

Vypracoval	Vedoucí projektant	Technická kontrola	ING. ZBYNĚK NOVÝ PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ KANCELÁŘ SLOVANSKÁ ALEJ 28 326 00 PLZEŇ tel. +420 737 482 761 IČ 734 14 158	
ING. NOVÝ	ING. ŠEDIVEC	ING. NOVÝ		
Kraj: KARLOVARSKÝ	Místo stavby: CHEB		Stupeň DSP+DPS Datum 12/2016 Formát Měřítko Č. zakázky 25-45-1B	
Objednatel: MĚSTO CHEB, NÁM. KRÁLE JIŘÍHO Z PODĚBRAD 1/14, 350 02 CHEB				
Stavba AREÁL TJ. LOKOMOTIVA CHEB - ETAPA I. - FÁZE I.B - REKONSTRUKCE HALY S PŘÍSTAVBOU ŠATEN A NOVÉ HŘIŠTĚ S UMĚLÝM POVRCHEM				
SO, PS				
SO 01 D OPĚRNÉ STĚNY			Č. kopie	
Obsah			P. kopií 7	
			Č. přílohy	
Statický výpočet			2	

1. Úvod

Obsahem tohoto statického výpočtu je návrh opěrné zdi, která je součástí první etapy rekonstrukce haly s přístavbou šaten.

Výpočet byl zpracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby.

2. Podklady

Podkladem pro zpracování tohoto výpočtu bylo :

- architektonicko stavební část této dokumentace SO 01/A,
- závěrečná zpráva geologicko průzkumných prací; AGUAS CF,s.r.o.; duben 2016,
- požadavky objednatele.

3. Geologické poměry

V místě základových konstrukcí bylo provedeno šest průzkumných bagrovacích sond, na základě kterých bylo zjištěno, že v místě stavby se nacházejí tyto geotechnické typy.

První typ GT1 zahrnuje vrstvu navážky do hloubky 0,45 až 1,20m pod terén, převážně písčité jíly s polohami hlinitých a jílovitých písků s valouny, klasifikované třídou F4-Y, S5-Y a S4-Y. Tyto navážky jsou vzhledem malé ulehlosti a nestejnorodosti pro zakládání nevhodné a bude nutno je odstranit.

Druhý typ GT2 zahrnuje silně písčité jíly až jemnozrnné jílovité a slabě jílovité písky s přechody do jemně písčitých hlín, klasifikované třídou F4 CS až S5 SC a F3 MS. Při převažující konzistenci na rozhraní stupně tuhá/pevná lze uvažovat s tabulkovou únosností $R_{dt}=150-200\text{kPa}$. Tyto zeminy jsou náchylné k objemovým změnám, jsou vysoce namrzavé a rozbředavé. Zeminy jsou podmíněčně vhodné do násypů i jako silniční podloží. Pokud budou převlhčené, budou obtížně zhutnitelné.

Třetí typ GT3 zahrnuje slabě písčité jíly třídy F6 převážně tuhé konzistence s nízkou výpočtovou únosností $R_{dt}=100\text{kPa}$. Tyto zeminy jsou náchylné k objemovým změnám, rozbředavosti, jsou silně stlačitelné s malou únosností. Do násypů jsou podmíněčně vhodné a bez úprav nevhodné, při převlhčení prakticky nezhutnitelné.

Základová spára by měla být situována nad hladinou podzemní vody. V některých částech je nutno počítat s možným protnutím horizontu mělce infiltrované srážkové vody a následným nástupem vody do výkopu a s tím související degradaci základové půdy a nestabilitu stěn výkopu. Výkopové práce by měly probíhat v období bez srážek, základová spára by měla být chráněna proti degradaci vhodným způsobem, např. vrstvou z prostého betonu. V případě hlubších výkopů by měla být provedena drenáž.

Svahování jam a výkopů je možné provádět u dočasných výkopů, jejichž hloubka nepřesáhne 2m v poměru 2:1, u dočasných výkopů o hloubce přes 2m v poměru 1:1. V případě zastižení průsaků podzemní vody je nutné stěnu výkopu okamžitě zmírnit. Stěny výkopů o výšce nad 3m je třeba rozdělit bernou šířky min. 0,5m.

