
I Projekt **SAKO Brno, a.s. – Dotříd'ovací linka**

I Stupeň **DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

I Investor **SAKO Brno, a.s.**

I SO / PS **SO 08 Opěrné stěny a zídky**

I Obsah **06 Statický výpočet**

I Vedoucí úkolu **Ing. Pavel Šuranský**

I Vypracoval **Ing. Jan Lobreis**

I Kontroloval **Ing. Vladimír Kundera**

I Zakázkové číslo **849 239 50**

I Měsíc / rok **08/2020**

I Archivní číslo **19 – 40/047**

I Číslo vyhotovení

I Počet vyhotovení **2**

B-Projekting, spol. s r.o.
třída Tomáše Bati 299, Louky
763 02 Zlín



tel. +420 577 601 111
fax +420 577 104 986

www.bprojekting.cz
bproj@bprojekting.cz

Výpis z OR: KS v Brně oddíl C,
vložka 7541 ze dne 6. října 1992

Bankovní spojení KB Zlín
číslo účtu 1106506-661/0100

IČ 46974237
DIČ CZ46974237

OBSAH

1. PODKLADY A LITERATURA.....	3
2. TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	4
2.1. <i>Situování, popis konstrukce</i>	<i>4</i>
2.2. <i>Předpoklady výpočtu</i>	<i>4</i>
2.3. <i>Popis pilotové stěny</i>	<i>5</i>
2.4. <i>Popis ŽB úhlové stěny.....</i>	<i>6</i>
2.5. <i>Zatížení a posouzení konstrukce</i>	<i>6</i>
2.6. <i>Materiály a provedení konstrukcí.....</i>	<i>7</i>
2.7. <i>IGP průzkum</i>	<i>7</i>
3. STATICKÝ VÝPOČET – Pilotová stěna.....	8
3.1. <i>Vstupní data</i>	<i>8</i>
3.2. <i>Pilotová stěna v místě kotev.....</i>	<i>10</i>
3.3. <i>Pilotová stěna v místě převázky</i>	<i>32</i>
3.4. <i>ŽB převázka</i>	<i>49</i>
3.5. <i>Torkrétová stěna</i>	<i>57</i>
4. STATICKÝ VÝPOČET – ŽB úhlová stěna	59

1. PODKLADY A LITERATURA

- /01/ Rozpracovaná dokumentace pro provedení stavby
- /02/ Inženýrsko - geologický průzkum (IGP) pro stavební povolení z 11/2017
- /03/ Doplnkový IGP průzkum z 06/2020

- /10/ ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- /11/ ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
- /12/ ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- /13/ ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- /14/ ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

- /21/ ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí (08/2005)
- /22/ ČSN EN 1090-2 – Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí, Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce (04/2009)
- /23/ ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí

- /31/ Výpočetní program SCIA Engineer, verze 2019.1
- /32/ Soubor výpočetních programů FINE EC
- /33/ Výpočetní program HILTI PROFIS ANCHOR
- /34/ Internetové stránky www.ferona.cz

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

2.1. Situování, popis konstrukce

Úkolem statického posudku je návrh opěrné pilotové stěny o volné výšce (h.h. stěny/ úroveň komunikace) cca 4,75 m na kterou dále navazuje opěrná úhlová ŽB stěna o volné výšce max 1,3 m.

2.2. Předpoklady výpočtu

Pilotová stěna je navržena s ohledem na IGP průzkum /02/ a /03/. Poměrně nízká kvalita zemin uvedených v doplňkovém IGP průzkumu a zejména nejasnost jejich pravidelné/ nepravidelného střídání byla stanovena průměrná hodnota charakteristik zemin v poměru cca 70%/30% horší/lepší zeminy. Tento postup byl doporučen na základě telefonické konzultace autorem doplňkového IGP průzkumu s přihlédnutím k zařazení zemin do jednotlivých kategorií. **S ohledem na nízké parametry zemin projektant doporučuje před prováděním návrhu realizační firmou (VDD) provést triaxiální smykovou zkoušku, ze které budou stanoveny skutečné charakteristiky zemin na základě kterých lze provést rentabilní a zároveň bezpečné provedení opěrné pilotové stěny.**

Pilotová stěna byla spočtena ve dvou variantách a to za předpokladu průměrných hodnot zemin a za předpokladu nejhorších hodnot zemin pro F8CH. Ve statickém výpočtu je uveden návrh pilotové stěny na průměrné hodnoty, které by dle odborného odhadu mohli odpovídat očekávaných hodnotám zjištěných z triaxiální zkoušky. Na závěr příslušné kapitoly ve statickém výpočtu je uvedeno srovnání délek pilot, jejich rozteč, počet a délka zemních kotev. Obě varianty prokázaly, že je možné opěrnou pilotovou stěnu provést.

