot quk / \gamma M = 0,322 \times (1000 \times 0,20) / 1,40 = 46,00\text{ kN/m}$

Posouzení únosnosti $Vd = 24,97 < Rd = 46,00\text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje



(EC7 Příloha D)

(EC7 Rov.2.2, Rov.6.1)

Posouzení na 1,10x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+1,50x(svislé proměnné zatížení ve v

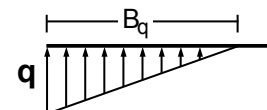
	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,10	0,00- 1,45	8,35	0,00	0,900	0,483	4,04
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 1,45	3,93	0,00	0,900	0,725	2,85
Tíha zdi	W x1,10		0,00	9,08	0,228	0,503	-2,07
Tíha zásypu	Wsx1,10		0,00	21,45	0,525	0,800	-11,26
Přetížení zásypu (proměnn	Wsqx1,50		0,00	5,62	0,525	1,450	-2,96
Součet=			36,15				-9,40

Součet svislých sil = 36,15 kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = -9,40 kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = 6,87 kNm/m
 Excentricita $ec = 6,87 / 36,15 = 0,190\text{m}$, $ec > 0,900 / 6 = 0,150\text{m}$
 Tlak v zemině $q = 0,093\text{ N/mm}^2$ $Bq = 0,780\text{ m}$

Efektivní základ $L' = 0,900 - 2 \times 0,190 = 0,520\text{ m}$

Únosnost základové půdy $Rd = L' \cdot quk / \gamma M = 0,520 \times (1000 \times 0,20) / 1,40 = 74,29\text{ kN/m}$

Posouzení únosnosti $Vd = 36,15 < Rd = 74,29\text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje



(EC7 Příloha D)

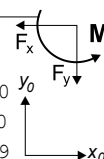
(EC7 Rov.2.2, Rov.6.1)

3.6.3. Posouzení porušení od překlolení (EQU)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.4)

Překlolení s ohledem na lícový výstupek ($xo=0, yo=0$) ($x=0,150, y=1,450\text{ m}$)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	Mo+ [kNm/m]	Mo- [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,10	0,00- 1,45	8,35	0,00	0,900	0,483	4,04	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 1,45	3,93	0,00	0,900	0,725	2,85	0,00
Tíha zdi	W x0,90		0,00	7,42	0,228	0,503	0,00	1,69
Tíha zásypu	Wsx0,90		0,00	17,55	0,525	0,800	0,00	9,22
Součet=							6,89	10,91



Součet aktivních momentů = 6,89 kNm/m

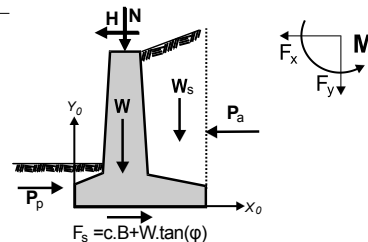
Součet pasivních momentů = 10,91 kNm/m

Posouzení překlolení $Med = 6,89 < Mrd = 10,91\text{ kNm/m}$, Posouzení vyhovuje

3.6.4. Posouzení porušení od posunutí (EQU)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.3, §6.5.3)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx+	Fx-	Fy
			[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,10	0,00- 1,45	8,35	0,00	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 1,45	3,93	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	Ppx0,90	1,00- 1,45	0,00	5,05	0,00
Tíha zdi	W x0,90		0,00	0,00	7,42
Tíha zásypu	Ws x0,90		0,00	0,00	17,55
		Součet=	12,28	5,05	24,97



Tření zeminy $R_d = N_d \cdot \tan \phi / \gamma M = 24,97 \cdot \tan(35,00^\circ) / 1,25 = 13,99 \text{ kN/m}$

(pasivní síly od efektivní soudržnosti zanedbány)

(EC7 §6.5.3. 10)

