

AKCE : Opěrná stěna Psáry

TECHNICKÁ ZPRÁVA a STATICKÝ VÝPOČET

Místo stavby	:	ulici Na stráni, obec Psáry
Investor	:	OÚ Psáry, Pražská 137, 252 44 Psáry
Objednatel	:	HW PROJEKT s.r.o. V Štíhlách 1254, 142 00 Praha 4 - Krč
Stupeň dokumentace	:	DPS
Část	:	D.1.2 Stavebně konstrukční část
Vypracoval	:	Ing. Michal Žabka
Zodpovědný projektant	:	Doc. Dr. Ing. Podolka Luboš Stasapo s.r.o. Volšovská 929, 190 14 Praha 9
Datum	:	leden'19
Zakázkové číslo	:	281/2018

ÚVOD:	2
IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:	2
ZADÁVACÍ PODMÍNKY:	2
Použité normy a předpisy:	2
Použité výpočetní programy:	3
Popis objektu:	3
Poklady:	3
Zatížení:	5
Závěry provedeného průzkumu:	5
Provádění opěrné stěny:	5
Řez 1-1	6
Řez 2-2	8
Řez 3-3	10
Řez 4 - 4	12
ŘEZ 5-5	14
ŘEZ 6-6	16
Řez 7-7:	18
Řez 8-8	20
Úsek 9-9:	22
Úsek 10-10:	25
Závěr :	27

ÚVOD:

Obsahem dokumentu řeší návrh opěrné stěny v obci Psáry v ulici Na Stráni. Dokument je vypracován v rozsahu pro provedení stavby na základě objednávky zpracovatele architektonicko stavební části HW projekt s.r.o.

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

Název stavby	Opěrná stěna Psáry
Místo stavby	ulice Na Stráni, Psáry
Účel stavby	Opěrná stěna
Investor	OÚ Psáry Pražská 137, 252 44 Psáry
Stavební část	DSP

ZADÁVACÍ PODMÍNKY:

Konstrukce jsou navrženy podle platných ČSN a EN. Nebyly předepsány zvláštní tolerance na provádění konstrukcí, předpokládá se dodržení platných norem.

Použité normy a předpisy:

Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
-------------	------------------------------

Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

Betonové konstrukce – navrhování

ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
TP ČBS 02	Bílé vany – vodonepropustné betonové konstrukce

Zděné konstrukce – navrhování

ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
-----------------	---

Zakládání konstrukcí

ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 1997-2	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 72 1006	Kontrola hutnění zemin a sypanin

Použité výpočetní programy:

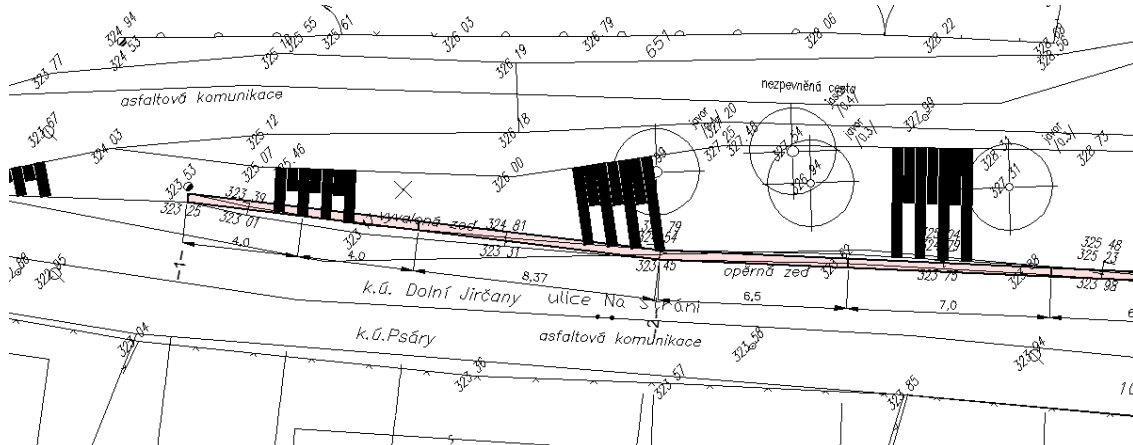
- Scia Engineer program pro prostorovou analýzu konstrukcí deskových i prutových prvků podle metodiky MKP,
- FIN EC program pro rovinnou a prostorovou analýzu prutových konstrukcí deformační variantou MKP včetně dimenzování podle platných ČSN EN, FINE s.r.o.
- EXCEL pomocné tabulky pro dimenzování prvků

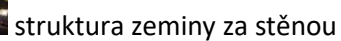
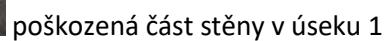
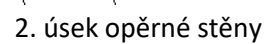
Popis objektu:

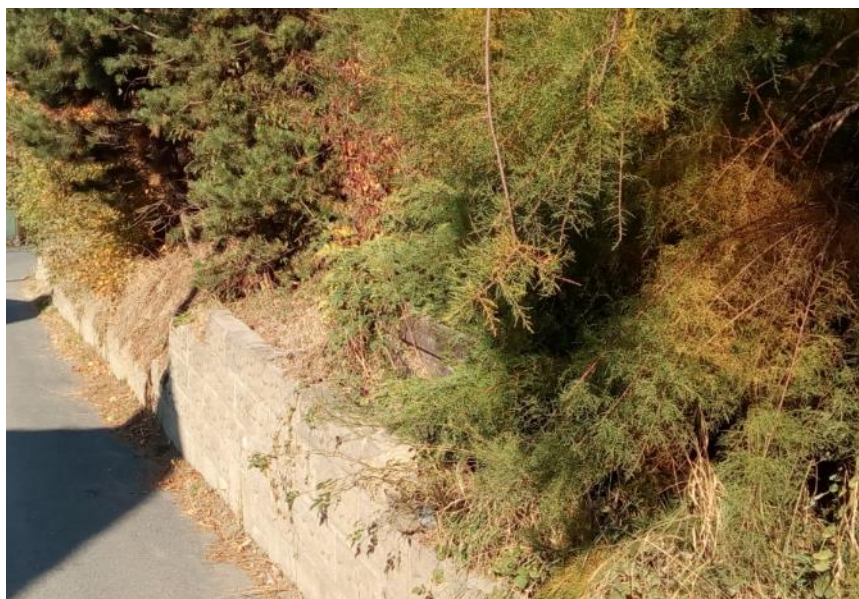
Jedná se o opěrnou stěnu v ulici Na Stráni v délce přibližně 90 m. Opěrná stěna je navržena jako úhlová z prolívaných tvárnic s monolitickou železobetonovou patou. Za stěnou se nachází poměrně strmý svah s převýšením přibližně 3,0 m, sklon až 45°. Svah je hustě zarostlý vegetací tvořený keři i vzrostlými stromy, které bude nutné porazit z důvodů ovlivňování statiky opěrné stěny.

