



HG partner s.r.o.

Smetanova 200, 250 82 Úvaly

Telefon: 246 082 015

www.hgpartner.cz

e-mail: hgp@hgpartner.cz

Paré č.:

Investor: Povodí Ohře, státní podnik, Bezručova 4219, 430 03 Chomutov			Datum:	06/2023
Odpovědný projektant:	Ing. Jaroslav Vrzák		Č. zakázky:	H22-036
Vypracoval:	Ing. Jindřich Honner		Změna:	-
Akce: OPŠ 07/2021 Ostružník – Děčín – Přípeř			Stupeň: DSP	
Název části: DOKUMENTACE OBJEKTŮ			Část:	D
Příloha: STATICKÉ VÝPOČTY			Měřítko: -	Č. přílohy: D.16

D.13 Statické výpočty (Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu)

Obsah:

D.13.1.	Úvod a popis statického výpočtu.....	3
D.13.2.	Normy, literatura, použitý sw.....	3
D.13.3.	Morfologické poměry	3
D.13.4.	Geotechnické parametry zemin.....	4
D.13.5.	Nastavení výpočtu.....	4
D.13.6.	Opěrná zeď – příčný řez PF 22, pravý břeh	6
D.13.7.	Opěrná zeď – příčný řez PF 8, levý břeh.....	9
D.13.8.	Opěrná zeď – příčný řez PF 22, levý břeh.....	12
D.13.9.	Opěrná zeď – příčný řez PF 24, pravý břeh	16
D.13.10.	Opěrná zeď – příčný řez PF 15, levý břeh.....	19
D.13.11.	Opěrná zeď – příčný řez PF 35, levý břeh.....	24
D.13.12.	Opěrná zeď – příčný řez PF 34b, levý i pravý břeh	29
D.13.13.	Opěrná zeď – příčný řez PF 34b, levý břeh.....	33
D.13.14.	Opěrná zeď – příčný řez PF 36, levý břeh.....	36
D.13.15.	Most u č.p. 17, č.p. 22 a č.p. 39.....	42

D.13.1. Úvod a popis statického výpočtu

Statické výpočty řeší stabilitu a únosnost nových opěrných zdí a mostků na levém a pravém břehu potoka Ostružník v Děčíně podél ulice Drážďanská. Jedná se o zastavěné území, kde podél opěrných zdí vymezujících koryto toku jsou na levém břehu postaveny rodinné domy a na pravém břehu vede pozemní komunikace.

Předmětem projektu je nahrazení stávajících nevyhovujících degradovaných zdí za nové s dostatečnou únosností.

Posouzení bylo provedeno v řezech charakteristických geometrií trvalé konstrukce a případného zatížení, které se nachází za rubem konstrukce.

D.13.2. Normy, literatura, použitý sw

ČSN EN 1990	Eurokód 0: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1996	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
ČSN EN 1997	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 206	Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
GEO5 2018	geotechnický software (FINE), moduly Pažení posudek
FINE 2018	statický software FINE 3D a moduly Beton a Ocel

D.13.3. Morfologické poměry

Zájmové území spadá do Krušnohorské soustavy, která zaujímá západní až SZ oblast republiky při hranici s Německem. Náleží do podsoustavy Krušnohorská hornatina, celku Děčínská vrchovina (mezihoří), podcelku Děčínské stěny. Jedná se o plochou hornatinu až členitou vrchovinu v povodí Labe a Kamenice, převážně na kvádrových pískovcích svrchní křídly s intruzemi neovulkanických hornin a s odkrytým krystalinickým podložím v údolí Labe.

Velmi výrazným morfologickým prvkem je hluboce zaříznuté průlomové údolí řeky Labe a jeho přítoků, které je výsledkem antecedentního zařezávání řeky v kvartérním období. V řešeném území jsou kvartérní pokryvy tvořeny hlinitými, písčitými a štěrkovitými nivními a fluvialními sedimenty. Oblast je dotčena samotným potokem Ostružník a současně i antropogenní činností. Charakter zeminy je tak velmi nesourodý.


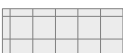
V rámci stavebně technického průzkumu byly provedeny kopané sondy. Charakter zemin v jednotlivých sondách víceméně potvrzuje předpoklad ohledně charakteru zemin. V několika místech bylo zastiženo skalní podloží. Lze tak předpokládat, že oba břehy jsou v dané lokalitě výsledkem umělého navýšení člověkem pomocí různých navážek a násypů.

Z výše uvedeného je patrné, že stanovení přesných geotechnických parametrů je s ohledem na proměnlivost zemin a existenci antropogenních navážek poměrně složité. Především u

nehomogenních antropogenních navážek je stanovení geotechnických parametrů vždy spíše odborným odhadem.

D.13.4. Geotechnické parametry zemin

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	navážka - hlinitá šterkovitá - Y		25,00	2,00	18,00	9,00	13,00
2	stávající zeď		40,00	50,00	25,00	15,00	20,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	navážka - hlinitá šterkovitá - Y		nesoudržná	25,00	-	-	-
2	stávající zeď		soudržná	-	0,20	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	navážka - hlinitá šterkovitá - Y		0,30	94,50	-
2	stávající zeď		0,20	-	1,55

D.13.5. Nastavení výpočtu

Výpočty konstrukcí byly provedeny dle ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí v charakteristických řezech. Posouzení zdí bylo provedeno v programu GEO5 2018, modul Pažení posudek. Pro výpočet byl zvolen návrhový přístup 2 – redukce zatížení a odporu.

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu : závislé tlaky
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží : standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Sednutí terénu : parabolická metoda
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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 [-]	

Materiál konstrukce opěrných zdí - betonObjemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Materiál konstrukce opěrných zdí – kamenné zdivo**Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Kamenné zdivo : Kategorie I

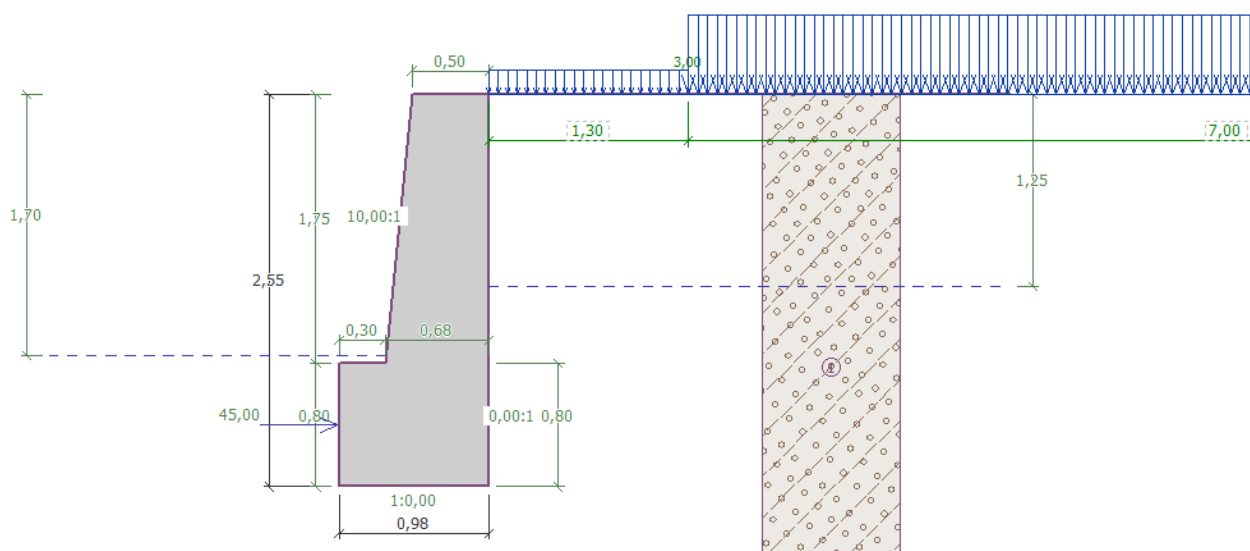
Původ malty : Dle výrobce

Pevnost zdiva $f_b = 75,00 \text{ MPa}$ Pevnost malty $f_m = 20,00 \text{ MPa}$ **Parametry**Tlaková pevnost $f_k = 22,70 \text{ MPa}$ Smyková pevnost $f_{vko} = 0,10 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu za ohybu $f_{xk} = 0,10 \text{ MPa}$ Dílčí součinitel $\gamma_M = 2,00$

D.13.6. Opěrná zeď – příčný řez PF 22, pravý břeh

Je navržena tížná zeď z lomového kamene na maltu MC 25. Základ zdi je výšky 0,8 m a je spojen (rozepřen) se základem zdi na protějším břehu. Dřík zdi je výšky 1,75 m se šířkou v koruně 0,50 m a sklonem líce 1:10, rub dříku je rovný. Za rubem zdi je veřejný chodník šířky 1,3 m, který ve výpočtu charakterizuje pásové přetížení terénu o velikosti 3,0 kN/m². Za chodníkem pak navazuje pozemní komunikace, jmenovitě ulice Drážďanská, kterou ve výpočtu charakterizuje pásové přetížení terénu o velikosti 10 kN/m².