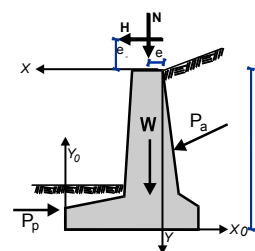
Součet aktivních sil = 12,28 kN/m

Součet pasivních sil (5,05+13,99) = 19,04 kN/m

Posouzení posunutí $H_d = 12,28 < R_d = 19,04 \text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje

3.7. Posouzení stability zdi (STR)**3.7.1. Síly (aktivní a pasivní) na zdi (STR)**

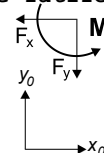
Zatížení		y1 - y2	Fx	Fy	x	y
			[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]
Aktivní zemní tlak	Pa	0,00- 1,45	5,70	0,00	-0,750	0,967
Přetížení zásypu (proměnn	Pq	0,00- 1,45	1,97	0,00	-0,750	0,725
Pasivní zemní tlak	Pp	1,00- 1,45	-7,47	0,00	0,150	1,300
Tíha zdi	W		0,00	8,25	-0,078	0,947
Tíha zásypu	Ws		0,00	19,50	-0,375	0,650
Přetížení zásypu (proměnn	Ws		0,00	3,75	-0,375	0,000

**3.7.2. Posouzení únosnosti základové půdy (STR)**

(EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)

Posouzení na 1,00x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+0,00x(svislé proměnné zatížení ve vrcholu)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx	Fy	xo	yo	M
			[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,35	0,00- 1,45	7,70	0,00	0,900	0,483	3,71
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 1,45	2,96	0,00	0,900	0,725	2,14
Tíha zdi	W x1,00		0,00	8,25	0,228	0,503	-1,88
Tíha zásypu	Ws x1,00		0,00	19,50	0,525	0,800	-10,24
		Součet=		27,75			-6,27



Součet svislých sil = 27,75 kN/m

Součet momentů k lícovému výstupku = -6,27 kNm/m

Součet momentů ke středu základu = 6,22 kNm/m

Excentricita $ec = 6,22 / 27,75 = 0,224 \text{ m}$, $ec > 0,900 / 6 = 0,150 \text{ m}$

Tlak v zemině $q = 0,082 \text{ N/mm}^2$ $Bq = 0,678 \text{ m}$

Efektivní základ $L' = 0,900 - 2 \times 0,224 = 0,452 \text{ m}$

(EC7 Příloha D)

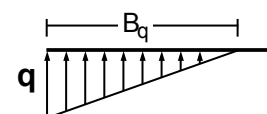
Únosnost základové půdy $R_d = L' \cdot q_{uk} / \gamma M = 0,452 \times (1000 \times 0,20) / 1,00 = 90,40 \text{ kN/m}$

Posouzení únosnosti $V_d = 27,75 < R_d = 90,40 \text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje

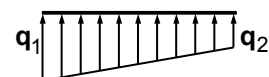
(EC7 Rov.2.2, Rov.6.1)

Posouzení na 1,35x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+1,50x(svislé proměnné zatížení ve vrcholu)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx	Fy	xo	yo	M
			[kN/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,35	0,00- 1,45	7,70	0,00	0,900	0,483	3,71
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50	0,00- 1,45	2,96	0,00	0,900	0,725	2,14
Tíha zdi	W x1,35		0,00	11,14	0,228	0,503	-2,54
Tíha zásypu	Ws x1,35		0,00	26,33	0,525	0,800	-13,82
Přetížení zásypu (proměnn	Ws x1,50		0,00	5,62	0,525	1,450	-2,96
		Součet=		43,09			-13,47