Úhlová opěrná stěna vychází opět z výše popsaných předpokladů s tím rozdílem, že průměrná hodnota zemin je stanovena v poměru cca 50%/50% horší/lepší zeminy. Stanovení poměru parametrů zemin bylo určeno s ohledem na rentabilitu budované opěrné stěny. Při poměru cca 70%/30% horší/lepší zeminy je opěrná stěna značně namáhána na posunutí v základové spáře a rozdíl výšek terénů (svah za opěrnou stěnou a komunikace před opěrnou stěnou) by byl méně než 0,8 m. Na základě skutečných parametrů zemin zjištěných z triaxiální smykové zkoušky bude proveden přepočet úhlové stěny a optimalizován její návrh.

4.3 Geotechnické parametry zemin

V následující tabulce jsou pro jednotlivé typy zemin uvedeny odvozené hodnoty geotechnických charakteristik (Tab.č.3). Protokoly všech laboratorních rozborů a zkoušek tvoří přílohu č.3.

Tab.č.3: Geotechnické charakteristiky zastižených zemin

Geotechnický typ	1.1	1.2
ČSN P 73 1005	F6 CL/CI	F8 CH
objemová tíha (kNm^{-3})	21,0	20,5
vlhkost (%)	8,7 – 14,6	18,0 – 20,2
mez tekutosti (%)	30,0 – 44,3	53,9 – 54,5
mez plasticity (%)	18,3 – 19,7	19,0 – 20,7
index plasticity	10,5 – 24,8	33,2 – 35,5
stupeň konzistence	*1,11 – *1,98	*0,77 – *0,80
stupeň ulehlosti	-	-
těžitelnost (ČSN P 73 1005)	I	I
ef. úhel vn. tření ($^{\circ}$)	19	15
ef. koheze (kPa)	24 – 16	10
tot. úhel vn. tření ($^{\circ}$)	0	0
tot. koheze (kPa)	80 – 170	80
Poissonovo číslo	0,40	0,42
modul přetvárnosti (MPa)	7,0 – 12,0	5,0
tabulková únosnost (kPa)	150 – 200 **	80

- zvýrazněné hodnoty v tabulce jsou zjištěny laboratorně. Hodnoty označené* byly přepočteny dle F. Vrtka; ostatní hodnoty byly odvozeny z ČSN 73 6133;
- hodnoty objemové tíhy byly převzaty z ČSN 73 1001
- u tabulkové únosnosti se nebere v úvahu vliv podzemní vody
- hodnoty tabulkové únosnosti, označené ** byly redukovány s ohledem na prosedavost spraši

5 VÝSLEDKY IG PRŮZKUMU

V rámci IG průzkumu byly realizovány 3 průzkumné 15 m jádrové vrty V1, V2 a V3.

GEOSTAR, spol. s r.o.
G 03320

určit pomocí smyk. zkoušky (více nedoporučuji)

2.3. Popis pilotové stěny

Opěrná stěna je navržena z pilot o průměru 900 mm a délce 10 m. Osová rozteč pilot je 1,5 m. Zajištění stability pilotové stěny je zajištěno pomocí zemních kotev ve dvou úrovních v osově rozteči 3,0 m (každá druhá pilota). Horní řada kotev je umístěna přímo v ŽB převážce hlavy pilot, která má rozměry 1,1x0,7 m z betonu C25/30 - XC4. Zemní kotvy v horní řadě mají celkovou délku 16m a jsou navrženy ze 2 pramenců o průměru 15,5 mm. Volná délka je 10m a injektovaná délka kořene je 6 m. Spodní řada kotev 3 m pod úrovní h.h. ŽB převázky a má celkovou délku 12 m. Opět se jedná o zemní kotvu navrženou ze 2 pramenců o volné délce 6 m a injektované délce kořene 6 m. Zemní kotvy jsou předepnuty silou 100 kN a do svahu směřují pod úhlem 25°. Zemina mezi pilotami je zajištěna pomocí torkrétové stěny o tloušťce cca 100 mm do které bude v vnějším okraji vložena karisít 8/100. Před realizací musí být ověřena schopnost zeminy udržet se volně mezi zbudovanými pilotami do doby než bude realizována

torkrétová stěna. Za pilotovou stěnou musí být zbudována drenáž a zajištěn odvod vsakovaných srážkových vod prostupem skrz torkrétovou stěnu na zbudovanou komunikaci.