Ve výpočtu je uvažováno vzeptění do protější zdi pomocí vodorovné síly. Překlopení zdiva je dále posouzeno i ručně, pro ověření stability při rozeptění základu do protější zdi.



Výpočet tížné zdi

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,25 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1,70 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení nové 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	3,00		0,00	1,30	na terénu
2	Ano	proměnné	10,00		1,30	7,00	na terénu

Číslo	Název
1	Chodník
2	pozemní komunikace

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x	F_z	M	x	z
	nová	změna			[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[m]	[m]
1	Ano		vzepření do protější stěny	stálé	45,00	0,00	0,00	-0,98	2,15

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	-1,27	33,45	0,62	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	12,98	-0,80	3,00	0,98	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	4,84	-0,55	0,00	0,98	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,55	0,00	0,98	1,000	1,000	1,350
chodník	1,67	-1,50	0,44	0,98	1,500	1,500	1,500
pozemní komunikace	6,95	-0,98	1,60	0,98	1,500	1,500	1,500
vzepření do protější stěny	-45,00	-0,40	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{res} = 32,66$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 31,54$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

	F_x	z	F_z	x	překl.	posun.	napětí	výška vzpěrného prahu=posunutí bodu otáčení	vzdorující moment [kNm]	klopící moment [kNm]
Tíh.- zeď	0	-1,27	33,45	0,62	1	1	1,35		20,739	-
Aktivní tlak	12,98	-0,8	3	0,98	1,35	1,35	1,35	= 0,8 m	2,94	0
Tlak vody	4,84	-0,55	0	0,98	1,35	1,35	1,35		-	1,6335
chodník	1,67	-1,5	0,44	0,98	1,5	1,5	1,5		-	-1,7535
pozemní komunikace	6,95	-0,98	1,6	0,98	1,5	1,5	1,5		-	-1,8765
								celkem=	23,68	-2,00
								stupeň bezpečnosti=		11,86

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

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 18,47$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = -8,02$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 58,02 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	-2,27	52,28	-23,77	0,000	53,62
2	5,59	40,57	-8,02	0,141	58,02

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-2,61	38,50	-18,56

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,141$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy $R = 100,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 58,02 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 71,43 \text{ kPa}$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

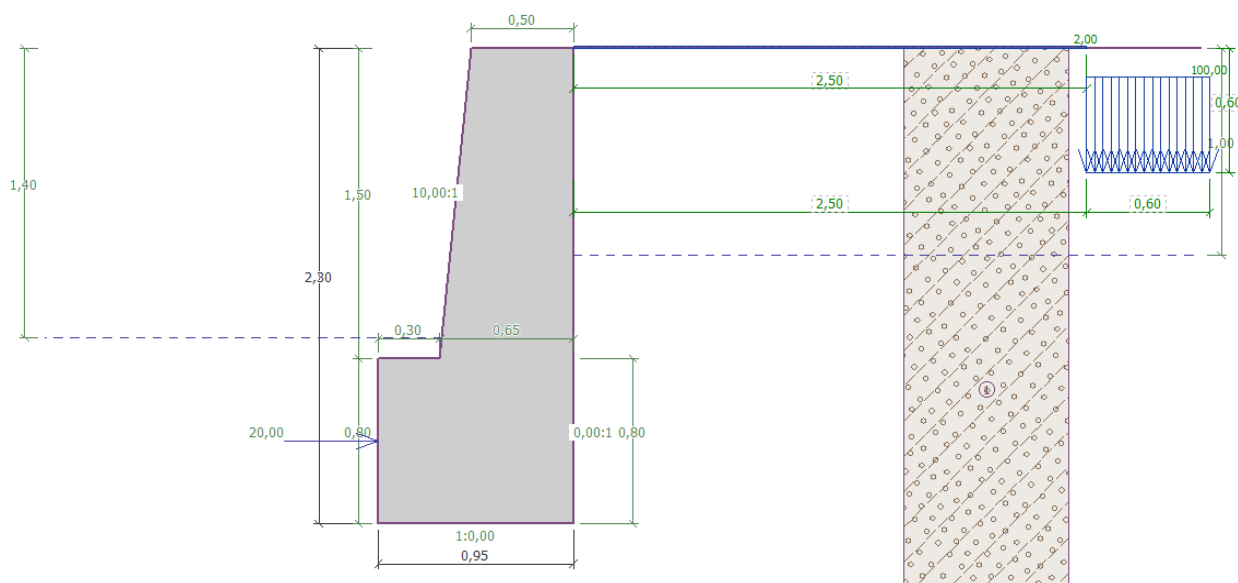
Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-0,84	23,30	0,38	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	5,98	-0,49	1,38	0,67	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	1,23	-0,17	0,00	0,67	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,75	0,00	0,67	1,000	1,000	1,000
chodník	1,55	-0,75	0,42	0,67	1,500	1,500	1,500
pozemní komunikace	4,13	-0,57	0,95	0,67	1,500	1,500	1,500

Posouzení dřívku zdiVýška průřezu $h = 0,67 \text{ m}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 29,45 \text{ kN/m} > 18,24 \text{ kN/m} = V_{Ed}$ Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 1626,04 \text{ kN/m} > 27,21 \text{ kN/m} = N_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 9,15 \text{ kNm/m} > 7,23 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$ **Únosnost průřezu VYHOVUJE**

D.13.7. Opěrná zeď – příčný řez PF 8, levý břeh

Je navržena tížná zeď z lomového kamene na maltu MC 25. Základ zdi je výšky 0,8 m a je spojen (rozepřen) se základem zdi na protějším břehu. Dřík zdi je výšky 1,5 m se šířkou v koruně 500 mm a sklonem líce 1:10, rub dříku je rovný. Za rubem zdi je zahrada v šířce 2,5 m, kterou ve výpočtu charakterizuje pásové přetížení terénu o velikosti 2,0 kN/m². Za zahradou pak navazuje rodinný dům, kterou je ve výpočtu charakterizován pásovým přetížením terénu o velikosti 100 kN/m² v šířce 0,6 m a v hloubce 0,6 m.

Ve výpočtu je uvažováno vzepření do protější zdi pomocí vodorovné síly. Překlopení zdiva je dále posouzeno i ručně, pro ověření stability při rozeprání základu do protější zdi.



Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1,40 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení nové	Přetížení 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	2,00		0,00	2,50	na terénu
2	Ano		stálé	100.00		2,50	0,60	0,60

Číslo	Název
1	Zahrada

Číslo	Název
2	základy domu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano	vzepření do protější stěny	stálé	20,00	0,00	0,00	-0,95	1,90

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	-1,15	29,07	0,60	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	9,63	-0,72	2,22	0,95	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	4,40	-0,56	0,00	0,95	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,30	0,00	0,95	1,000	1,000	1,350
zahrada	1,43	-1,01	0,37	0,95	1,500	1,500	1,500
základy domu	8,38	-0,27	1,93	0,95	1,350	1,350	1,350
vzepření do protější stěny	-20,00	-0,40	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující $M_{res} = 22,33$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 17,86$ kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 16,32$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 12,38$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

	F_x	z	F_z	x	překl.	posun.	napětí	výška vzpěrného prahu=posunutí bodu otáčení	vzdorující moment [kNm]	klopící moment [kNm]
Tíh.- zeď	0	-1,15	29,07	0,6	1	1	1,35		17,442	-
Aktivní tlak	9,63	-0,72	2,22	0,95	1,35	1,35	1,35	= 0,8 m	2,109	1,04004
Tlak vody	4,4	-0,56	0	0,95	1,35	1,35	1,35		-	1,4256
zahrada	8,38	-1,01	0,37	0,95	1,5	1,5	1,5		-	-2,6397
základy domu	8,38	-0,27	1,93	0,95	1,5	1,5	1,5		-	6,6621
								celkem=	19,55	6,49
								stupeň bezpečnosti=		3,01

Zeď na posunutí VYHOVUJE**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 47,81 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	-0,71	45,42	5,38	0,000	47,81
2	3,34	35,24	12,38	0,100	46,36

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-0,67	33,60	3,83

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,100$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 100,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 47,81 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 71,43 \text{ kPa}$

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	-0,74	19,18	0,36	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	3,91	-0,41	0,90	0,65	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	1,20	-0,17	0,00	0,65	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,50	0,00	0,65	1,000	1,000	1,000
zahradá	0,86	-0,61	0,24	0,65	1,500	1,500	1,500
základy domu	0,00	-1,50	0,00	0,65	1,000	1,000	1,000

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0,65 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 36,65 \text{ kN/m} > 8,19 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 5189,62 \text{ kN/m} > 20,77 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