Z hlediska těžitelnosti zeminy odpovídají třídě I (dříve třída 3), jsou rozpojitelné a těžitelné za použití běžných mechanismů, u jílu je třeba počítat se silnou lepidostí.

Z hlediska ČSN EN 1998-1 „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení“ jsou základové půdy zařazeny do kategorie B – podloží tvořené sedimenty velmi tuhého jílu v tloušťce několika desítek metrů s mechanickými vlastnostmi rostoucími s hloubkou.

Z výsledků průzkumu vyplývá, že geologické poměry staveniště jsou klasifikovány jako složité, neboť bude zastižena základová půda nízkých geotechnických vlastností.

Základové spáry by měly být přebírány za přítomnosti geologa.

4. Konstrukční řešení

Zed' je navržena jako úhlová opěrná konstrukce vyrovnávající rozdíl terénu podél objektu nových šaten. Na koncích stěny jsou navržena křídla plynule vyrovnávající výškový

rozdíl terénu. Stěna je rozdělena na tři dilatační celky. Dilatace mezi jednotlivými celky je navržena tloušťky 20mm z EPS 70.

Stěna je navržena o dvou průřezích. Typ „A“ je uvažován v celé délce stěny a pro severní křídlo. Deska je navržena v tloušťce 300mm a šířce 1800mm. Stěna je do výšky 3,45m navržena v tloušťce 300mm, nad touto úrovní v tloušťce 150mm. Zhlaví stěny je tvořeno římsou šířky 300mm. Typ „B“ je navržen pouze u jižního křídla, kde je umístěna kanalizační šachta. Deska je navržena v tloušťce 300mm a celkové šířce 1800mm s přesazením na rubové straně 250mm. Stěna je provedena shodně jako u typu „A“.

Konstrukce jsou navrženy z betonu C30/37, vyztužené ocelí B500B, výztuž musí být řádně zakotvena do základové desky a v pracovních spárách musí být zajištěno její náležité stykované přesahem. Deska bude provedena na vrstvu podkladního betonu C16/20 tloušťky 100mm.

Zhlaví stěny bude vyspádováno ve sklonu 2% směrem k rubové straně zdi.. Horní hrany stěn budou opatřeny úkosi 15/15mm. Úkosi budou dále provedeny na svislých hranách stěn v místě dilatací a na koncích zdi, z lícové strany v celé výšce stěny, z rubové strany do vzdálenosti 250mm od zhlaví stěn.

Zásyp rubové strany je uvažován z dobře zhutnitelné zeminy. Za rubovou stranou stěny je nutné zajistit vhodným způsobem odvádění podzemní vody tak, aby nedošlo k zatížení stěny zdi hydrostatickým tlakem.

5. Materiály

Železobetonové monolitické konstrukce desky zdi jsou navrženy z vodostavebního betonu C30/37 XF2, XA1 HV4. Konstrukce budou vyztuženy ocelí B500B-R.

6. Zatížení

Konstrukce byly navrženy na účinky zatížení zdi aktivním zemním tlakem při vodorovném povrchu terénu, maximální přitížení povrchu $5,0\text{kN/m}^2$.

7. Výpočet

Výpočet byl proveden programem Fine. Pro oba typy opěrných zdí bylo provedeno posouzení při zasypání rubové strany novou vhodnou písčitou zeminou a dále pro zásyp použitelnou vytěženou zeminou.

8. Použité normy a literatura

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování a zatížení konstrukcí
 ČSN EN 1991-1-1 - Zatížení konstrukcí – objemová tíha, vlastní tíha a užitná zatížení
 ČSN EN 1991-1-2 - Zatížení konstrukcí - zatížení při požáru
 ČSN EN 1991-1-3 - Zatížení konstrukcí - zatížení sněhem
 ČSN EN 1991-1-4 - Zatížení konstrukcí - zatížení větrem
 ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí, Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
 ČSN EN 1993-1-1 - Navrhování ocelových konstrukcí
 ČSN EN 1995-1-1 - Navrhování dřevěných konstrukcí
 ČSN EN 1996-1-1 - Navrhování zděných konstrukcí
 ČSN EN 1997-1-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí

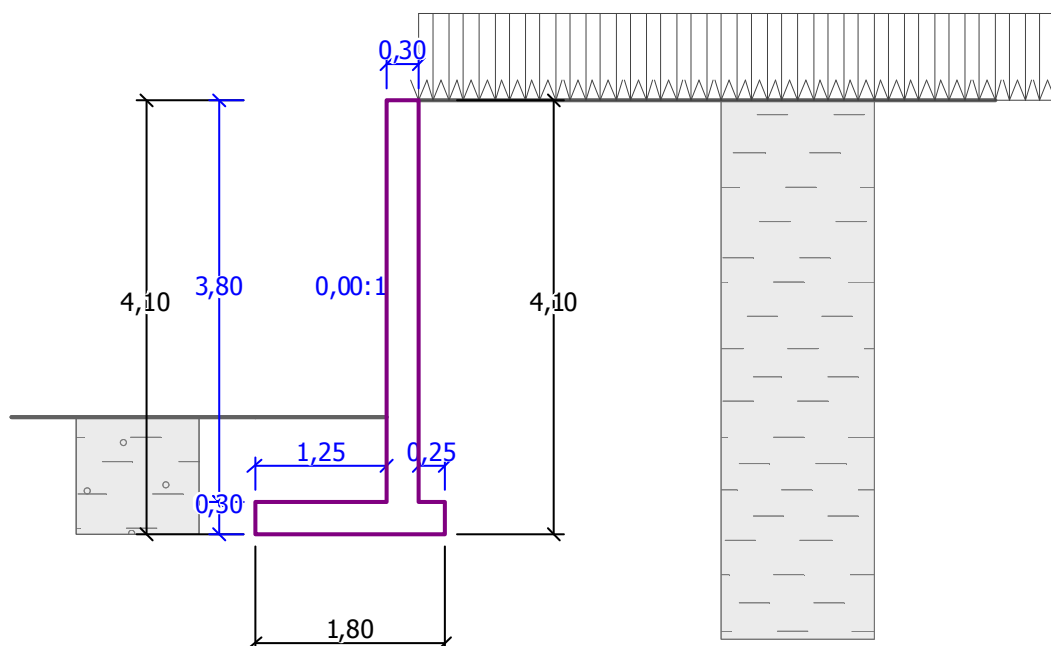
9. Závěr

Veškeré konstrukce musí splňovat platné české zákony, normy, vyhlášky a nařízení. Zhotovitel musí zajistit dodržování montážních a technologických pokynů a požadavků výrobců a dodavatelů jednotlivých stavebních prvků a konstrukcí.

Po celou dobu provádění je nutné sledovat stav a kvalitu zeminy v úrovni základové spáry a zabránit, aby nedošlo k jejímu narušení.

Konstrukce navržené v tomto statickém výpočtu při dodržení předpokladů vyhoví.

Opěrná stěna typu „A“



Zásyp zeminou z výkopu F4

Projekt

Akce : CHEB_1

Datum : 11.4.2016

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40	[-]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70	[-]
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50	[-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30	[-]

Materiál konstrukce

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

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$$

Pevnost v tahu

$$f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,80
3	1,50	3,80
4	1,50	4,10
5	-0,30	4,10
6	-0,30	3,80
7	-0,30	0,00

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

Plocha řezu zdi = $1,68 \text{ m}^2$.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	11,00	6,00
2	Třída F4, konzistence měkká		24,50	14,00	18,50	11,00	6,00

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

Parametry zemin

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha :

$$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$$

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření :

$$\varphi_{ef} = 19,00^\circ$$

Soudržnost zeminy :

$$c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$$

Třecí úhel kce-zemina :

$$\delta = 6,00^\circ$$

Zemina :

nesoudržná


Obj.tíha sat.zeminy :

$$\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$$

Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F4, konzistence měkká	

Založení

Typ založení : zemina - zadat parametry kontaktu

Parametry

Úhel tření základ-zemina $\psi = 14,00^\circ$
 Soudržnost základ-zemina $a = 0,00 \text{ kPa}$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		stálé	6,00				na terénu

Číslo	Název
1	1

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída F6, konzistence měkká

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 9,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 1,10 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