Poklady:

Podklady pro konstrukční část projektu převzaty ze stavební části projektu od HW PROJEKT 11/2018.







svah s vegetací za stěnou

Zatížení:

Proměnné zatížení - užité	$q_k[\text{kN/m}^2]$	$Q_k[\text{kN}]$
Přítížení konstrukce vozovkou (lehká vozidla s celkovou tíhou do 30 kN = 3000 kg)	5,0	20,0
Zatížení svahu vegetací	3,0	50,0

Závěry provedeného průzkumu:

K zjištění parametrů zeminy byl proveden v říjnu 2018 inženýrsko-geologický posudek. Zpracovatel posudky byl Ing. Josef Rott, Ph.D z Přírodovědné fakulty UK. Na místě byla provedena obhlídka svahu a byl odebrán vzorek zeminy. Na vzorku byl proveden zrnitostní rozbor na jehož základě byla zemina zatříděna jako štěrk jílovitý G5/GC, úhel vnitřního tření $\varphi_k = 35^\circ$, hodnota soudržnosti je zanedbána, objemová hmotnost 20 kN/m^3 .

Provádění opěrné stěny:

Práce na opěrné stěně budou probíhat v úsecích délky maximálně 3,0 m. V místech, kde převýšení svahu převyšuje 3,0 m nebo je sklon vyšší jak 45° doporučujeme maximální šířku záběru omezit na 2,0 m. Vodorovná výztuž stěny bude mezi úseky přetažena za hranu zídky o 150 mm a sousední výztuží svařena svarem výšky min. $a = 4 \text{ mm}$ a délky 100 mm. Stěna je po délce rozdělena na 7 dilatačních celků, maximální délka 16,4 m. Šířka dilatační spáry je minimálně 20 mm. Práce budou probíhat následně:

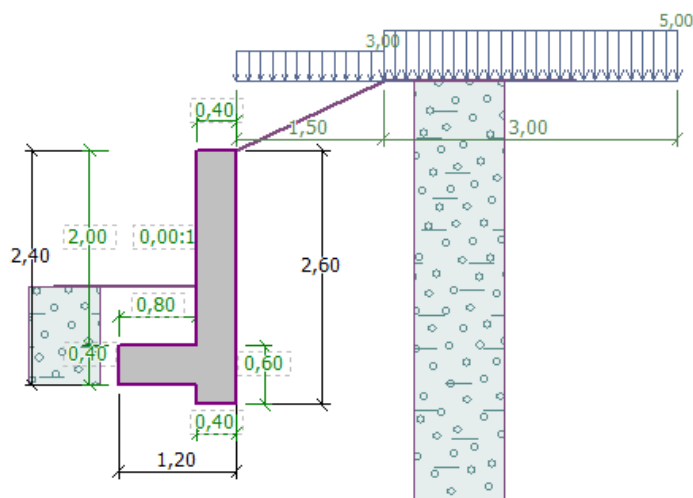
- V pracovní úseku bude vybourána stávající stěna včetně betonových základů
- Dle potřeby bude odkopán a upraven svah. Sklon výkopu lze připustit vyšší než 1:1, při dodržení záběru maximálně 3,0 m, respektive 2,0 m
- Vybetonování monolitické paty stěny
- Vyzdění stěn z tvárnic ztraceného bednění, betonování provést maximálně po 4 řadách tvarovek.
- Zасыпání a zhutnění prostoru za stěnou (hutnit až po dosažení 70% normové pevnosti betonu v tlaku)

Práce lze provádět šachovnicově, vzdálenost mezi záběry je vždy nutné ponechat minimálně na šířku dvou záběrů tj. 6,0 m.

Řez 1-1

Opěrná stěna v úseku 0 - 4,0 m, výška stěny 2,3 m

Geometrie



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G5		35,00	0,00	20,00	10,00	23,50

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

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	5,00		1,50	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	3,00		0,00	1,50	na terénu

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	-0,89	31,28	0,86	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,26	-0,33	0,02	0,40	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	21,03	-0,70	9,14	1,20	1,350	1,350	1,000
Přít. 1 - pásové	2,38	-0,96	1,03	1,20	1,500	1,500	1,500
Přít. 2 - pásové	1,62	-1,51	0,70	1,20	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlacení

Moment vzdorující $M_{res} = 32,01$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 25,52$ kNm/m

Zed' na překlacení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 32,19$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 22,11$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 66,29 kPa

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [–]	Napětí [kPa]
1	4,68	57,00	13,08	0,068	54,16
2	11,47	50,57	21,40	0,189	66,29

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	5,47	45,02	13,08

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,189$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 66,29$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 200,00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 14,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 123,26 \text{ kN} > 37,62 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 86,46 \text{ kNm} > 29,63 \text{ kNm} = M_{Ed}$

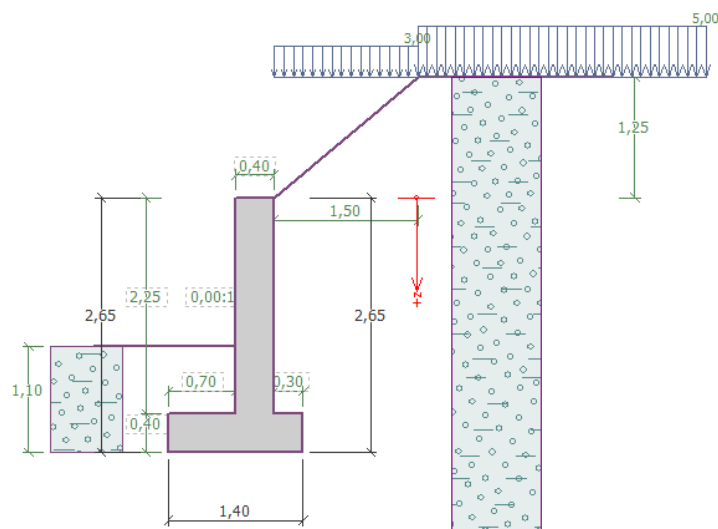
Průřez VYHOVUJE.