2.4. Popis ŽB úhlové stěny

ŽB úhlová stěna je navržena za předpokladů uvedených v kap. 2.2. Celková výška opěrné stěny je 3,0 m. Pata stěny má šířku 2,0 m a tloušťku 0,4 m. Pro zajištění stěny proti posunutí je stěna doplněna o výstupek = smykovou zarážku o rozměrech 0,5x0,4m (šířka x výška). S ohledem na výrazné namáhání vůči posunutí stěny je nezbytné dbát zvýšené opatrnosti na svislost hrany výkopu výstupku. Projektant doporučuje svislost hrany zajistit obetonováním z prostého betonu ihned po vyhloubení výkopu z důvodu ochrany proti sesunutí. Dřík stěny je tl. 0,3 m a výšky 2,6 m. Zemina za opěrnou stěnou je uvažována do maximální výšky 0,15 m pod h.h opěrné stěny. Zbylá část tvoří zábranu proti stékající vodě ze svahu k opěrné stěně. Před opěrnou stěnou je uvažována zemina/těleso komunikace v celkové tl. 1,3 m od základové spáry opěrné stěny. Stěna je navržena z betonu C 25/30 XC4, XF2. Pata opěrné stěny a startovací výztuž do dříku je $\Phi 12/150$. Opěrná stěna je rozdělena dilatační spárou cca ve třetinách délky (cca po 14 m). Za opěrnou stěnou musí být zbudována drenáž a zajištěn odvod vsakovaných srážkových vod prostupem skrz dřík stěny na zbudovanou komunikaci. Pod úrovní s.h. odtoku bude vykopaná zemina nahrazena nepropustnou zeminou (jílovitou ucpávkou) z důvodu zabránění dalšího vsakování srážkových vod k patě opěrné stěny.

Po dobu realizace musí být voda stečená do výkopu za opěrnou stěnou sváděna vodotečí do příslušných čerpacích studní odkud bude odčerpána do kanalizace.

2.5. Zatížení a posouzení konstrukce

Nosné konstrukce jsou navrženy dle EC a dle podmínek pro využití stávajících konstrukcí. Zatížení je stanoveno metodikou dle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991 s přihlédnutím k české národní příloze.

Je stanoveno jako:

Stálé

Vlastními hmotnostmi prvků a dílů konstrukce

Aktivní zemní tlak na konstrukci

Proměnné

Bodové zatížení 2x10t v obou bližších pruzích čtyřproudové silnice

(platí pouze pro pilotovou stěnu)

2.6. Materiály a provedení konstrukcí

Piloty	C30/37 XC4, XF2
Převázka	C25/30 XC4, XF2
Torkrétová stěna	C25/30 XC4, XF2
ŽB opěrná stěna	C25/30 XC4, XF2
Podkladní beton	C12/15 XC0
Betonářská ocel:	B500B, síť B500A
Zabudované zámečnické prvky	S235 (B500B)

Na provádění hutněných drceného kameniva frakce 0/32 mm, 0/63 mm se spojitou křivkou zrnitosti. Lze použít i betonový (ale ne jiný) recyklát. Dodavatel předloží v předstihu vzorky násypového materiálu nezávislému geologovi k posouzení.

Projektant předpokládá, že na základě výběrového řízení bude prováděním stavby pověřena odborně způsobilá firma, jejíž odpovědností je stanovit si rozsah prací a zpracovat dodavatelskou dokumentaci. Zhotovitel je povinen provést dílo v souladu s platnými normami a vyhláškami. Pokud zhotovitel nevznesl připomínky k projektové dokumentaci v rámci nabídkového řízení, má se za to, že dokumentaci prověřil a je schopen předmětné dílo zrealizovat bez dalších jakýchkoliv požadavků. Pokud jsou v dokumentaci u některých výrobků popsáni konkrétní výrobci, jsou ti uvedeni pouze z důvodu stanovení standardu dodávky.