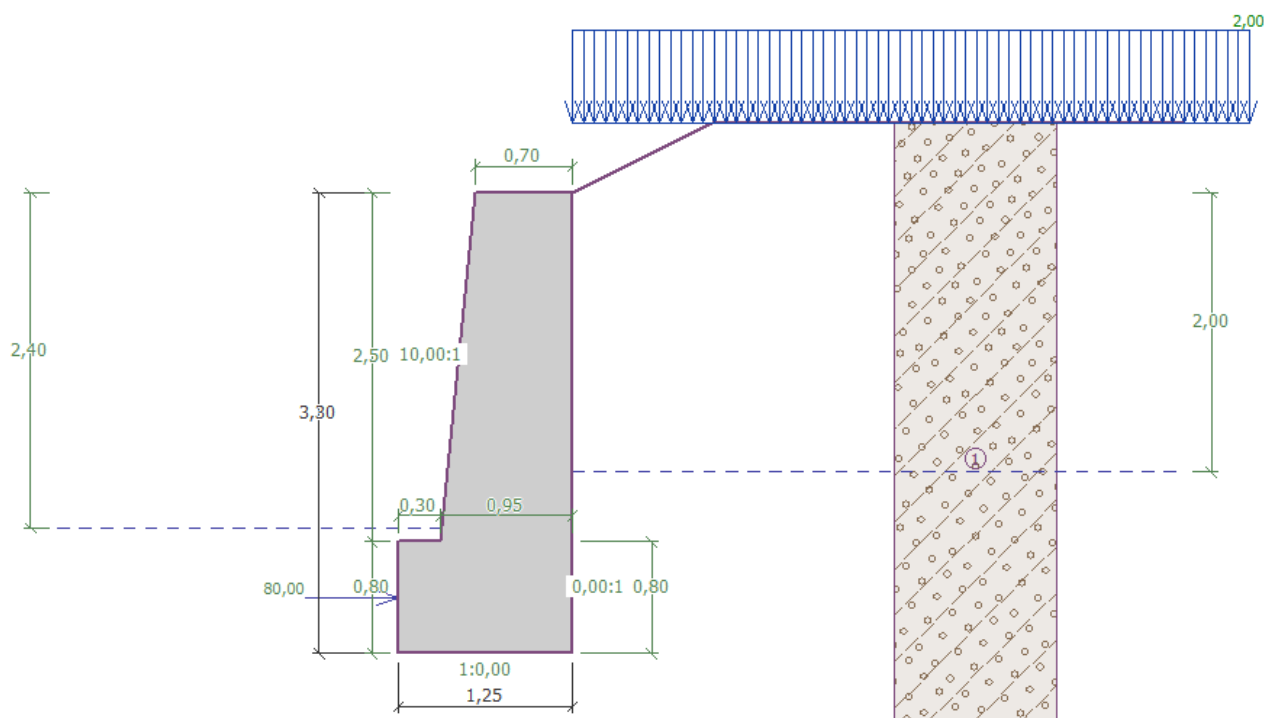
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 6,73 \text{ kNm/m} > 2,00 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Únosnost průřezu VYHOVUJE

D.13.8. Opěrná zeď – příčný řez PF 22, levý břeh

Je navržena tížná zeď z lomového kamene na maltu MC 25. Základ zdi je výšky 0,8 m a je spojen (rozepřen) se základem zdi na protějším břehu. Dřík zdi je výšky 2,5 m se šířkou v koruně 0,70 m a sklonem líce 1:10, rub dříku je rovný. Za rubem zdi je zahrada, kterou ve výpočtu charakterizuje pásové přetížení terénu o velikosti 2,0 kN/m².

Ve výpočtu je uvažováno vzeprění do protější zdi pomocí vodorovné síly. Překlopení zdiva je dále posouzeno i ručně, pro ověření stability při rozepření základu do protější zdi.



Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je 26,57 °).
Výška náspu je 0,50 m, délka náspu je 1,00 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,00 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,40 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení nové	Přetížení 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	2,00				na terénu

Číslo	Název
1	Zahrada

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano	vzepření do protější stěny	stálé	80,00	0,00	0,00	-1,25	2,90

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	-1,66	59,49	0,79	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	35,18	-1,18	8,12	1,25	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	4,40	-0,56	0,00	1,25	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-3,30	0,00	1,25	1,000	1,000	1,350
zahrada	2,53	-1,74	0,63	1,25	1,500	1,500	1,500
vzepření do protější stěny	-80,00	-0,40	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující $M_{res} = 67,03$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 65,74$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

	F_x	z	F_z	x	překl.	posun.	napětí	výška vzpěrného prahu=posunutí bodu otáčení	vzdorující moment [kNm]	klopící moment [kNm]
Tíh.- zed'	0	-1,66	59,49	0,79	1	1	1,35		46,9971	-
Aktivní tlak	35,18	-1,18	8,12	1,25	1,35	1,35	1,35	= 0,8 m	10,15	-18,04734
Tlak vody	4,4	-0,56	0	1,25	1,35	1,35	1,35		-	1,4256
zahrada	2,53	-1,74	0,63	1,25	1,5	1,5	1,5		-	-3,5673
								celkem=	57,15	-20,19
								stupeň bezpečnosti=		2,83

Zed' na překlpení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 31,70$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = -22,78$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 90,68 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	1,8 9	92,22	-50,78	0,016	76,28
2	16,52	71,40	-22,78	0,185	90,68

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	0,95	68,24	-37,90

Posouzení plošného základu**Vstupní data****Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	79,22	1,89	0,00
2	Ano		ZS 2	Návrhové	58,40	16,52	0,00
3	Ano		ZS 3	Užitné	55,24	0,95	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,40 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	0,09	0,00	99,41	469,00	21,20	Ano
ZS 1	Ne	0,09	0,00	99,41	469,00	21,20	Ano
ZS 2	Ano	-0,09	0,00	79,31	469,28	16,90	Ano
ZS 2	Ne	-0,09	0,00	79,31	469,28	16,90	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 13,00$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 13,20$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,68$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,70$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 469,00$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 99,41$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,076 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,076 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 46,62 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 13,00 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 13,20 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 0,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 0,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 70,20 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=112,03$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=218,80$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,072 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,072 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 0,1 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 0,73 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,135 \text{ (tan}^*1000\text{); (7,7E-03 }^\circ\text{)}$

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	-1,21	46,48	0,54	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	21,74	-0,86	5,02	0,95	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	1,20	-0,17	0,00	0,95	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,50	0,00	0,95	1,000	1,000	1,000
zahrada	1,96	-1,33	0,49	0,95	1,500	1,500	1,500

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0,95$ m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 43,35$ kN/m $> 33,89$ kN/m $= V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 1092,69$ kN/m $> 53,99$ kN/m $= N_{Ed}$

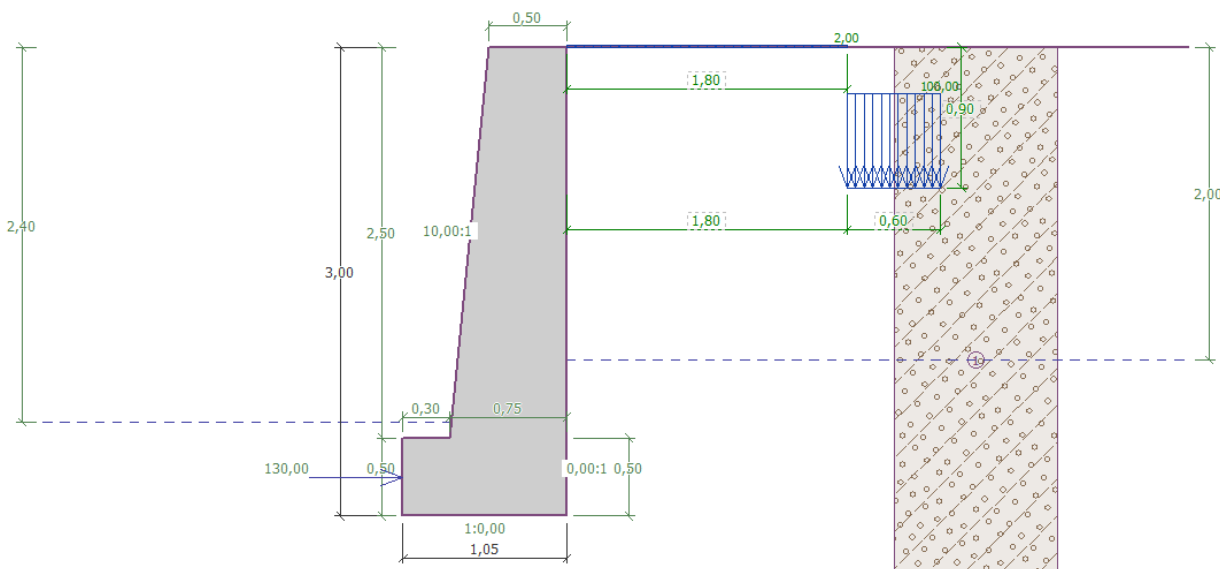
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 25,52$ kNm/m $> 23,05$ kNm/m $= M_{Ed}$

Únosnost průřezu VYHOVUJE

D.13.9. Opěrná zed' – příčný řez PF 24, pravý břeh

Je navržena tížná zed' z betonu C30/37 XC4 XF3. Základ zdi je výšky 0,5 m a je rozepršen se základem zdi na protějším břehu. Dřík zdi je výšky 2,5 m se šířkou v koruně 0,50 m a sklonem líce 1:10, rub dříku je rovný. Za rubem zdi je zahrada v šířce 1,8, kterou ve výpočtu charakterizuje pásové přetížení terénu o velikosti $2,0$ kN/m². Za zahradou je rodinný dům, který ve výpočtu charakterizuje pásové přetížení o velikosti 100 kN/m² o šířce 0,6 m v hloubce 0,6 m.