Součet svislých sil = 43,09 kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = -13,47 kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = 5,92 kNm/m
 Excentricita $ec=5,92/43,09=0,137\text{m}$, $ec\leq 0,900/6=0,150\text{m}$
 Tlak v zemině $q_1=0,092\text{ N/mm}^2$ $q_2=0,004\text{ N/mm}^2$
 Efektivní základ $L'=0,900-2\times 0,137= 0,625\text{ m}$
 Únosnost základové půdy $R_d=L'\cdot q_{uk}/\gamma M=0,625\times(1000\times 0,20)/1,00= 125,00\text{ kN/m}$
 Posouzení únosnosti $V_d=43,09 < R_d=125,00\text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje



(EC7 Příloha D)

(EC7 Rov.2.2, Rov.6.1)

3.7.3. Posouzení porušení od překlpení (STR)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.4)

Překlpení s ohledem na lícový výstupek ($x_0=0, y_0=0$) ($x=0,150, y=1,450\text{ m}$)

(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	x0 [m]	y0 [m]	Mo+ [kNm/m]	Mo- [kNm/m]	
Aktivní zemní tlak	Pax1,35 0,00- 1,45	7,70	0,00	0,900	0,483	3,71	0,00	
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50 0,00- 1,45	2,96	0,00	0,900	0,725	2,14	0,00	
Tíha zdi	W x1,00	0,00	8,25	0,228	0,503	0,00	1,88	
Tíha zásypu	Wsx1,00	0,00	19,50	0,525	0,800	0,00	10,24	
			Součet=			5,85	12,12	

Součet aktivních momentů = 5,85 kNm/m

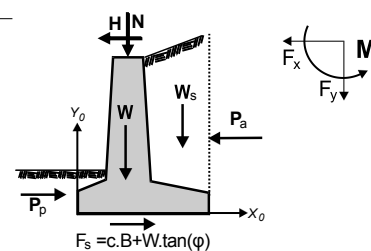
Součet pasivních momentů = 12,12 kNm/m

Posouzení překlpení $Med=5,85 < Mrd=12,12\text{ kNm/m}$, Posouzení vyhovuje

3.7.4. Posouzení porušení od posunutí (STR)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.3, §6.5.3)

(P.γ)	y1 - y2	Fx+ [kN/m]	Fx- [kN/m]	Fy [kN/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,35 0,00- 1,45	7,70	0,00	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,50 0,00- 1,45	2,96	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	Ppx1,00 1,00- 1,45	0,00	7,47	0,00
Tíha zdi	W x1,00	0,00	0,00	8,25
Tíha zásypu	Wsx1,00	0,00	0,00	19,50
		Součet=	10,66	27,75



Tření zeminy $R_d=N_d\cdot\tan\phi/\gamma M= 27,75\times\tan(35,00^\circ)/1,00= 19,43\text{ kN/m}$
 (pasivní síly od efektivní soudržnosti zanedbány)

(EC7 §6.5.3. 10)

Součet aktivních sil = 10,66 kN/m

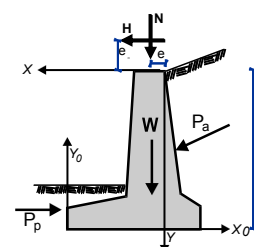
Součet pasivních sil ($7,47+19,43$) = 26,90 kN/m

Posouzení posunutí $H_d=10,66 < R_d=26,90\text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje

3.8. Posouzení stability zdi (GEO)

3.8.1. Síly (aktivní a pasivní) na zdi (GEO)

Zatížení		y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	x [m]	y [m]
Aktivní zemní tlak	Pa	0,00- 1,45	7,59	0,00	-0,750	0,967
Přetížení zásypu (proměnn	Pq	0,00- 1,45	2,62	0,00	-0,750	0,725
Pasivní zemní tlak	Pp	1,00- 1,45	-5,61	0,00	0,150	1,300
Tíha zdi	W		0,00	8,25	-0,078	0,947
Tíha zásypu	Ws		0,00	19,50	-0,375	0,650
Přetížení zásypu (proměnn	Ws		0,00	3,75	-0,375	0,000