Návrh:

Úhlová stěna v řezu 1-1 má dřík z tvárnic ztraceného bednění šířky 400 mm a základovou patou výšky 400 mm, délky 1200 mm. Smyková zarážka má výšku 200 mm, šířka 400 mm. Vše z betonu C20/25 XC4, XF1, vyztužené betonářskou ocelí B500B. Dřík stěny je vyztužen svisle pruty $\varnothing 14$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku) u taženého povrchu (do zeminy), při druhé straně je stěna vyztužena svislými pruty $\varnothing 10$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku). Do každé ložné spáry je vložena vodorovná rozdělovací výztuž 2x $\varnothing 10$ mm po 250 mm. Smyková zarážka je vyztužena při obou površích $\varnothing 10$ mm po 250 mm. Základová pata je vyztužena návazně stejnými pruty jako dřík stěny. Krytí výztuže monolitické paty je 50 mm. Základová pata musí být založena do nezámrazné hloubky (800 – 1000 mm pod úroveň nižšího terénu).

Řez 2-2

Opěrná stěna v úseku 4,0- 8,0 m, výška stěny je 2,55 m, .
Geometrie



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G5		35,00	0,00	20,00	10,00	23,50

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

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	5,00		2,80	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	3,00		0,00	2,80	na terénu

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,00	34,50	0,90	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-5,15	-0,37	0,02	0,40	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,81	3,67	1,30	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	31,07	-1,03	26,02	1,36	1,350	1,350	1,350
Přít.1 - pásové	2,49	-1,42	1,74	1,32	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - pásové	1,52	-1,97	0,91	1,22	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 63,31$ kNm/m

Moment klopcí $M_{ovr} = 51,06$ kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 49,20$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 42,81$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 80,91 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	17,21	90,65	41,00	0,127	80,91
2	20,38	77,29	42,81	0,176	79,47

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	12,18	66,86	29,93

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,176$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 80,91$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 200,00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

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. - zeď	0,00	-1,12	20,69	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-2,08	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	40,36	-0,82	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - pásové	3,94	-1,23	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít.2 - pásové	2,37	-1,52	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Posouzení dířku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 14,0 mm, krytí 75,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,19 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0,03 \text{ m} < 0,20 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 119,51 \text{ kN} > 61,86 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

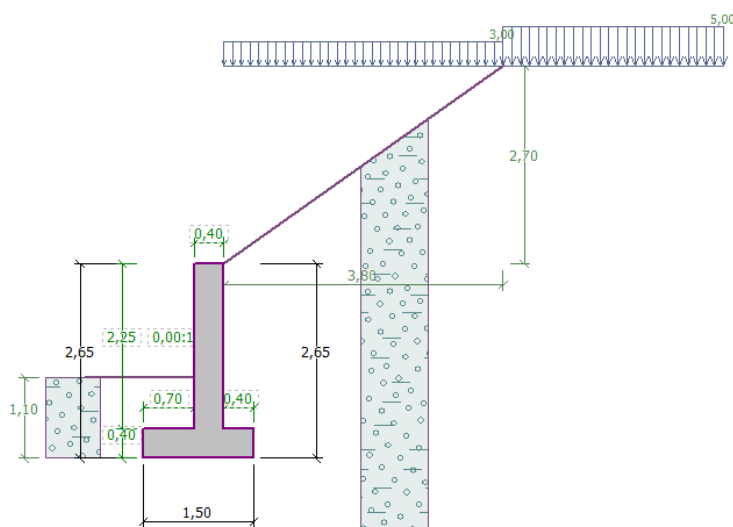
$$M_{Rd} = 82,45 \text{ kNm} > 56,94 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

Návrh:

Úhlová stěna v řezu 2- 2 má dřík z tvárnice ztraceného bednění šířky 400 mm a základovou patou výšky 400 mm, délky 1400 mm, 700 mm je pata provedena před stěnu a 300 mm směrem do svahu. Vše z betonu C20/25 XC4, XF1, vyztužené betonářskou ocelí B500B. Dřík stěny je vyztužen svisle pruty $\varnothing 14$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku) u taženého povrchu (do zeminy), při druhé straně je stěna vyztužena svislými pruty $\varnothing 10$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku). Do každé ložné spáry jsou vloženy vodorovná rozdělovací výztuž pruty $2 \times \varnothing 10$ mm po 250 mm. Základová pata je vyztužena návazně stejnými pruty jako dřík stěny. Krytí výztuže monolitické paty je 50 mm. Základová pata musí být založena do nezámrazné hloubky (800 – 1000 mm pod úroveň nižšího terénu).

Opěrná stěna v úseku 8,0- 22,9 m, výška stěny je 2,55 m, .
Geometrie



Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	5,00		3,80	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	3,00		0,00	3,80	na terénu

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tih.- zeď	0,00	-1,00	34,50	0,84	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-5,15	-0,37	0,02	0,35	1,000	1,000	1,350
Tih.- zemní klín	0,00	-1,60	19,14	1,30	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	42,24	-1,10	27,12	1,50	1,350	1,350	1,000
Přít.1 - pásové	2,36	-1,37	1,56	1,50	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - pásové	1,63	-1,29	1,07	1,50	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - pásové	0,00	-2,79	1,20	1,30	0,000	0,000	1,500

Moment vzdorující $M_{res} = 81,99 \text{ kNm/m}$
Moment klopící $M_{ovr} = 68,95 \text{ kNm/m}$

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 59,97 \text{ kN/m}$
Vodor. síla posunující $H_{act} = 57,84 \text{ kN/m}$

Maximální napětí v základové spáře : 96,85 kPa

Únosnost základové pudy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	9,22	105,30	41,26	0,058	79,48
2	24,83	94,22	57,84	0,176	96,85

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	13,32	84,61	41,07
2	13,98	83,41	41,07

Posouzení únosnosti základové pudy

Tvar napětí v základové púdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,176$

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

Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 96,85$ kPa

Únosnost základové pudy $R_d = 200,00$ kPa

Únosnost základové pudy **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - únosnost základové pudy **VYHOVUJE**

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. - zeď	0,00	-1,12	20,69	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-2,08	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	42,03	-0,75	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - pásové	2,46	-1,17	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít.2 - pásové	4,21	-1,25	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Posouzení díku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 14,0 mm, krytí 75,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,19 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrální osy

$$x = 0,03 \text{ m} < 0,20 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 119,51 \text{ kN} > 64,66 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 82,45 \text{ kNm} > 54,28 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

Návrh:

Úhlová stěna v řezu 3 -3 má dřík z tvárnice ztraceného bednění šířky 400 mm a základovou patou výšky 400 mm, délky 1500 mm, směrem do silnice je vyložení 700 mm, směrem do svahu je vyložení 400 mm. Vše z betonu C20/25 XC4, XF1, vyztužené betonářskou ocelí B500B. Dřík stěny je vyztužen svisle pruty $\varnothing 14$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku) u taženého povrchu (do zeminy), při druhé straně je stěna vyztužena svislými pruty $\varnothing 12$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku). Do každé ložné spáry je vložena vodorovná rozdělovací výztuž pruty 2x $\varnothing 10$ mm po 250 mm. Základová pata je vyztužena návazně stejnými pruty jako dřík stěny. Krytí výztuže monolitické paty je 50 mm. Základová pata musí být založena do nezámrazné hloubky (800 – 1000 mm pod úroveň nižšího terénu).

opěrná stěna - úsek 3(smyk)

Diagram of a retaining wall cross-section. The wall is 10.00 m wide and 2.55 m high. It has 4 layers of reinforcement on each side, labeled 4x 2-kr. 20.0. The diagram shows internal forces N (normal) and V (shear) at the base.

Typ prvku: stěna
Prostředí: XC1

Betón: C 20/25

$f_{ck} = 20.0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2.2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500.0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

Stlačenou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0.00459 \geq \rho_{smin} = 0.002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0.00459 \leq \rho_{smax} = 0.04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{smin} = 367.6 \text{ mm}^2$

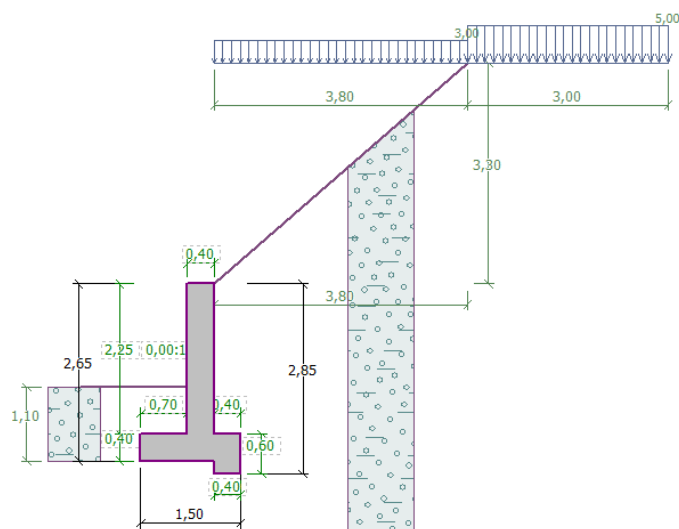
Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N _{ed} [kN]	N _{td} [kN]	M _{edy} [kNm]	M _{tdy} [kNm]	V _{edr} [kN]	V _{tdr} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0.00	-4854.77	0.00	126.18	80.00	113.44	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Řez 4 - 4

Opěrná stěna v úseku 22,9 - 29,9 m, výška stěny je 2,55 m, .
Geometrie



Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano	změna	proměnné	5,00		3,80	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	3,00		0,00	3,80	na terénu

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	-0,94	36,34	0,86	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-5,15	-0,37	0,02	0,35	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,61	19,39	1,30	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	55,04	-1,03	34,36	1,50	1,350	1,350	1,000
Přít.1 - pásové	2,71	-1,29	1,76	1,50	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - pásové	1,76	-1,19	1,13	1,50	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - pásové	0,00	-2,82	1,20	1,30	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 94,82$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 82,84$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 73,55$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 61,12$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 133,76 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	18,62	122,20	39,94	0,102	101,12
2	37,52	115,55	59,92	0,216	133,76

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	22,23	100,55	40,59
2	22,89	99,36	40,75

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,216$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 133,76$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 250,00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

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	-1,12	20,69	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na lici	-2,08	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	51,37	-0,75	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - pásové	2,28	-1,19	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít.2 - pásové	4,21	-1,25	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Posouzení dřiku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 14,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$\rho = 0,18 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy

$x = 0,03 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$V_{Rd} = 123,26 \text{ kN} > 77,01 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti

$M_{Rd} = 86,46 \text{ kNm} > 63,49 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

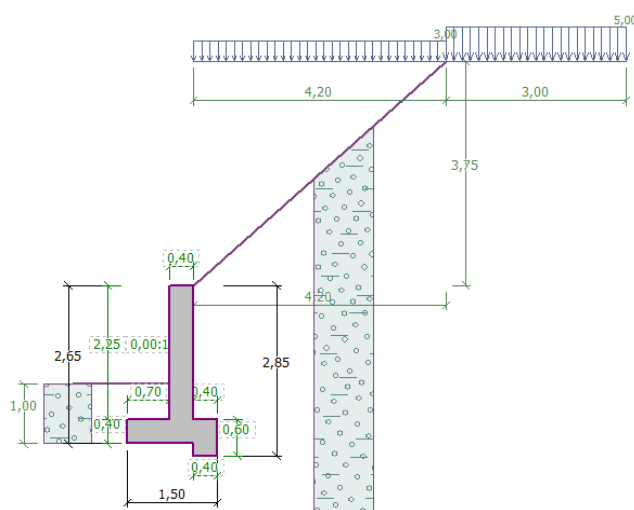
Návrh:

Úhlová stěna v řezu 4 - 4 má dřík z tvárnic ztraceného bednění šířky 400 mm a základovou patou výšky 400 mm, délky 1500 mm, směrem do silnice je vyložení 700 mm, směrem do svahu je vyložení 400 mm. Smyková zarážka má výšku 600 mm, šířka 400 mm. Vše z betonu C20/25 XC4, XF1, vyztužené betonářskou ocelí B500B. Dřík stěny je vyztužen svisle pruty $\varnothing 14$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku) u taženého povrchu (do země), při druhé straně je stěna vyztužena svislými pruty $\varnothing 12$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku). Do každé ložné spáry je vložena vodorovná rozdělovací výztuž pruty 2x $\varnothing 10$ mm po 250 mm. Smyková zarážka je vyztužena při obou površích $\varnothing 12$ mm po 250 mm. Základová pata je vyztužena návazně stejnými pruty jako dřík stěny. Krytí výztuže monolitické paty je 50 mm. Základová pata musí být založena do nezámrazné hloubky (800 – 1000 mm pod úroveň nižšího terénu).

ŘEZ 5-5

Opěrná stěna v úseku 29,9 - 43,0 m, výška stěny je 2,65 m.