Ve výpočtu je uvažováno vzeprění do protější zdi pomocí vodorovné síly. Překlopení zdiva je dále posouzeno i ručně, pro ověření stability při rozepršení základu do protější zdi.



Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,00 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,40 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	2,00		0,00	1,80	na terénu
2	Ano		proměnné	100,00		1,80	0,60	0,90

Číslo	Název
1	Zahrada
2	základy domu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		vzepření do protější stěny	stálé	130,00	0,00	0,00	-1,05	2,75

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	-1,46	42,02	0,70	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	21,13	-0,93	4,88	1,05	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	3,20	-0,41	0,00	1,05	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-3,00	0,00	1,05	1,000	1,000	1,350
zahrada	1,58	-1,59	0,41	1,05	1,500	1,500	1,500
základy domu	20,63	-0,69	4,76	1,05	1,500	1,500	1,500
vzepření do protější stěny	-130,00	-0,25	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 54,99 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 53,30 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

	F _x	z	F _z	x	překl.	posun.	napětí	výška vzpěrného prahu=posunutí bodu otáčení	vzdorující moment [kNm]	klopící moment [kNm]
Tíh.- zed'	0	-1,46	42,02	0,7	1	1	1,35		29,414	-
Aktivní tlak	21,13	-0,93	4,88	1,05	1,35	1,35	1,35	= 0,5 m	5,124	-12,265965
Tlak vody	3,2	-0,41	0	1,05	1,35	1,35	1,35		-	0,3888
zahrada	1,58	-1,59	0,41	1,05	1,5	1,5	1,5		-	-2,5833
základy domu	20,63	-0,69	4,76	1,05	1,5	1,5	1,5		-	-5,87955
								celkem=	34,54	-20,34
								stupeň bezpečnosti=		1,70

Zed' na překlopení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 25,42 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující $H_{act} = -63,84 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 67,68 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	-8,06	71,06	-109,34	0,000	67,68
2	5,89	56,36	-63,84	0,100	67,03

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-7,53	52,07	-83,46

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,100$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy $R = 100,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 67,68 \text{ kPa}$ Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 71,43 \text{ kPa}$ **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	-1,19	35,18	0,43	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	14,57	-0,73	3,36	0,75	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	1,20	-0,17	0,00	0,75	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,50	0,00	0,75	1,000	1,000	1,000
zahrada	1,55	-1,12	0,40	0,75	1,500	1,500	1,500
základy domu	13,77	-0,40	3,18	0,75	1,500	1,500	1,500

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0,75$ m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 362,60$ kN/m $> 44,26$ kN/m $= V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 324,39$ kN/m $> 45,09$ kN/m $= N_{Ed}$

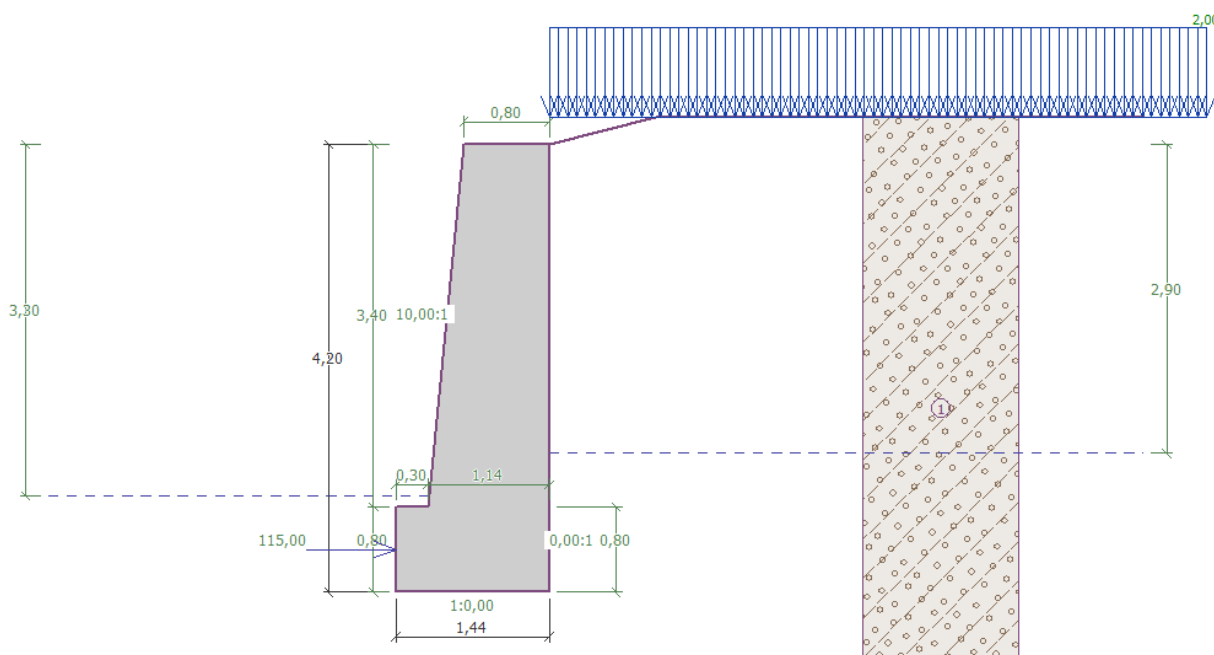
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 107,10$ kNm/m $> 19,74$ kNm/m $= M_{Ed}$

Únosnost průřezu VYHOVUJE

D.13.10. Opěrná zed' – příčný řez PF 15, levý břeh

Je navržena tížná zed' z lomového kamene na maltu MC 25. Základ zdi je výšky 0,8 m a je spojen (rozepřen) se základem zdi na protějším břehu. Dřík zdi je výšky 3,4 m se šířkou v koruně 800 mm a sklonem líce 1:10, rub dříku je rovný. Za rubem zdi je zahrada, kterou ve výpočtu charakterizuje pásové přetížení terénu o velikosti 2,0 kN/m².

Ve výpočtu je uvažováno vzeprění do protější zdi pomocí vodorovné síly. Překlopení zdiva je dále posouzeno i ručně, pro ověření stability při rozeprění základu do protější zdi.



Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1 : 4,00 (úhel sklonu je 14,04 °).

Výška náspu je 0,25 m, délka náspu je 1,00 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,90 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,30 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

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

Název
1 zahrada

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		vzepření do protější stěny	stálé	115,00	0,00	0,00	-1,44	3,80

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	-2,09	89,70	0,91	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	50,86	-1,39	11,74	1,44	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	4,40	-0,56	0,00	1,44	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-4,20	0,00	1,44	1,000	1,000	1,350
zahrada	2,98	-2,06	0,74	1,44	1,500	1,500	1,500
vzepření do protější stěny	-115,00	-0,40	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 108,77$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 107,84$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

	F _x	z	F _z	x	překl.	posun.	napětí	výška vzpěrného prahu=posunutí bodu otáčení	vzdorující moment [kNm]	klopící moment [kNm]
Tíh.- zed'	0	-2,09	89,7	0,91	1	1	1,35		81,627	-
Aktivní tlak	50,86	-1,39	11,74	1,44	1,35	1,35	1,35	= 0,8 m	16,9056	-40,50999
Tlak vody	4,4	-0,56	0	1,44	1,35	1,35	1,35		-	1,4256
zahrada	2,98	-2,06	0,74	1,44	1,5	1,5	1,5		-	-5,6322
								celkem=	98,53	-44,72
								stupeň bezpečnosti=		2,20

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 46,73 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = -35,92 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 127,99 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	10,21	138,05	-76,17	0,051	106,84
2	32,35	106,66	-35,92	0,211	127,99

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	6,94	102,18	-56,75

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	123,08	10,21	0,00
2	Ano		ZS 2	Návrhové	91,68	32,35	0,00
3	Ano		ZS 3	Užitné	87,20	6,94	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,30 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	0,05	0,00	117,01	611,59	19,13	Ano
ZS 1	Ne	0,05	0,00	117,01	611,59	19,13	Ano
ZS 2	Ano	-0,15	0,00	109,24	601,99	18,15	Ano
ZS 2	Ne	-0,15	0,00	109,24	601,99	18,15	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 14,98 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 18,06 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,94 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5,42 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 611,59 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 117,01 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,104 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,104 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 68,60 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 14,98 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 18,06 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 0,0 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 0,1 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany $2 = 0,0 \text{ mm}$
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 70,20 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=80,60$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=240,68$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,035 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,035 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 0,1 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 0,70 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,076 \text{ (tan}^{\circ}1000)$; $(4,4\text{E-}03^{\circ})$