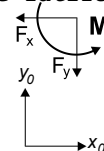


3.8.2. Posouzení únosnosti základové půdy (GEO)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §6.5.2)

Posouzení na 1,00x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+0,00x(svislé proměnné zatížení ve v

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,00	0,00- 1,45	7,59	0,00	0,900	0,483	3,67
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,30	0,00- 1,45	3,41	0,00	0,900	0,725	2,47
Tíha zdi	W x1,00		0,00	8,25	0,228	0,503	-1,88
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	19,50	0,525	0,800	-10,24
Součet=			27,75				-5,98

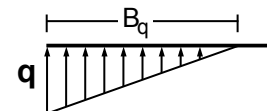


Součet svislých sil = 27,75 kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = -5,98 kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = 6,51 kNm/m
 Excentricita $ec = 6,51/27,75 = 0,235m$, $ec > 0,900/6 = 0,150m$
 Tlak v zemině $q = 0,086 \text{ N/mm}^2$ $Bq = 0,646 \text{ m}$

Efektivní základ $L' = 0,900 - 2 \times 0,235 = 0,431 \text{ m}$

Únosnost základové půdy $Rd = L' \cdot quk / \gamma M = 0,431 \times (1000 \times 0,20) / 1,40 = 61,57 \text{ kN/m}$

Posouzení únosnosti $Vd = 27,75 < Rd = 61,57 \text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje



(EC7 Příloha D)

Posouzení na 1,00x(Vlastní tíha+svislé stálé zatížení ve vrcholu)+1,30x(svislé proměnné zatížení ve v

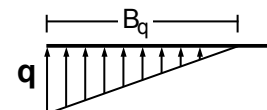
	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	M [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,00	0,00- 1,45	7,59	0,00	0,900	0,483	3,67
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,30	0,00- 1,45	3,41	0,00	0,900	0,725	2,47
Tíha zdi	W x1,00		0,00	8,25	0,228	0,503	-1,88
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	19,50	0,525	0,800	-10,24
Přetížení zásypu (proměnn	Wsqx1,30		0,00	4,87	0,525	1,450	-2,56
Součet=			32,62				-8,54

Součet svislých sil = 32,62 kN/m
 Součet momentů k lícovému výstupku = -8,54 kNm/m
 Součet momentů ke středu základu = 6,14 kNm/m
 Excentricita $ec = 6,14/32,62 = 0,188m$, $ec > 0,900/6 = 0,150m$
 Tlak v zemině $q = 0,083 \text{ N/mm}^2$ $Bq = 0,785 \text{ m}$

Efektivní základ $L' = 0,900 - 2 \times 0,188 = 0,524 \text{ m}$

Únosnost základové půdy $Rd = L' \cdot quk / \gamma M = 0,524 \times (1000 \times 0,20) / 1,40 = 74,86 \text{ kN/m}$

Posouzení únosnosti $Vd = 32,62 < Rd = 74,86 \text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje



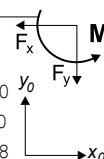
(EC7 Příloha D)

3.8.3. Posouzení porušení od překlolení (GEO)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.4)

Překlolení s ohledem na lícový výstupek ($xo = 0, yo = 0$) ($x = 0,150, y = 1,450 \text{ m}$)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	xo [m]	yo [m]	Mo+ [kNm/m]	Mo- [kNm/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,00	0,00- 1,45	7,59	0,00	0,900	0,483	3,67	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,30	0,00- 1,45	3,41	0,00	0,900	0,725	2,47	0,00
Tíha zdi	W x1,00		0,00	8,25	0,228	0,503	0,00	1,88
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	19,50	0,525	0,800	0,00	10,24
Součet=							6,14	12,12



Součet aktivních momentů = 6,14 kNm/m

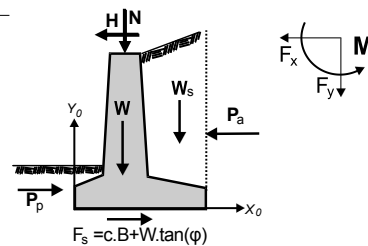
Součet pasivních momentů = 12,12 kNm/m

Posouzení překlolení $Med = 6,14 < Mrd = 12,12 \text{ kNm/m}$, Posouzení vyhovuje