Geometrie



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	-0,94	36,34	0,86	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-4,26	-0,33	0,02	0,35	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klin	0,00	-1,62	19,43	1,30	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	59,56	-1,03	37,21	1,50	1,350	1,350	1,000
Přít.1 - pásové	2,68	-1,29	1,74	1,50	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - pásové	1,76	-1,19	1,13	1,50	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - pásové	0,00	-2,83	1,20	1,30	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 98,95$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 89,41$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 76,58$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 67,52$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 147,31 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	21,99	125,77	44,81	0,117	108,09
2	41,90	120,30	66,20	0,232	147,31

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	25,61	104,11	45,47
2	26,27	102,92	45,63

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,232$

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

Excentricita normálové síly **VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 147,31$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 250,00$ kPa

Únosnost základové půdy **VYHOVUJE**

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

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. - zeď	0,00	-1,12	20,69	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na lici	-1,53	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	52,82	-0,75	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Přít. 1 - pásové	2,10	-1,19	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít. 2 - pásové	4,38	-1,23	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 14,0 mm, krytí 75,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,19 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrální osy

$$x = 0,03 \text{ m} < 0,20 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 119,51 \text{ kN} > 79,49 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 82,45 \text{ kNm} > 64,98 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

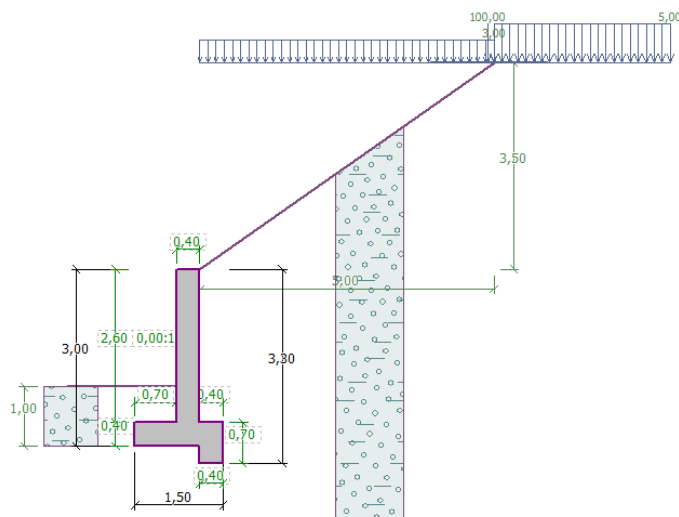
Návrh:

Úhlová stěna v řezu 5 - 5 má dřík z tvárnice ztraceného bednění šířky 400 mm a základovou patou výšky 400 mm, délky 1500 mm, směrem do silnice je vyložení 700 mm, směrem do svahu je vyložení 400 mm. Smyková zarážka má výšku 600 mm, šířku 400 mm. Vše z betonu C20/25 XC4, XF1, vyztužené betonářskou ocelí B500B. Dřík stěny je vyztužen svisle pruty $\varnothing 14$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku) u taženého povrchu (do zeminy), při druhé straně je stěna vyztužena svislými pruty $\varnothing 12$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku). Do každé ložné spáry je vložena vodorovná rozdělovací výztuž pruty 2x $\varnothing 10$ mm po 250 mm. Smyková zarážka je vyztužena při obou površích $\varnothing 12$ mm po 250 mm. Základová pata je vyztužena návazně stejnými pruty jako dřík stěny. Krytí výztuže monolitické paty je 50 mm. Základová pata musí být založena do nezámrazné hloubky (800 – 1000 mm pod úroveň nižšího terénu).

ŘEZ 6-6

Opěrná stěna v úseku 43,0 - 52,0 m, výška stěny je 2,65 m, ve vzdálenosti 4,8 m od stěny je uvažováno zatížení od dubu(1.1) hodnotou 100 kN

Geometrie



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]
1	Ano		proměnné	5,00		5,00	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	3,00		0,00	5,00	na terénu

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	-1,06	40,48	0,88	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-4,26	-0,33	0,02	0,35	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,75	21,10	1,30	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	65,61	-1,01	41,24	1,49	1,350	1,350	1,000
Přít.1 - pásové	2,60	-1,42	1,71	1,49	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - pásové	2,03	-1,31	1,32	1,49	1,500	1,500	1,500
Přít.3 - bodové	2,31	-1,78	1,60	1,49	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - pásové	0,00	-3,13	1,11	1,29	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 111,59$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 104,15$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 89,37$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 68,53$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 189,24 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	32,54	144,51	42,03	0,150	133,89
2	55,30	140,39	65,36	0,263	189,24

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	34,63	119,88	43,46
2	35,22	118,78	43,67

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,263$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 189,24$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 250,00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

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. - zeď	0,00	-1,30	23,91	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na lici	-1,53	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	55,30	-0,87	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - pásové	2,31	-1,35	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít.2 - pásové	5,11	-1,42	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít.3 - bodové	1,80	-1,43	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 16,0 mm, krytí 75,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrální osy $x = 0,03$ m $< 0,20$ m $= x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 119,26$ kN $> 86,96$ kN $= V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 106,26$ kNm $> 83,79$ kNm $= M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Návrh:

Úhlová stěna v řezu 6 - 6 má dřík z tvárnici ztraceného bednění šířky 400 mm a základovou patou výšky 400 mm, délky 1500 mm, směrem do silnice je vyložení 700 mm, směrem do svahu je vyložení 400 mm. Smyková zarážka má výšku 700 mm, šířku 400 mm. Vše z betonu C20/25 XC4, XF1, vyztužené betonářskou ocelí B500B. Dřík stěny je vyztužen svisle pruty $\varnothing 16$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku) u taženého povrchu (do zeminy), při druhé straně je stěna vyztužena svislými pruty $\varnothing 12$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku). Do každé ložné spáry je vložena vodorovná rozdělovací výztuž pruty 2x $\varnothing 10$ mm po 250 mm. Smyková zarážka je vyztužena při obou površích $\varnothing 12$ mm po 250 mm. Základová pata je vyztužena návazně stejnými pruty jako dřík stěny. Krytí výztuže monolitické paty je 50 mm. Základová pata musí být založena do nezámrazné hloubky (800 – 1000 mm pod úroveň nižšího terénu).