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	-1,62	74,70	0,65	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	34,08	-1,08	7,87	1,14	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	1,20	-0,17	0,00	1,14	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-3,40	0,00	1,14	1,000	1,000	1,000
zahrada	2,41	-1,65	0,61	1,14	1,500	1,500	1,500

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 1,14 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{\text{Rd}} = 56,56 \text{ kN/m} > 51,24 \text{ kN/m} = V_{\text{Ed}}$

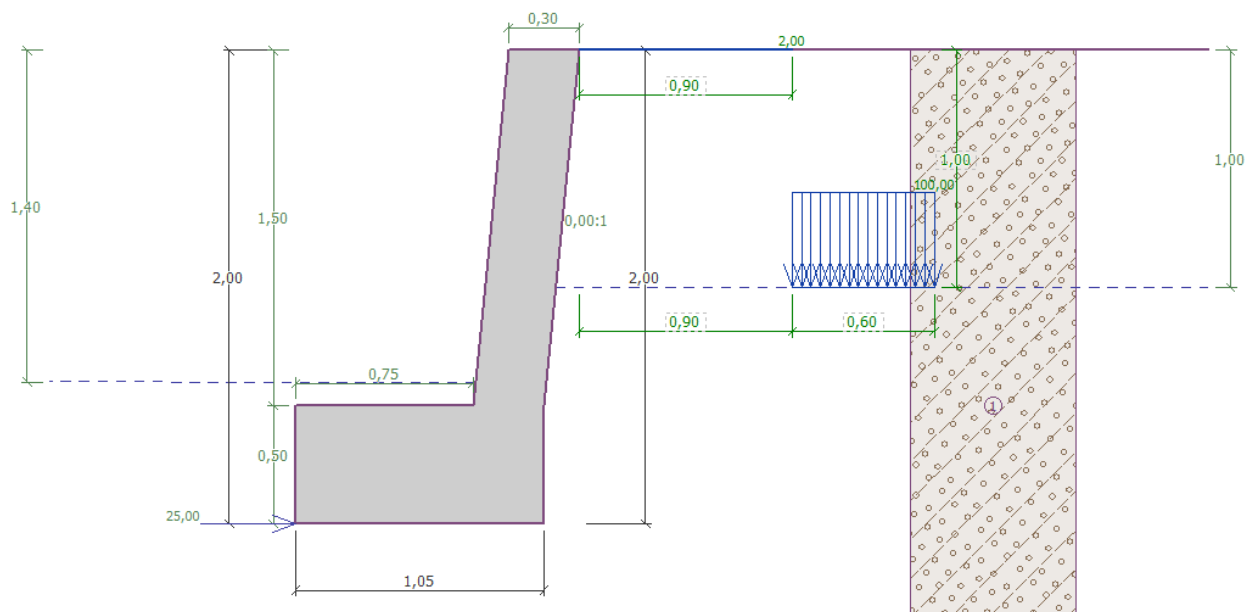
Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{\text{Rd}} = 1182,89 \text{ kN/m} > 86,23 \text{ kN/m} = N_{\text{Ed}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 48,71 \text{ kNm/m} > 43,18 \text{ kNm/m} = M_{\text{Ed}}$

Únosnost průřezu VYHOVUJE

D.13.11. Opěrná zeď – příčný řez PF 35, levý břeh

Je navržena předsazená úhlová zeď z betonu C30/37 XC4 XF3. Základ zdi je výšky 0,5 m, šířky 1,05 m a je rozepřen do základu zdi na protějším břehu. Rozepření je ve výpočtu modelováno osamělou silou v úrovni základové spáry. Dřík zdi je výšky 1,5 m se šířkou v koruně 300 mm a sklonem rubu i líce 1:10. Za rubem zdi je zahrada, kterou ve výpočtu charakterizuje pásové přetížení terénu o velikosti 2,0 kN/m² a ve vzdálenosti 0,9 m je rodinný dům, který ve výpočtu charakterizuje pásové zatížení 1,0 m pod terénem o velikosti 100 kN/m².



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1,40 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přetížení

Číslo	Přetížení nové 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	2,00		0,00	0,90	na terénu
2	Ano	stálé	100,00		0,90	0,60	1,00

Číslo	Název
1	Zahrada
2	základy domu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x	F_z	M	x	z
	nová	změna			[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[m]	[m]
1	Ano		vzepření do protější zdi	stálé	25,00	0,00	0,00	-1,20	2,00

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	-0,86	16,88	0,79	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	6,51	-0,56	1,18	1,06	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	3,20	-0,41	-0,12	1,07	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,00	0,00	1,20	1,000	1,000	1,350
zahradá	0,59	-1,24	0,11	1,14	1,500	1,500	1,500
základy domu	14,65	-0,31	3,14	1,05	1,350	1,350	1,350
vzepření do protější zdi	-25,00	0,00	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{res} = 13,97$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 13,81$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 10,54$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 8,78$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 44,86 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	4,10	28,65	-1,09	0,136	37,52
2	6,17	22,70	8,78	0,259	44,86

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	3,32	21,18	-0,05

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	21,82	4,10	0,00
2	Ano		ZS 2	Návrhové	15,88	1,79	-8,78
3	Ano		ZS 3	Užitné	14,35	3,32	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,40 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	0,08	0,00	54,68	297,36	18,39	Ano
ZS 1	Ne	0,08	0,00	54,68	297,36	18,39	Ano
ZS 2	Ano	-0,01	0,00	40,60	199,25	20,37	Ano
ZS 2	Ne	-0,01	0,00	40,60	199,25	20,37	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 6,83 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 19,50 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,41 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 3,95 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 199,25 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 40,60 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,081 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,081 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)
Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 19,78 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 8,78 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 6,83 \text{ kN/m}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 19,50 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 0,0 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 0,1 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,0 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 70,20 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=46,15$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=53,42$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,048 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,048 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 0,0 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 0,60 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,051 \text{ (tan*1000); (3,0E-03 } ^\circ)$

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

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.- zeď	0,00	-0,77	10,05	0,23	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	11,03	-0,52	0,00	0,45	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	1,20	-0,17	-0,12	0,32	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,50	0,00	0,45	1,000	1,000	1,000
zahrada	0,87	-1,00	0,00	0,45	1,500	0,000	1,500

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
základy domu	5,87	-0,18	0,00	0,45	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž**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.- zeď	0,00	-0,77	10,05	0,23	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	11,03	-0,52	0,00	0,45	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	1,20	-0,17	-0,12	0,32	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,50	0,00	0,45	1,000	1,000	1,000
zahrada	0,87	-1,00	0,00	0,45	1,500	0,000	1,500
základy domu	5,87	-0,18	0,00	0,45	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,50 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,16 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03 m	<	0,15 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	100,71 kN	>	25,72 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	46,85 kNm	>	10,72 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení výstupku****Spočtené síly působící na konstrukci**

	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,86	16,88	0,79	1,350
Aktivní tlak	6,51	-0,56	1,18	1,06	1,350
Tlak vody	3,20	-0,41	-0,12	1,07	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,00	0,00	1,20	1,350
zahrada	0,59	-1,24	0,11	1,14	1,500
základy domu	14,65	-0,31	3,14	1,05	1,350
vzepření do protější zdi	-25,00	0,00	0,00	0,00	1,350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 14,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

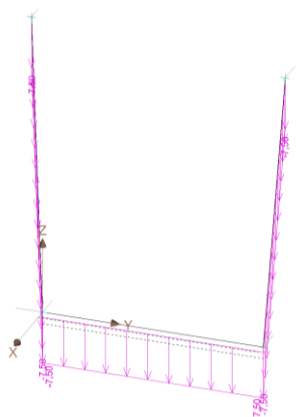
Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,17 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03 m	<	0,27 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	149,90 kN	>	16,62 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	144,05 kNm	>	7,73 kNm	=	M_{Ed}

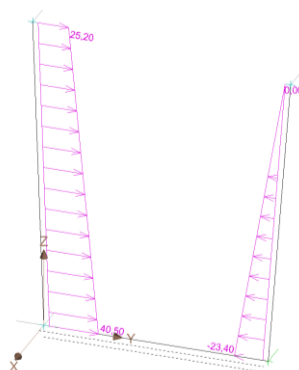
Průřez VYHOVUJE.

D.13.12. Opěrná zeď – příčný řez PF 34b, levý i pravý břeh

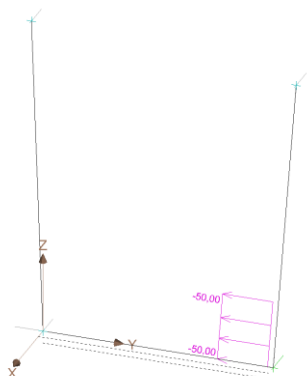
Je navržena předsazená rámová konstrukce tvaru písmene „U“ z betonu C30/37 XC4 XF3. Tloušťka stěn i desky je 300 mm. Výška stěn je cca 2,4 m. Na konstrukci působí na obou březích zemní tlak v klidu. Dále je na pravém břehu zvýšený zemní tlak vlivem přetížení od základů domu v hloubce 1 m pod terénem ve vzdálenosti cca 1,8 m od rubu stěny. Na levém břehu je zemní tlak v klidu vyšší vlivem konfigurace terénu, kde nad korunou stěny je dalších 1,7 m zeminy. Ta je stabilizována pomocí tížné stěny ze zdiva z lomového kamene, která je posazena na rozšířenou korunu železobetonové stěny.