3.8.4. Posouzení porušení od posunutí (GEO)

(EC7 EN1997-1-1:2004, §9.7.3, §6.5.3)

	(P.γ)	y1 - y2	Fx+	Fx-	Fy
			[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
Aktivní zemní tlak	Pax1,00	0,00- 1,45	7,59	0,00	0,00
Přetížení zásypu (proměnn	Pqx1,30	0,00- 1,45	3,41	0,00	0,00
Pasivní zemní tlak	Ppx1,00	1,00- 1,45	0,00	5,61	0,00
Tíha zdi	W x1,00		0,00	0,00	8,25
Tíha zásypu	Wsx1,00		0,00	0,00	19,50
		Součet=	11,00	5,61	27,75



Tření zeminy $R_d = N_d \cdot \tan \phi / \gamma M = 27,75 \times \tan(35,00^\circ) / 1,25 = 15,54 \text{ kN/m}$

(pasivní síly od efektivní soudržnosti zanedbány)

(EC7 §6.5.3. 10)

Součet aktivních sil = 11,00 kN/m

Součet pasivních sil (5,61+15,54) = 21,15 kN/m

Posouzení posunutí $H_d = 11,00 < R_d = 21,15 \text{ kN/m}$, Posouzení vyhovuje

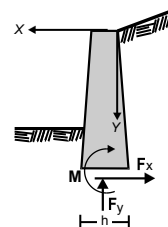
3.9. Návrh dříku zdi

(EC2 EN1992-1-1:2004)

3.9.1. Zatížení 1,35x(stálé nepříznivé)+1,00x(stálé příznivé)+1,50x(proměnné nepřízn.)

Síly (v těžišti průřezu) v dříku zdi

y	h	Fx	Fy	M
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]
0,26	0,150	0,77	0,98	0,10
0,52	0,150	2,04	1,95	0,45
0,78	0,150	3,82	2,93	1,20
1,30	0,150	8,82	4,88	4,38

**3.9.2. Návrh dříku zdi na ohyb**

(EC2 §9.6, §6.1)

Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B, Krycí vrstva betonu: $C_{nom} = 30 \text{ mm}$

(\$3, §4.4.1.1)

minimální svislá výztuž: $0,26(f_{ctm}/f_{yk})d$, $0,0013d$, $0,0020A_c$, maximální: $0,04A_c$

(EC2 §9.6.2)

y	Med	Ned	d	Kd	x/d	ϵ_c/ϵ_s	Ks	As	min	výzt.
[m]	[kN/m]	[kN]	[mm]					[mm ² /m]		[mm ² /m]
0,26	0,10	-0,98	114	30,47	0,01	0,2/20,0	2,31	1	(154)
0,52	0,45	-1,95	114	15,79	0,02	0,3/20,0	2,31	6	(154)
0,78	1,20	-2,93	114	9,96	0,03	0,5/20,0	2,32	20	(154)
1,30	4,38	-4,88	114	5,33	0,05	1,0/20,0	2,34	83	(154)

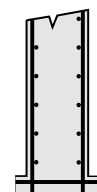
3.9.3. Vyztužení dříku zdi

Výztuž rubu dříku O12/400 (282mm²/m)

Rozdělovací výztuž O 8/400 (126mm²/m)

Výztuž lince dříku O12/400 (282mm²/m)

Rozdělovací výztuž O 8/400 (126mm²/m)

**3.9.4. Kotvení výztuže dříku zdi**

(EC2 §8.4)

Základní požadovaná kotevní délka

(EC2 Rov.8.3)