Posouzení smyku v patě stěny

opěrná stěna - úsek (smyk)

Typ prvku: stěna
Proseředi: XC1

Beton: C 20/25

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

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

Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

Stlačenou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00393 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00393 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{s,min} = 320 \text{ mm}^2$

Posouzení mezního stavu únosnosti

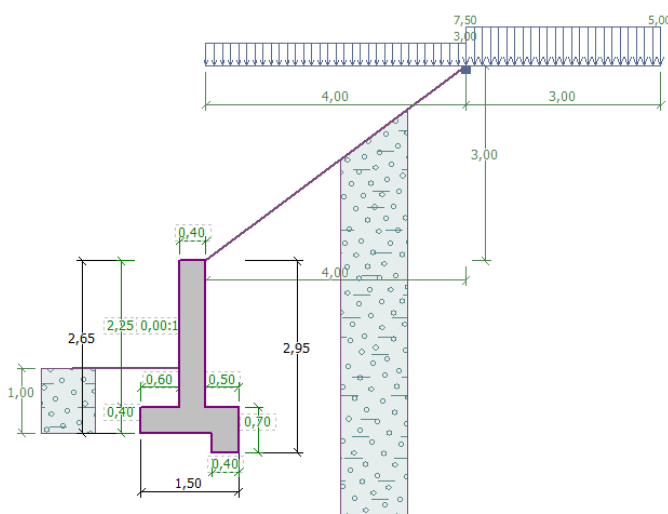
č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Ed} [kN]	M_{Ed} [kNm]	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	V_{Ed} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-4789,32	0,00	101,80	95,00	113,44	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Řez 7-7:

Opěrná stěna v úseku 52,0 - 57,5 m, výška stěny je 2,65 m , ve vrcholu svahu je vysázen živý plot z tují, uvažované zatížení od tují 7,5 kN/m

Goemetrie



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]
1	Ano		proměnné	5,00		4,00	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	3,00		0,00	4,00	na terénu

Zadaná přímková přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m]	Poř.x x [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	7,50	4,00	na terénu

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. - zeď	0,00	-0,91	37,26	0,82	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,26	-0,33	0,02	0,30	1,000	1,000	1,000
Tíh. - zemní klín	0,00	-1,62	24,38	1,26	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	54,19	-0,96	33,28	1,50	1,350	1,350	1,000
Přít.1 - pásové	2,65	-1,23	1,70	1,50	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - pásové	1,83	-1,14	1,16	1,50	1,500	1,500	1,500
Přít.3 - přímk.	2,41	-1,76	1,67	1,50	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - pásové	0,00	-2,84	1,50	1,25	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 99,08$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 82,97$ kNm/m

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 80,66$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 55,46$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEDĚ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 144,01 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	22,58	134,93	32,63	0,112	112,90
2	41,17	126,71	52,84	0,217	144,01

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	24,55	110,14	34,12
2	25,30	108,67	34,41

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,217$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 144,01$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 200,00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

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
Tih. - zeď	0,00	-1,12	20,69	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na lici	-1,53	-0,20	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	44,37	-0,75	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - pásové	2,34	-1,17	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít.2 - pásové	4,30	-1,24	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít.3 - přímk.	1,30	-1,23	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Vyztužení a rozměry průřezu
4 ks profil 14,0 mm, krytí 75,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,40 m

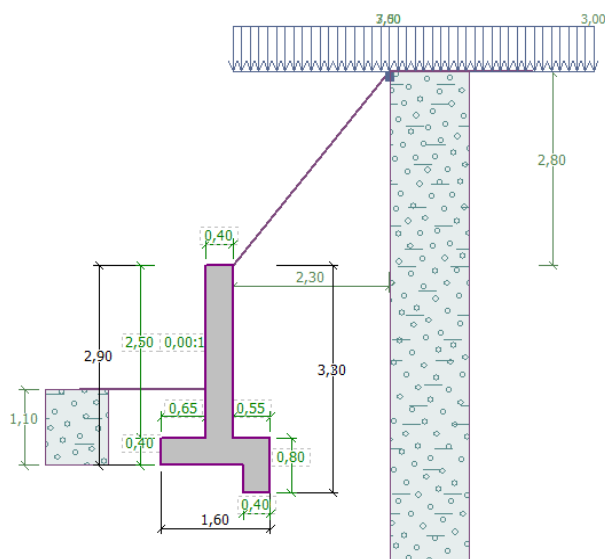
Stupeň vyztužení	ρ	=	0,19 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03 m	<	0,20 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	119,51 kN	>	70,27 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	82,45 kNm	>	59,12 kNm	=	M_{Ed}

Návrh:

Úhlová stěna v řezu 7 - 7 má dřík z tvárnice ztraceného bednění šířky 400 mm a základovou patou výšky 400 mm, délky 1500 mm, směrem do silnice je vyložení 600 mm, směrem do svahu je vyložení 500 mm. Smyková zarážka má výšku 700 mm, šířku 400 mm. Vše z betonu C20/25 XC4, XF1, vyztužené betonářskou ocelí B500B. Dřík stěny je vyztužen svisle pruty \varnothing 14 mm po 250 mm (2 ks na tvarovku) u taženého povrchu (do zeminy), při druhé straně je stěna vyztužena svislými pruty \varnothing 12 mm po 250 mm (2 ks na tvarovku). Do každé ložné spáry je vložena vodorovná rozdělovací výztuž pruty 2x \varnothing 10 mm po 250 mm. Smyková zarážka je vyztužena při obou površích \varnothing 12 mm po 250 mm. Základová pata je vyztužena návazně stejnými pruty jako dřík stěny. Krytí výztuže monolitické paty je 50 mm. Základová pata musí být založena do nezámrazné hloubky (800 – 1000 mm pod úroveň nižšího terénu).