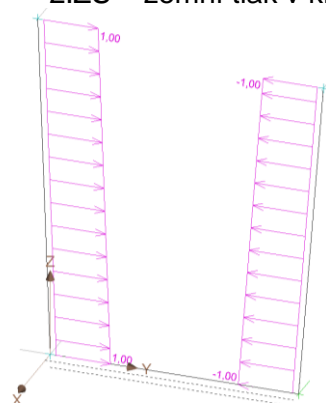
1.ZS – vlastní tíha



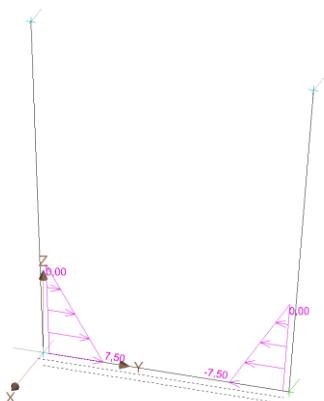
2.ZS – zemní tlak v klidu



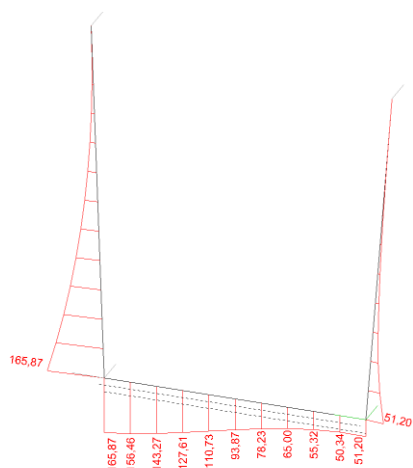
3.ZS – přetížení základy domu



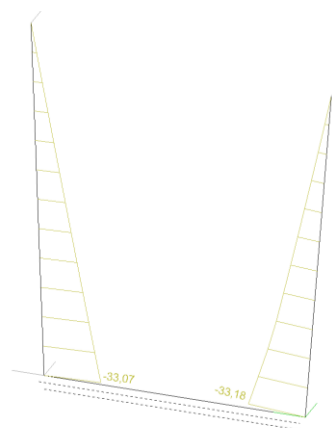
4.ZS – přetížení terénu pohyb osob



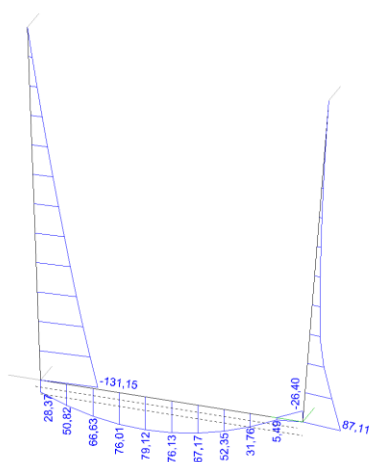
5.ZS – hydrostatický tlak



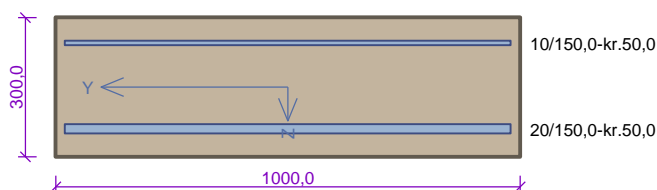
Vnitřní síly – ohybový moment



vnitřní síly – normálová síla



Vnitřní síly – posouvající síla

Kritický řez dílce "1:DD" (2,802m)

Typ prvku: stěna
Prostředí: XC4, XF3

Beton: C 30/37

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

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):

$\rho_s = 0,00873 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00873 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min} = 654,5 \text{ mm}^2$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - Q4:G1+G2+G3+G5	-33,07	-7047,20	165,87	203,00	-131,15	-167,55	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

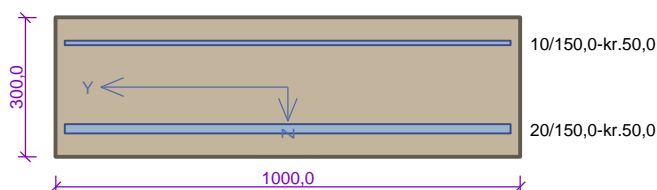
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G5	-24,39	118,51	16,28	253,86	17,87	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$				18,00	400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\varepsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Kombinace č.2 - G1+G2+G3+G5	-24,39	118,51	$819 \cdot 10^{-6}$	0,347	0,284	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "2:DD" (0,000m)

Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XF3

Beton: C 30/37

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

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

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

$\rho_{s,t} = 0,00873 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00698 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00873 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - Q4:G1+G2+G3+G5	0,00	0,00	165,87	199,80	28,37	163,58	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

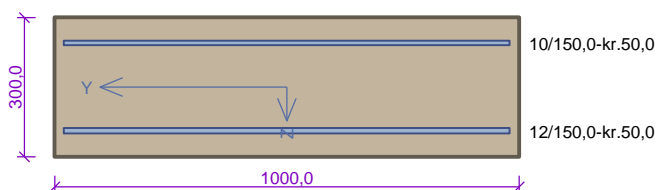
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G5	0,00	118,51	16,26	260,16	16,36	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$				18,00	400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Kombinace č.2 - G1+G2+G3+G5	0,00	118,51	$850 \cdot 10^{-6}$	0,347	0,295	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

Kritický řez dílce "3:DD" (0,000m)

Typ prvku: stěna
Prostředí: XC4, XF3

Beton: C 30/37

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

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):

$\rho_s = 0,00426 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00426 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže: $A_{sh,min} = 319,4 \text{ mm}^2$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - Q4:G1+G2+G3+G5	-33,18	-6511,03	51,20	90,10	87,11	127,07	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+G2+G3+G5	-24,36	34,16	6,97	178,43	-7,49	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$				18,00	400,00		

Mezní stav omezení šířky trhlin

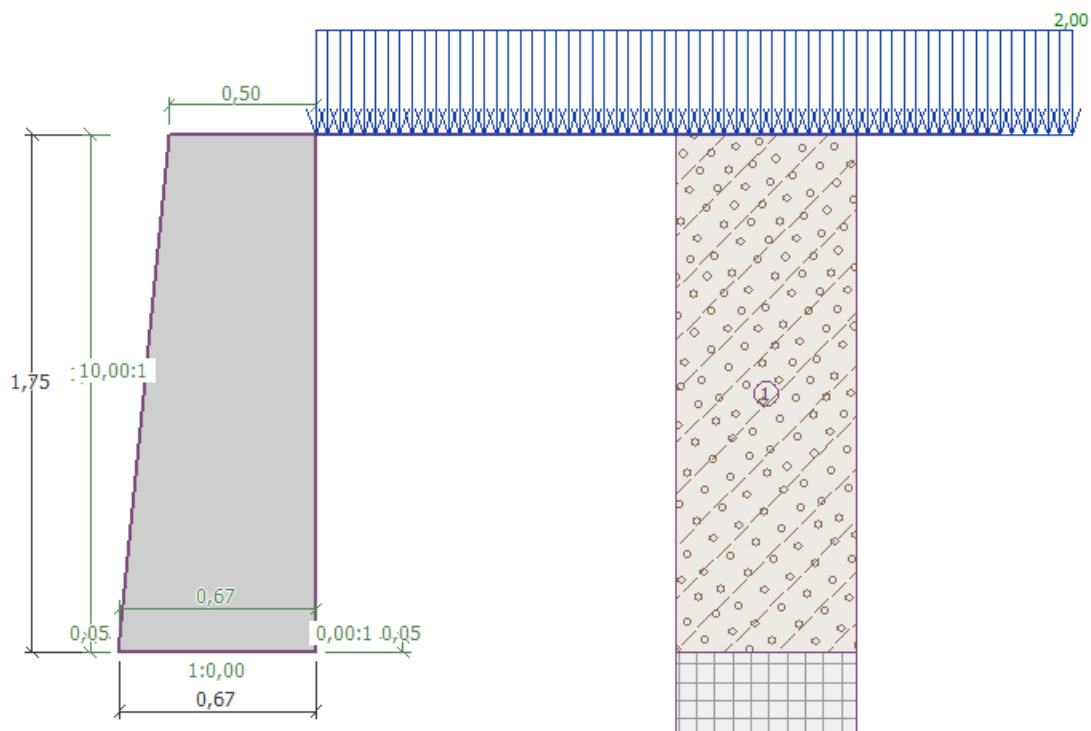
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Kombinace č.2 - G1+G2+G3+G5	-24,36	34,16	$535 \cdot 10^{-6}$	0,450	0,241	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

D.13.13. Opěrná zeď – příčný řez PF 34b, levý břeh

Je navržena tížná zeď z lomového kamene na MC25. Zeď je usazena na korunu železobetonové zdi, viz. předchozí odstavec. Zeď je výšky 1,75 m se sklonem líce 1:10, rub konstrukce je rovný. Šířka koruny zdiva je 500 mm. Terén za rubem zdi je přitížen pohybem osob po zahradě o velikosti $2,0 \text{ kN/m}^2$.



Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

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

Číslo	Název
1	Zahrada

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	-0,83	23,64	0,37	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	6,39	-0,47	1,47	0,67	1,350	1,350	1,350
zahrada	1,05	-0,73	0,29	0,67	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 7,48 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 5,20 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 11,79 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 10,19 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 70,51 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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,81	22,85	0,38	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	5,93	-0,45	1,37	0,67	1,350	1,350	1,350
zahrada	1,01	-0,71	0,28	0,67	1,500	1,500	1,500

Posouzení dřiku zdi

Výška průřezu $h = 0,67 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 37,36 \text{ kN/m} > 9,52 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

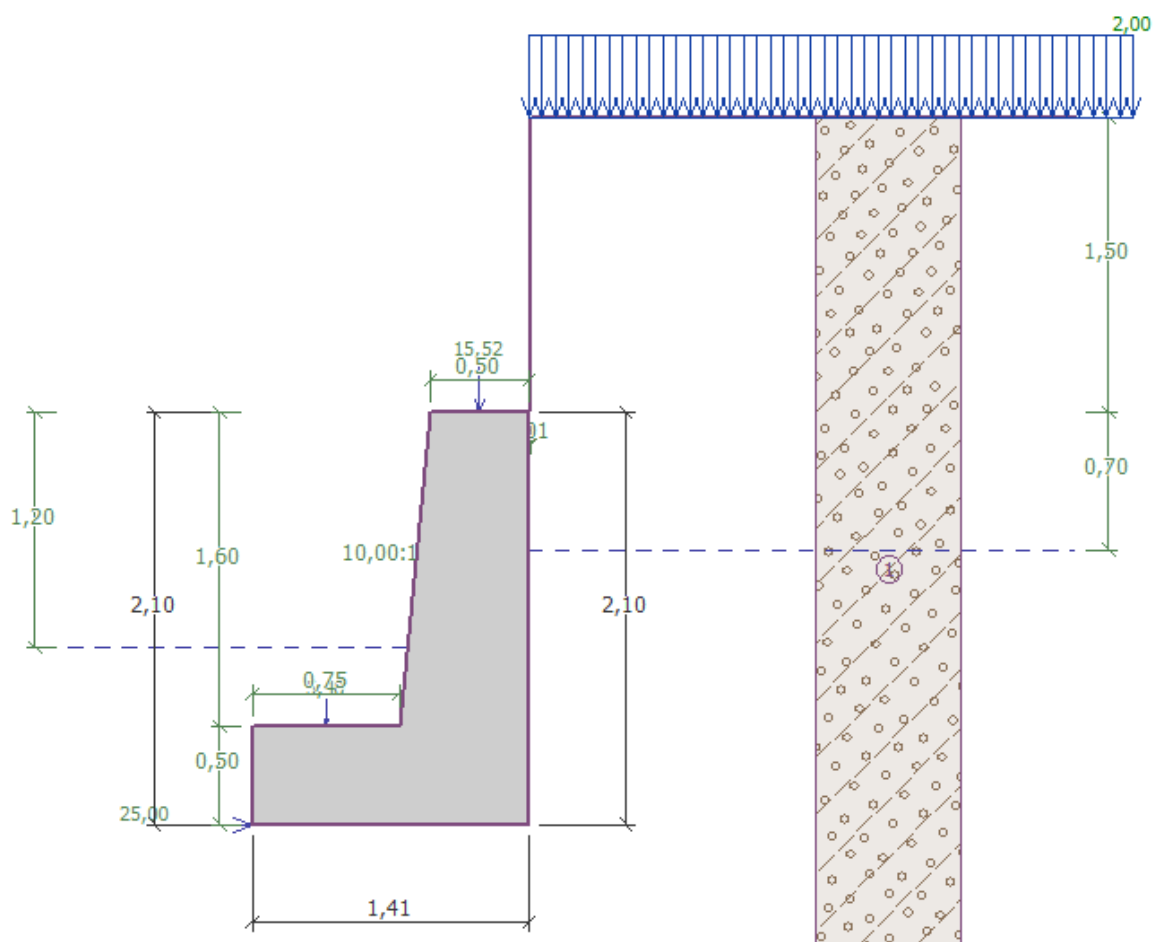
Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 3674,22 \text{ kN/m} > 25,12 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 8,38 \text{ kNm/m} > 3,01 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Únosnost průřezu VYHOVUJE

D.13.14. Opěrná zeď – příčný řez PF 36, levý břeh

Je navržena úhlová zeď z betonu C30/37 XC4 XF3. Výška základu zdi je 0,5 m, délka výstupku před líc zdi je 0,75 m. Sklon dříku zdi je 1:10, rub dříku je rovný. Výška dříku je 1,6 m a šířka koruny zdi je 0,5 m. Na této zdi bude posazena tížná zeď z lomového kamene výšky 1,5 m. Ta je vy výpočtu modelována pomocí ekvivalentní osamělé síly. Na základu zdi bude provedena kamenná dlažba v celkové tloušťce 0,4 m, která je taktéž modelována ve výpočtu pomocí ekvivalentní osamělé síly.



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 0,01 (úhel sklonu je 89,62 °).
Výška náspu je 1,50 m, délka náspu je 0,01 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,70 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1,20 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové 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	2,00				na terénu

Číslo	Název
1	Zahrada

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová změna	Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ano	vzepření do protější zdi	stálé	25,00	0,00	0,00	1,41	2,10
2	Ano	tíha kamenné nadezdívky 0,575m*1,5m*18kN/m ³	stálé	0,00	15,52	0,00	0,25	0,00
3	Ano	kamenná dlažba 0,75m*0,4m*18kN/m ³	stálé	0,00	5,40	0,00	1,03	1,60

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	-0,98	27,95	0,99	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	26,67	-0,93	6,16	1,41	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	5,75	-0,58	0,00	1,41	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,10	0,00	1,41	1,000	1,000	1,350
Zahrada	1,50	-1,05	0,35	1,41	1,500	1,500	1,500
vzepření do protější zdi	-25,00	0,00	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
tíha kamenné nadezdívky 0,575m*1,5m*18kN/m ³	0,00	-2,10	15,52	1,16	1,000	1,000	1,350
kamenná dlažba 0,75m*0,4m*18kN/m ³	0,00	-0,50	5,40	0,38	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{res} = 42,89$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 40,47$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 25,69$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 21,01$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 85,03 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	1 6,50	74,80	12,26	0,156	77,21
2	21,10	57,70	21,01	0,259	85,03

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	12,08	55,37	8,92

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Zatížení

	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	65,64	10,37	-12,26
2	Ano		ZS 2	Návrhové	48,53	10,60	-21,01
3	Ano		ZS 3	Užitné	46,21	7,62	-8,92

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,20 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	0,09	0,00	76,12	232,01	32,81	Ano
ZS 1	Ne	0,09	0,00	76,12	232,01	32,81	Ano
ZS 2	Ano	-0,04	0,00	57,58	168,94	34,08	Ano
ZS 2	Ne	-0,04	0,00	57,58	168,94	34,08	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 9,10 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 18,60 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,88 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 5,27 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 168,94 \text{ kPa}$
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 57,58 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,062 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,062 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)
Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 34,72 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 21,01 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 9,10 \text{ kN/m}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 18,60 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 0,1 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 0,3 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,2 \text{ mm}$
(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 70,20 \text{ MPa}$
Základ je ve směru délky tuhý ($k=19,47$)
Základ je ve směru šířky tuhý ($k=53,42$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,051 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,051 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 0,2 \text{ mm}$
Hloubka deformační zóny $= 2,05 \text{ m}$
Natočení ve směru šířky $= 0,066 (\tan^*1000); (3,8E-03^\circ)$

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

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.- zeď	0,00	-0,84	18,77	0,37	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	36,08	-0,73	0,00	0,66	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	3,24	-0,34	0,00	0,66	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,60	0,00	0,66	1,000	1,000	1,000
zahrada	1,85	-0,80	0,00	0,66	1,500	0,000	1,500
tíha kamenné nadezdívky 0,575m*1,5m*18kN/m3	0,00	-1,60	15,52	0,41	1,000	1,350	1,000

Posouzení dříku - přední výztuž - V_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,66 m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 186,47 \text{ kN} > 55,87 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - přední výztuž - M_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 0,03 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 189,60 \text{ kNm} > 0,01 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dříku - zadní výztuž