$l_{b, rqd} = (0/4) \cdot (\sigma_{sd}/f_{bd}) = (12/4) \times (128/1,89) = 203 \text{ mm}$

$\sigma_{sd} = 435,00 \times 83/282 = 128 \text{ MPa}$ $f_{bd} = 2,25 \times 0,70 \times f_{ctd} = 1,89 \text{ MPa}$

(EC2 §8.4.2)

Návrhová kotevní délka $l_{bd} = 1,00 \times 203 = 203 \text{ mm}$, $C_{nom} = 30 \text{ mm} < 3 \times 12 = 36 \text{ mm} = (30)$

(EC2 §8.4.4, T.8.2)

Minimální kotevní délka $l_{b, min} = \max(0,30 l_{b, rqd}, 100, 100 \text{ mm}) = 120 \text{ mm}$

Nutné háky 120mm na spodním konci prutu pro kotvení

3.9.5. Posouzení dřívku zdi na smyk

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.2.2)

Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B, Krycí vrstva betonu: $C_{nom}=30$ mm

(\$3, §4.4.1.1)

Změna zatížení od zemního tlaku je lineární, takže změna smykové síly je parabolická. Změna průřezu dřívku je lineární.

Kritické místo pro posouzení smyku je pata dřívku.

 $V_{ed}=7,73$ kN/m, $N_{ed}=-4,45$ kN/mSmyková únosnost bez smykové výztuže V_{rdc}

(EC2 §6.2.2)

 $V_{rdc}=[C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0,33} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$

(EC2 Rov.6.2.a)

 $V_{rdc} >= (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$

(EC2 Rov.6.2.b)

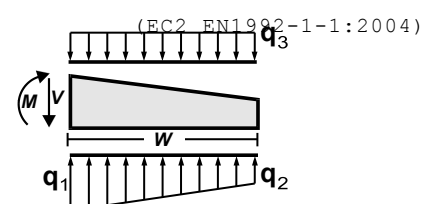
 $C_{rdc}=0,18/\gamma_c=0,18/1,50=0,120$, $f_{ck}=25$ MPa, $b_w=1000$ mm, $d=114$ mm $k=1+\sqrt{(200/d)} \leq 2$, $k=2,00$, $k_1=0,15$ $\rho_1=A_{s1}/(b_w \cdot d)=282/(1000 \times 114)=0,0025$ $\sigma_{cp}=N_{ed}/A_c=1000 \times 4,45/150000=0,03$ N/mm² $v_{min}=0,0350 \cdot k^{1,50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,49$ N/mm²,

(EC2 Rov.6.3N)

 $V_{rd,c(min)}=0,001 \times (0,49+0,15 \times 0,03) \times 1000 \times 114=56,37$ kN/m $V_{rdc}=0,001 \times [0,120 \times 2,00 \times (0,25 \times 25)^{0,33} + 0,15 \times 0,03] \times 1000 \times 114=50,91$, $V_{rdc}=56,37$ kN/m $V_{ed}=7,73$ kN/m $\leq V_{rdc}=56,37$ kN/m, smyk OK**3.10. Návrh základu zdi a výztuže****3.10.1. Návrh rubového výstupku $x=-0,750$ m to $x=0,000$ m**

Součet svislých sil = 43,09 kN/m

Součet momentů ke středu základu = 5,92 kNm/m

 $q_1=0,077$ N/mm², $q_2=0,004$ N/mm², $w=0,750$ mtlak od zásypu a vlastní tíhy $q_3=0,030$ N/mm² $M=-0,45$ kNm/m, $V=7,93$ kN/m V ve vzdálenosti $d=120$ mm od líce dřívku = 2,99 kN/m $M_{ed}=-0,45$ kNm/m, $V_{ed}=2,99$ kN/m**3.10.2. Návrh základu zdi na ohyb**

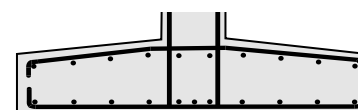
(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.1)

Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B, Krycí vrstva betonu: $C_{nom}=30$ mm

(\$3, §4.4.1.1)

 $M_{ed}=0,00$ kNm/m, $d=114$ mm, $K_d=0,00$ $x/d=0,00$ $\epsilon_c/\epsilon_{s1}=0,0/0,0$ $k_s=0,00$, $A_s=*$ cm²/m $M_{ed}=-0,45$ kNm/m, $d=114$ mm, $K_d=16,99$ $x/d=0,01$ $\epsilon_c/\epsilon_{s1}=-0,3/20,0$ $k_s=2,31$, $A_s=0,09$ cm²/mMinimální vyztužení $s \leq 2,0h$ (Ř 8/30,0, $A_s=1,68$ cm²/m)

(EC2 §9.3.1)

Minimální vyztužení O10/30,0 (2,62 cm²/m)**3.10.3. Výztuž základu zdi**Dolní výztuž základu O10/30,0 (2,62 cm²/m)Horní výztuž základu O10/30,0 (2,62 cm²/m)Rozdělovací příčná výztuž O10/30,0 (2,62 cm²/m)**3.10.4. Kotvení výztuže základu**

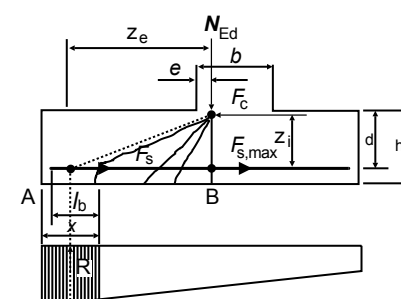
(EC2 §9.8.2.2, §8.4)

 $x=h/2=0,075$ m, $R=1000 \times 0,077 \times 0,075=5,78$ kN/m $e=0,15b=0,023$ m $z_e=0,735$ m, $z_i=0,90d=0,103$ m $F_s=R \cdot z_e/z_i=5,78 \times 0,735/0,103=41,41$ kN/m $\sigma_{sd}=F_s/A_s=1000 \times 41,41/262=158$ MPa

Základní požadovaná kotevní délka (EC2 Rov.8.3)

 $l_{b,rqd}=(0/4) (\sigma_{sd}/f_{bd})=(10/4) \times (158/2,70)=146$ mm $f_{bd}=2,25 \times 1,00 \times f_{ctd}=2,70$ MPa (EC2 §8.4.2)

Návrhová kotevní délka (EC2 §8.4.4, T.8.2)

 $l_{bd}=1,00 \times 146=146$ mm, $C_{nom}=30$ mm $< 3 \times 10=30$ mm = (30)Minimální kotevní délka $l_{b,min}=\max(0,30l_{brqd}, 100, 100$ mm)=100 mmNutná kotevní délka podélné výztuže $L_{bd}=150$ mm =0,150 m $l_{bd}=150$ mm $> (x-C_{nom})=45,00$. Nutné háky 110 mm na koncích prutů pro kotvení

3.10.5. Návrh základu zdi na smyk a smyk při protlačení

(EC2 EN1992-1-1:2004, §6.2.2)

Třída betonu-výztuže: C25/30-B500B, Krycí vrstva betonu: C_{nom}=30 mm (§3, §4.4.1.1)

Smyková únosnost bez smykové výztuže V_{rdc} (EC2 §6.4.4)

$V_{rdc} = [C_{rdc} \cdot k \cdot (100 \rho_1 \cdot f_{ck})^{0.33} \cdot (2d/a)] \cdot b_w \cdot d$ (EC2 Rov.6.50)

$V_{rdc} \geq [v_{min} \cdot 2d/a] \cdot b_w \cdot d$, $d = d_m = 114 \text{ mm}$, $a = 114 \text{ mm}$

$C_{rdc} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,50 = 0,12$, $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$, $b_w = 1000 \text{ mm}$, $d = 114 \text{ mm}$