Řez 8-8

Opěrná stěna v úseku 57,5 - 72,0 m, výška stěny je 3,0 m , ve vrcholu svahu je vysázen živý plot z tují, uvažované zatížení od tují 7,5 kN/m



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. - zeď	0,00	-0,97	41,40	0,88	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-5,15	-0,37	0,02	0,32	1,000	1,000	1,000
Tíh. - zemní klín	0,00	-1,82	31,18	1,34	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	65,70	-1,14	40,58	1,60	1,350	1,350	1,000
Přít. 1 - pásové	2,32	-1,35	1,49	1,60	1,500	1,500	1,500
Přít. 2 - přímk.	2,40	-2,62	1,68	1,60	1,500	1,500	1,500
Přít. 3 - pásové	1,65	-1,51	1,12	1,60	1,500	1,500	1,500
Přít. 3 - pásové	0,00	-3,23	1,65	1,33	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 125,76$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 116,97$ kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 97,00$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 57,86$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 196,47 kPa

Únosnost základové pudy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	38,82	160,08	29,18	0,152	137,50
2	66,57	152,39	53,35	0,273	196,47

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	41,40	131,78	32,95
2	42,27	130,18	33,34

Posouzení únosnosti základové pudy

Tvar napětí v základové púdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,273$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 196,47$ kPa

Únosnost základové pudy $R_d = 200,00$ kPa

Únosnost základové pudy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové pudy VYHOVUJE

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. - zeď	0,00	-1,25	22,99	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na lici	-2,08	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	72,01	-0,93	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Přít. 1 - pásové	1,68	-1,39	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít. 2 - přímk.	1,17	-1,50	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít. 3 - pásové	3,35	-1,57	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Posouzení dílku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 18,0 mm, krytí 75,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,32 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrální osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,19 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 126,69 \text{ kN} > 104,43 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 132,50 \text{ kNm} > 103,62 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Návrh:

Úhlová stěna v řezu 8 - 8 má dřík z tvárnic ztraceného bednění šířky 400 mm a základovou patou výšky 400 mm, délky 1600 mm, vyložení směrem do silnice je 650 mm, směrem do svahu je vyložení je 550 mm. Smyková zarážka má výšku 800 mm, šířku 400 mm. Vše z betonu C20/25 XC4, XF1, vyztužené betonářskou ocelí B500B. Dřík stěny je vyztužen svisle pruty $\varnothing 18$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku) u taženého povrchu (do zeminy), při druhé straně je stěna vyztužena svislými pruty $\varnothing 12$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku). Do každé ložné spáry je vložena vodorovná rozdělovací výztuž pruty 2x $\varnothing 10$ mm po 250 mm. Smyková zarážka je vyztužena při obou površích $\varnothing 12$ mm po 250 mm. Základová pata je vyztužena návazně stejnými pruty jako dřík stěny. Krytí výztuže monolitické paty je 50 mm. Základová pata musí být založena do nezámrazné hloubky (800 – 1000 mm pod úroveň nižšího terénu).

opěrná stěna - zarážka

Typ prvku: stěna
Prostředí: XC1

Beton: C 20/25

$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 30000 \text{ MPa}$

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

Ocel příčná: **B500** ($f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$)

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00226 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ Vyhovuje

$\rho_s = 0,00226 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ Vyhovuje

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min} = 400 \text{ mm}^2$

Posouzení mezního stavu únosnosti

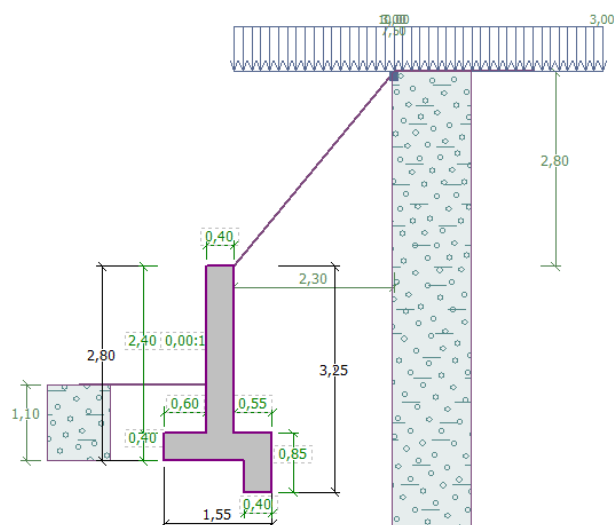
č.	Název	N _{ed} [kN]	N _{td} [kN]	M _{ed} [kNm]	M _{td} [kNm]	V _{ed} [kN]	V _{td} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-5695,24	0,00	75,06	95,00	125,99	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Úsek 9-9:

Opěrná stěna v úseku 72,0 - 81,2 m, výška stěny je 2,9 m, ve vrcholu svahu je vysázen živý plot z tují, uvažované zatížení od tují 7,5 kN/m, zbytky kamenné zídky zatížení $g_k = 10,0 \text{ kN/m}$.

Geometrie



Zadaná plošná přitížení

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

Zadaná přímková přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Poř.x	Hloubka z [m]
	nové	změna		[kN/m]	x [m]	
1	Ano		proměnné	7,50	2,30	na terénu
2	Ano		stálé	10,00	2,30	na terénu

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	-0,92	40,48	0,87	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-5,15	-0,37	0,02	0,32	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,76	27,04	1,31	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	64,19	-1,06	39,26	1,55	1,350	1,350	1,000
Přít.1 - pásové	2,27	-1,27	1,45	1,55	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - přímk.	2,40	-2,48	1,68	1,55	1,500	1,500	1,500
Přít.3 - pásové	1,72	-1,36	1,13	1,55	1,500	1,500	1,500
Přít.4 - přímk.	3,20	-2,48	2,24	1,55	1,350	1,350	1,000
Přít.3 - pásové	0,00	-3,10	1,50	1,30	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 119,68$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 117,18$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 96,37$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 55,39$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 227,50 kPa

Únosnost základové pudy

Sily působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	43,58	155,73	25,55	0,181	147,70
2	71,80	151,40	49,41	0,306	227,50

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	45,78	129,38	29,83
2	48,57	127,94	30,23

Posouzení únosnosti základové pudy

Tvar napětí v základové púdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,306$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 227,50$ kPa

Únosnost základové pudy $R_d = 200,00$ kPa

Únosnost základové pudy NEVYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové pudy NEVYHOVUJE

Dimenzace čis. 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. - zeď	0,00	-1,20	22,07	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na lici	-2,08	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	67,53	-0,88	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Přít. 1 - pásové	1,63	-1,33	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít. 2 - přímk.	1,14	-1,43	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít. 3 - pásové	3,31	-1,49	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít. 4 - přímk.	1,52	-1,43	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 18,0 mm, krytí 75,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,32 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrální osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,19 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 126,69 \text{ kN} > 100,27 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 132,50 \text{ kNm} > 98,25 \text{ kNm} = M_{Ed}$

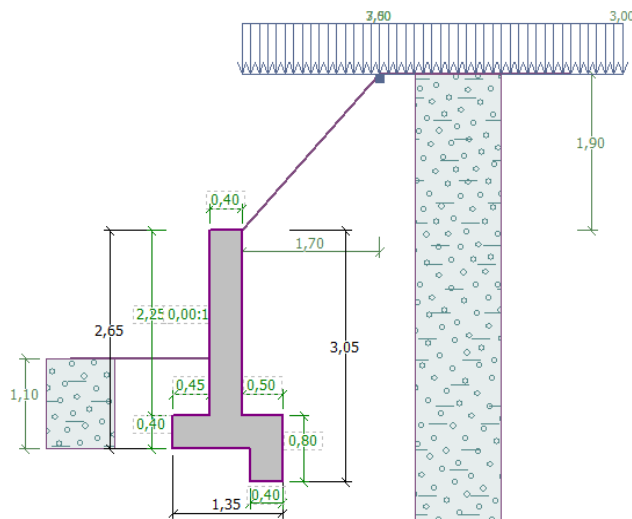
Průřez VYHOVUJE.