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

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,54	38,64	0,39	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-40,10	-0,46	-5,67	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,08	32,36	0,80	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	34,33	-1,10	48,33	1,22	1,350	1,350	1,350
1	6,49	-1,32	9,43	1,03	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 95,63 \text{ kNm/m}$ Moment klopící $M_{ovr} = 43,99 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 32,48 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{act} = 15,01 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 135,63 kPa

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	47,10	168,16	15,01	0,156	135,63
2	39,08	143,31	15,01	0,152	114,23

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	28,78	123,09	0,72

Posouzení únosnosti základové půdy**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly $e = 0,156$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy $R = 0,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 135,63 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 150,00 \text{ kPa}$ **Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,90	26,21	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-25,20	-0,34	-3,63	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	78,13	-1,27	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
1	13,34	-1,90	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 10

Krytí vyztuže = 45,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,81 %	>	0,13 %	=	ρ_{\min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,08 m	<	0,15 m	=	x_{\max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	142,72 kN	>	98,28 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	187,27 kNm	>	158,53 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Zásyp písčitou zeminou

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00	11,00	6,00
2	Třída F4, konzistence měkká		24,50	14,00	18,50	11,00	6,00

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

Parametry zemin

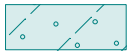
Třída S4

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Napjatost :	efektivní		
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Třecí úhel ke-zemina :	δ	=	6,00 °
Zemina :	nesoudržná		
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní		
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Třecí úhel ke-zemina :	δ	=	6,00 °
Zemina :	nesoudržná		
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída S4	

Založení

Typ založení : zemina - zadat parametry kontaktu

Parametry

Úhel tření základ-zemina	ψ	=	14,00 °
Soudržnost základ-zemina	a	=	0,00 kPa

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		stálé	6,00				na terénu

Číslo	Název
1	1

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence měkká

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 9,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 1,10$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

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

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,54	38,64	0,39	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-47,43	-0,47	-6,99	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,15	34,38	0,80	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	40,15	-1,18	59,21	1,20	1,350	1,350	1,350
1	6,84	-1,66	9,32	1,03	1,350	1,350	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující $M_{res} = 108,36$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 56,98$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 35,94$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 16,00$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 148,33 kPa

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	52,52	180,84	13,60	0,161	148,33
2	47,97	158,54	16,00	0,168	132,69

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	34,11	134,56	-0,45

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,168$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 0,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 148,33 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 150,00 \text{ kPa}$

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,90	26,21	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-30,36	-0,35	-4,53	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	66,91	-1,27	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
1	11,74	-1,90	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 10

Krytí výztuže = 45,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení

$\rho = 0,81 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy

$x = 0,08 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti

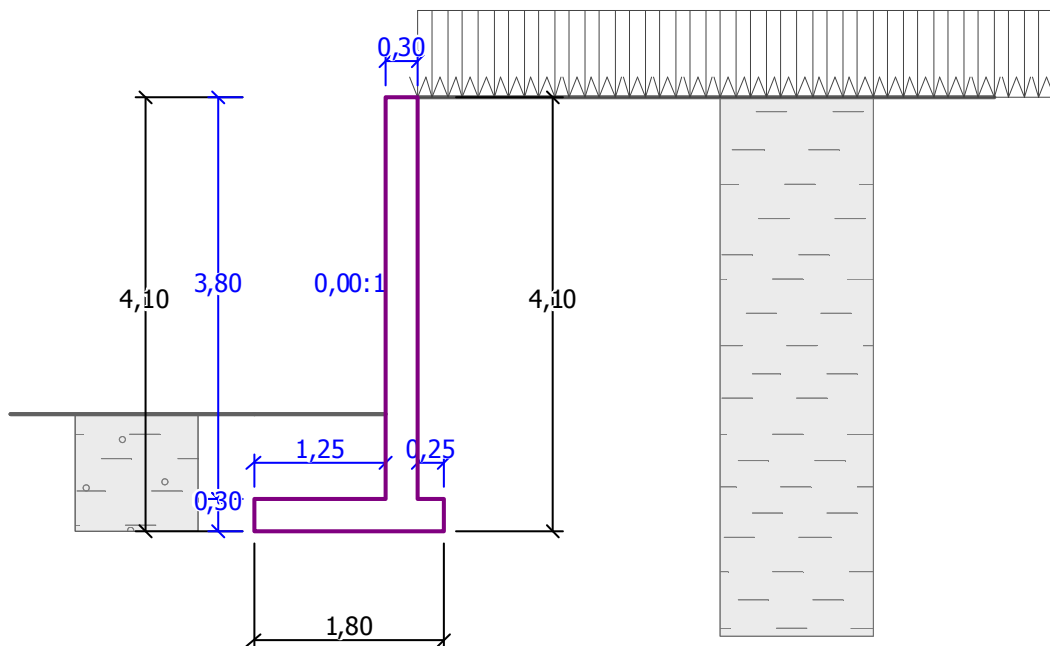
$V_{Rd} = 142,72 \text{ kN} > 75,83 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti

$M_{Rd} = 187,27 \text{ kNm} > 133,13 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Opěrná stěna typu „B“



Zásyp zeminou z výkopu F4

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,80
3	0,25	3,80
4	0,25	4,10
5	-1,55	4,10
6	-1,55	3,80
7	-0,30	3,80
8	-0,30	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,68 m².

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence měkká		24,50	14,00	18,50	11,00	6,00
2	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	11,00	6,00

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

Parametry zemin

Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$


Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F6, konzistence měkká	

Založení

Typ založení : zemina - zadat parametry kontaktu

Parametry

Úhel tření základ-zemina $\psi = 14,00^\circ$
 Soudržnost základ-zemina $a = 0,00 \text{ kPa}$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		stálé	6,00				na terénu

Číslo	Název
1	1

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu
 Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence měkká
 Třecí úhel kce-zemina $\delta = 9,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 1,10 \text{ m}$
 Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
 Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,54	38,64	1,24	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-47,37	-0,47	-6,93	0,81	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,42	0,92	1,63	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	35,51	-0,79	18,28	1,67	1,350	1,350	1,350
1	7,63	-1,32	2,62	1,63	1,350	1,350	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 64,80$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 29,39$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 13,79$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 10,87$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 40,99 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-14,25	73,77	8,20	0,000	40,99
2	-6,57	60,85	10,87	0,000	33,80

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-14,37	53,53	-4,23

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 0,00$ kPa

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 40,99$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 150,0$ kPa

0

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,90	26,21	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-30,36	-0,35	-4,53	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	102,19	-1,27	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
1	15,37	-1,90	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 11

Krytí vyztuže = 45,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,90 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,09 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 147,33 \text{ kN} > 128,35 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 202,84 \text{ kNm} > 202,75 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Zásyp písčitou zeminou

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00	11,00	6,00
2	Třída F4, konzistence měkká		24,50	14,00	18,50	11,00	6,00

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

Parametry zemin


Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída S4	

Založení

Typ založení : zemina - zadat parametry kontaktu

Parametry

Úhel tření základ-zemina $\psi = 14,00^\circ$

Soudržnost základ-zemina $a = 0,00$ kPa

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		stálé	6,00				na terénu

Číslo	Název
1	1

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence měkká

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 9,00^\circ$

Výška zeminy před zdí $h = 1,10$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

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

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,54	38,64	1,24	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-47,37	-0,47	-6,93	0,81	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,44	0,95	1,63	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	31,39	-1,02	16,94	1,67	1,350	1,350	1,000
1	6,59	-1,66	2,26	1,64	1,350	1,350	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{res} = 62,11$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 35,67$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 13,28$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 3,90 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 36,51 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-13,28	65,73	-9,39	0,000	36,51
2	1,45	58,59	3,90	0,014	33,47

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-8,44	51,87	-9,39

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,014$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 0,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 36,51 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy $R_d = 150,0 \text{ kPa}$
0

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-1,90	26,21	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-30,36	-0,35	-4,53	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	66,91	-1,27	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
1	11,74	-1,90	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 11

Krytí vyztuže = 45,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,90 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,09 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 147,33 \text{ kN} > 75,83 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 202,84 \text{ kNm} > 133,13 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Konec statického výpočtu