$k = 1 + \sqrt{(200/d)} \leq 2$, $k = 2,00$

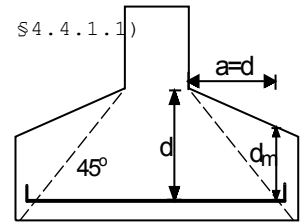
$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d) = 262 / (1000 \times 114) = 0,0023$

$v_{min} = 0,0350 \cdot k^{1.50} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 0,49 \text{ N/mm}^2$, (EC2 Rov.6.3N)

$V_{rd,c(min)} = 0,001 \times (0,49 \times 2 \times 114 / 114) \times 1000 \times 114 = 111,72 \text{ kN/m}$

$V_{rdc} = 0,001 \times [0,120 \times 2,00 \times (0,23 \times 25)^{0.33} \times 2 \times 114 / 114] \times 1000 \times 114 = 98,03$, $V_{rdc} = 111,72 \text{ kN/m}$

$V_{ed} = 2,99 \text{ kN/m} \leq V_{rdc} = 111,72 \text{ kN/m}$, smyk a smyk při protlačení OK

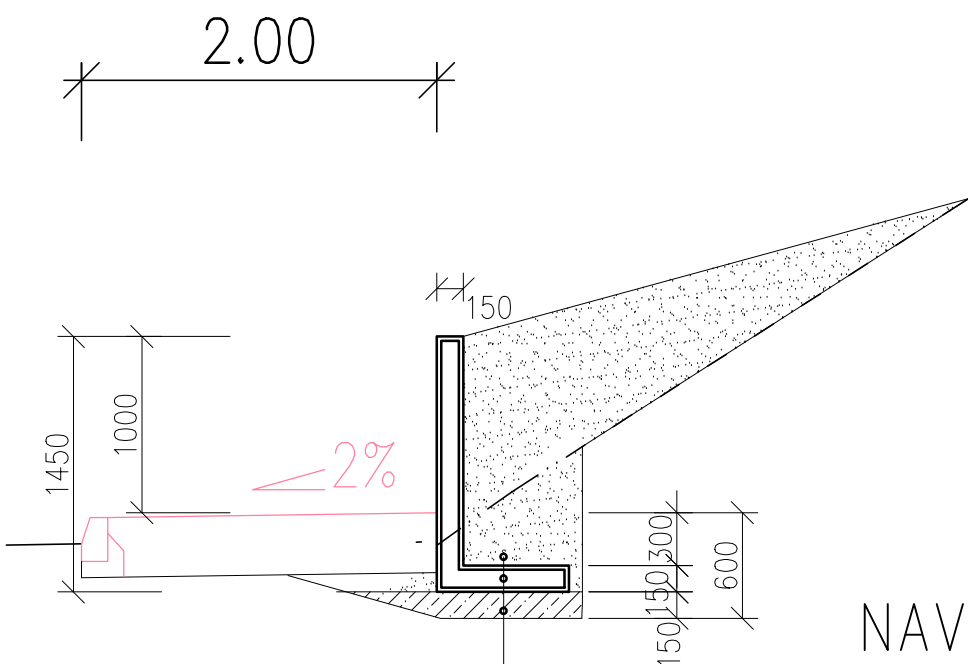


3.11. Odhad materiálu

Beton na metr délky zdi	0,330	m3/m
Betonářská ocel na metr zdi	18,020	kg/m
Celkem beton zdi	10,000x	0,330= 3,300 m3
Celkem betonářská výztuž zdi	10,000x	18,020= 180,200 kg

ŘEZ XXX

Opěrná zeď – typický tvar



NAVRŽENÁ ÚHLOVÁ ZEĎ

- štěrkopískový zásyp
- prefa nebo monolitická zeď 1450/900/150mm
- hubený beton 150mm

BETON C30/37 XF4
VÝZTUŽ 10505 (R)

KRYTÍ 25mm