Návrh:

Úhlová stěna v řezu 9 - 9 má dřík z tvárnici ztraceného bednění šířky 400 mm a základovou patou výšky 400 mm, délky 1550 mm, vyložení směrem do silnice je 600 mm, směrem do svahu je vyložení je 550 mm. Smyková zarážka má výšku 850 mm, šířku 400 mm. Vše z betonu C20/25 XC4, XF1, vyztužené betonářskou ocelí B500B. Dřík stěny je vyztužen svisle pruty $\varnothing 18$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku) u taženého povrchu (do zeminy), při druhé straně je stěna vyztužena svislými pruty $\varnothing 12$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku). Do každé ložné spáry je vložena vodorovná rozdělovací výztuž pruty 2x $\varnothing 10$ mm po 250 mm. Smyková zarážka je vyztužena při obou površích $\varnothing 12$ mm po 250 mm. Základová pata je vyztužena návazně stejnými pruty jako dřík stěny. Krytí výztuže monolitické paty je 50 mm. Základová pata musí být založena do nezámrazné hloubky (800 – 1000 mm pod úroveň nižšího terénu).

Úsek 10-10:

Opěrná stěna v úseku 81,2 - 90,7 m, výška stěny je 2,65 m, výška stěny je 2,9 m, ve vrcholu svahu je vysázen živý plot z tují, uvažované zatížení od tují 7,5 kN/m, Geometrie



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	-0,91	36,80	0,71	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-5,15	-0,37	0,02	0,22	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,40	16,10	1,03	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	47,86	-0,91	36,13	1,24	1,350	1,350	1,350
Přít.1 - pásové	1,80	-1,14	1,42	1,22	1,500	1,500	1,500
Přít.2 - přímk.	2,33	-2,21	2,14	1,11	1,500	0,000	1,500
Přít.3 - pásové	1,41	-1,32	1,19	1,21	1,500	0,000	1,500
Přít.3 - pásové	0,00	-2,75	0,52	0,94	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlacení

Moment vzdorující $M_{res} = 79,81$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 70,45$ kNm/m

Zed' na překlacení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 74,61$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 30,10$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 185,07 kPa

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	43,08	142,10	24,61	0,225	177,27
2	45,74	122,01	24,93	0,274	185,07

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	30,30	104,15	16,67
2	30,44	102,59	13,53

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,274$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 185,07$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 200,00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

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.- zeď	0,00	-1,12	20,69	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na lici	-2,08	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	50,55	-0,84	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - pásové	1,98	-1,25	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít.2 - přímk.	1,44	-1,40	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Přít.3 - pásové	2,62	-1,48	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500

Posouzení dřívku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

4 ks profil 14,0 mm, krytí 60,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03$ m $< 0,21$ m $= x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 123,26$ kN $> 75,21$ kN $= V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 86,46$ kNm $> 69,63$ kNm $= M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Návrh:

Úhlová stěna v řezu 10 - 10 má dřík z tvárnice ztraceného bednění šířky 400 mm a základovou patou výšky 400 mm, délky 1350 mm, vyložení směrem do silnice je 450 mm, směrem do svahu je vyložení je 500 mm. Smyková zarážka má výšku 800 mm, šířku 400 mm. Vše z betonu C20/25 XC4, XF1, vyztužené betonářskou ocelí B500B. Dřík stěny je vyztužen svisle pruty $\varnothing 14$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku) u taženého povrchu (do země), při druhé straně je stěna vyztužena svislými pruty $\varnothing 12$ mm po 250 mm (2 ks na tvarovku). Do každé ložné spáry je vložena vodorovná rozdělovací výztuž pruty 2x $\varnothing 10$ mm po 250 mm. Smyková zarážka je vyztužena při obou površích $\varnothing 12$ mm po 250 mm. Základová pata je vyztužena návazně stejnými pruty jako dřík stěny. Krytí výztuže monolitické paty je 50 mm. Základová pata musí být založena do nezámrazné hloubky (800 – 1000 mm pod úroveň nižšího terénu).

Závěr :

Nové konstrukce byly navrženy a posouzeny dle EN 1991-1-1 Zatížení stavebních konstrukcí, EN 1991-1-3 Zatížení sněhem, EN 1991-1-4 Zatížení větrem, EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce, EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí pozemních staveb a EN 1997-1-1 Navrhování geotechnických konstrukcí.

Při realizaci stavby je dodavatel stavby povinen dodržovat technologické předpisy výrobce, související normy a vyhlášky. Autor si vyhrazuje právo být neodkladně informován o všech změnách v rámci stavby a případných odchylkách skutečného stavu od dokumentace z důvodu neprovedených sond nebo anomálií v rámci stavby objektu nebo jeho rekonstrukcí. Současně si vyhrazuje právo podle těchto sdělení v rámci A.D. upravit konstrukci nebo úpravy konstrukcí schválit.

Stavbu budou provádět osoby s příslušnou odborností a zkušeností, bude respektován zákon č. 262 / 2006 Sb. Zákoník práce, zákon č. 309/2006 Sb. ze dne 23. května 2006, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení, nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti a technických zařízení.

Veškeré odchylky budou řešeny ve spolupráci s projektantem včetně návazností na ostatní profese, záznam bude proveden do stavebního deníku. Dosažení stupně jakosti požadované projektem je podmínkou pro doložení potřebné spolehlivosti stavby. Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy řádně seznámeni před zahájením prací. Dále jsou povinni používat při práci předepsané osobní ochranné pracovní pomůcky - podle uvedených předpisů. Dále je třeba ohraničit staveniště včetně výstražných tabulek se zákazem vstupu všem nepovolaným osobám na vstupech.

V Praze leden'19

Vypracoval : Ing. Michal Žabka

Kontroloval : Doc.Dr.Ing. Luboš Podolka