Zhotovitel bude řádně třídit veškerý odpad vznikající v souvislosti s jeho dodávkami a pracemi a průběžně ho odstraňovat na základě nařízení stavebního dozoru objednatele. Veškeré náklady na oddělení suti a odpadu, nakládku, uložení v kontejnerech, odvoz a poplatky za skladování jsou součástí ceny dodávky výkonů.

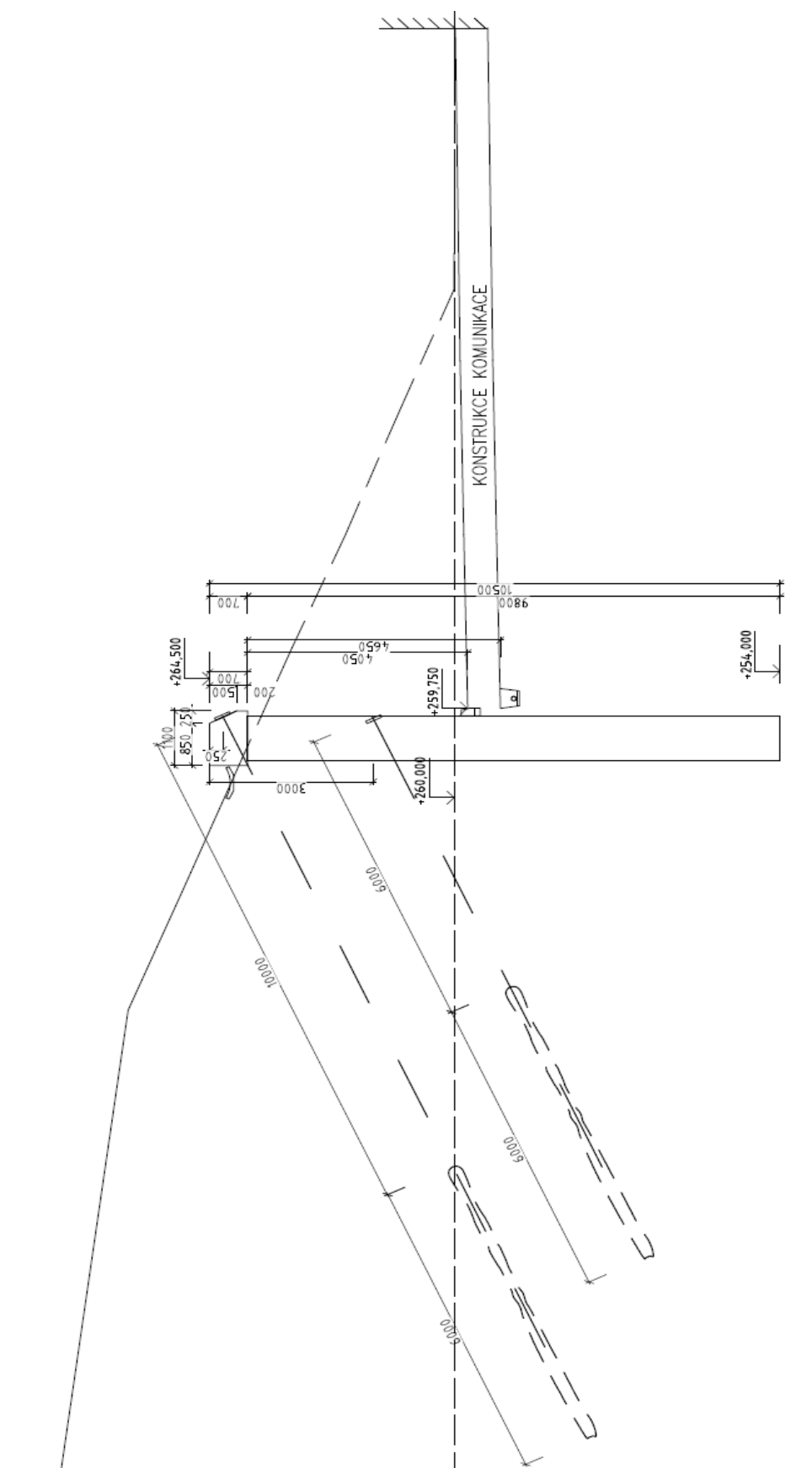
2.7. IGP průzkum