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.- zeď	0,00	-0,84	18,77	0,37	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	36,08	-0,73	0,00	0,66	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	3,24	-0,34	0,00	0,66	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,60	0,00	0,66	1,000	1,000	1,000
zahrada	1,85	-0,80	0,00	0,66	1,500	0,000	1,500
tíha kamenné nadezdívky 0,575m*1,5m*18kN/m3	0,00	-1,60	15,52	0,41	1,000	1,350	1,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu
 5 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm
 Šířka průřezu = 1,00 m
 Výška průřezu = 0,66 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,17 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,37 \text{ m} = x_{\max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 186,47 \text{ kN} > 55,87 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 258,11 \text{ kNm} > 37,23 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení výstupku

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,98	27,95	0,99	1,350
Aktivní tlak	26,67	-0,93	6,16	1,41	1,350
Tlak vody	5,75	-0,58	0,00	1,41	1,350
Vztlak vody	0,00	-2,10	0,00	1,41	1,350
zahrada	1,50	-1,05	0,35	1,41	1,500
vzepření do protější zdi	-25,00	0,00	0,00	0,00	1,350
tíha kamenné nadezdívky 0,575m*1,5m*18kN/m3	0,00	-2,10	15,52	1,16	1,350
kamenná dlažba 0,75m*0,4m*18kN/m3	0,00	-0,50	5,40	0,38	1,350

Posouzení výstupku

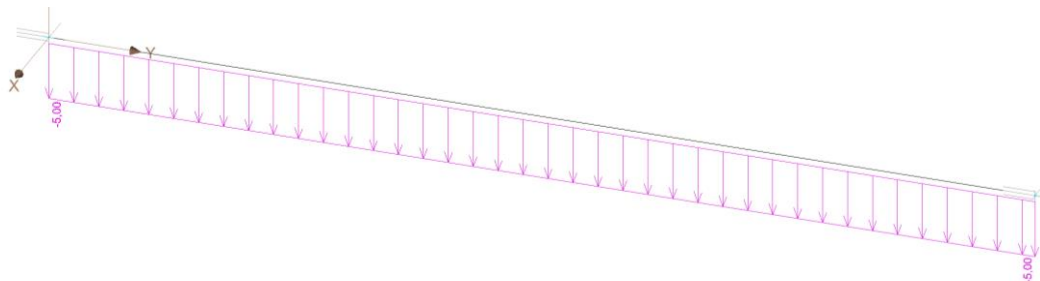
Vyztužení a rozměry průřezu
 5 ks profil 14,0 mm, krytí 50,0 mm
 Šířka průřezu = 1,00 m
 Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,17 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{\max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 149,90 \text{ kN} > 48,65 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 144,05 \text{ kNm} > 20,73 \text{ kNm} = M_{Ed}$

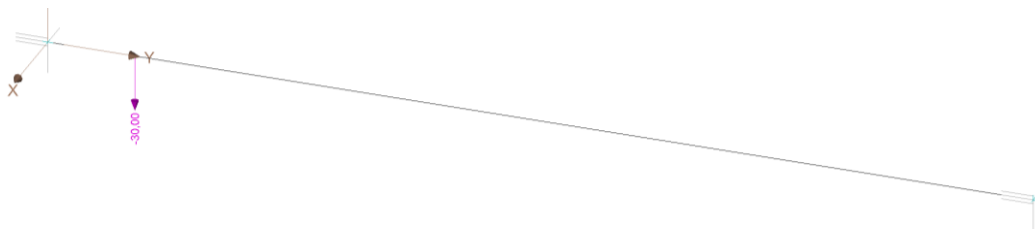
Průřez VYHOVUJE.

D.13.15. Most u č.p. 17, č.p. 22 a č.p. 39

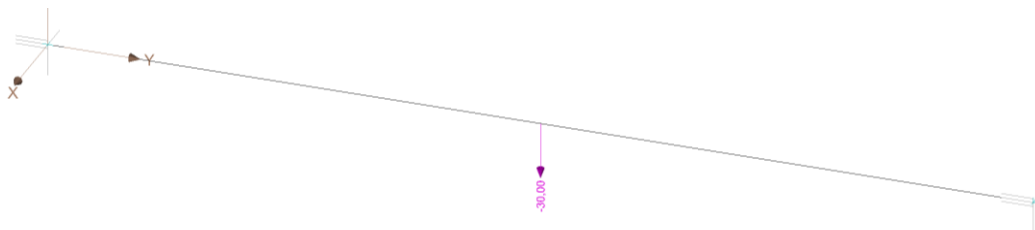
Je navržena mostovka z železobetonových prefabrikátů tloušťky 20 cm z betonu C30/37 XC4 XF3 XM2. Prefabrikát je kloubově uložen na betonových římsách na koruně opěrných zdí z lomového kamene na maltu MC 25. Světlé rozpětí mostovky je 1,4 m. Mostovka je navržena pro pojíždění vozidly o hmotnost do 6 tun. Ve výpočtu jsou uvažovány situace se zatížením mostovky osamělou silou o velikosti poloviny hmotnosti vozidla, tj. 30 kN uprostřed a na kraji rozpětí.



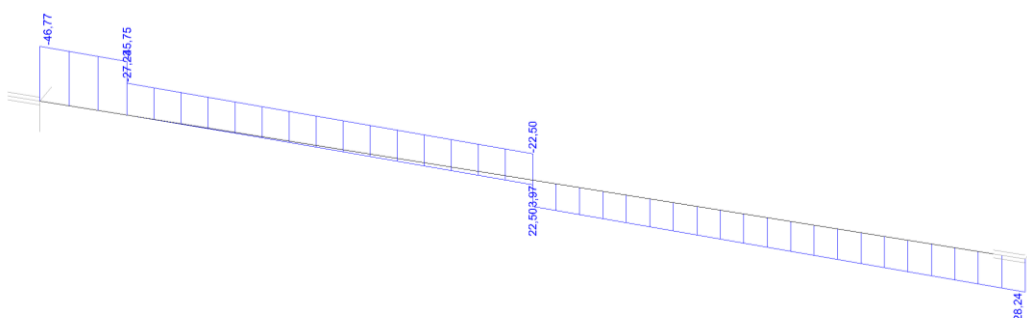
1.ZS – vlastní tíha



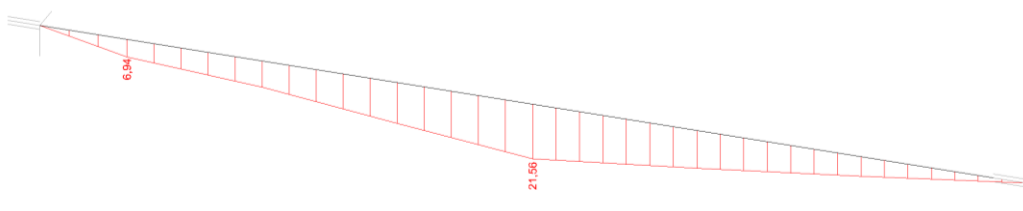
2.ZS – kolo na kraji rozpětí



3.ZS – kolo uprostřed rozpětí

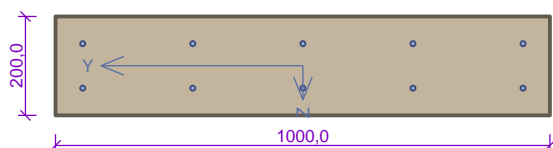


Vnitřní síly – posouvající síla



Vnitřní síly – ohybový moment

Kritický řez dílce "1:DD" (0,850m)



5x10-kr.50,0

5x10-kr.50,0

Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XF3

Beton: C 30/37 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$ **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

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

 $\rho_{s,t} = 0,00271 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$ $\rho_{s,t,CSN} = 0,00196 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje** $\rho_s = 0,00393 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - Q2:G1	0,00	0,00	5,77	31,82	3,97	78,62	Vyhovuje
2	Kombinace č.2 - Q3:G1	0,00	0,00	21,56	31,82	-22,50	-78,62	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Kombinace č.1 - G1+Q2	0,00	2,45	$127 \cdot 10^{-6}$	0,540	0,069	Vyhovuje
2	Kombinace č.2 - G1+Q3	0,00	5,63	$292 \cdot 10^{-6}$	0,540	0,158	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE**VYHOVUJE**

Závěr

Konstrukce jsou posouzeny pro nejvíce namáhané řezy a výpočty potvrzují, že rozměry konstrukce i způsob vyztužení jsou dostatečné.

Takto navržené konstrukce jsou ze statického hlediska vyhovující. Při realizaci je nutné dodržet veškeré dimenze navrženého profilu. Jedná se především o druh použitého materiálu a geometrie konstrukce.

Konstrukce jsou navrženy pro běžné předpokládané situace. Při nesmí docházet k nadměrnému přetěžování konstrukcí vlivem stavební mechanizace, nad rámec uvažovaných zatížení.

Veškeré změny a odlišnosti oproti předpokladům projektu, zejména odlišnosti v geologické stavbě, je nutno konzultovat se zpracovatelem tohoto projektu. Výsledkem mohou být úpravy v projektu, týkající se navržených dimenzí opěrných konstrukcí. Změny, které by mohly ovlivnit cenu realizace, musí stavba projednat s investorem.