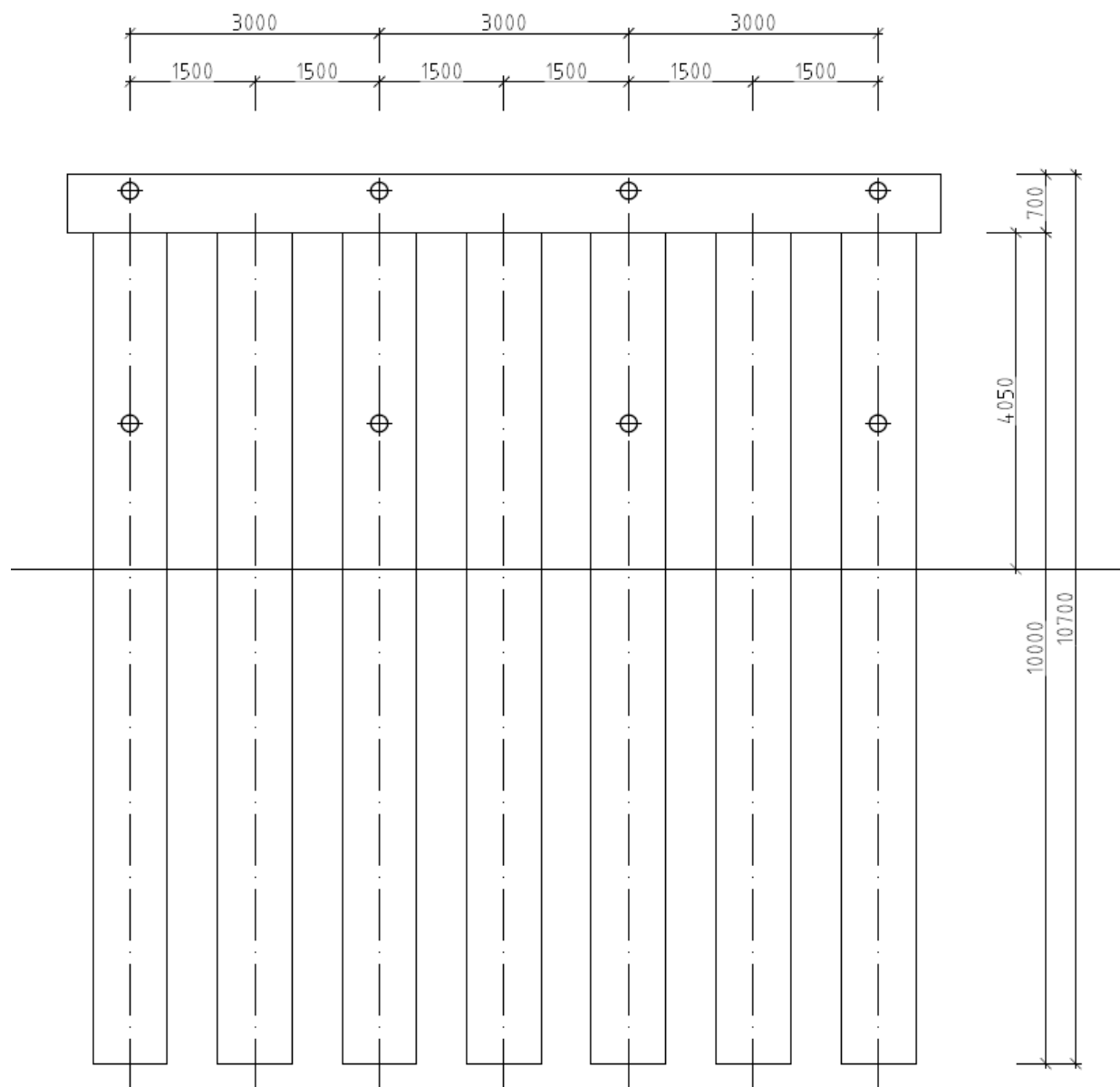
IGP je součástí samostatného oddílu projektové dokumentace.

3. STATICKÝ VÝPOČET – Pilotová stěna

3.1. Vstupní data

Výpočtový model





3.2. Pilotová stěna v místě kotev

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Sako Brno
Část : Pilotová stěna
Vypracoval : Ing. Jan Lobreis
Datum : 16.10.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

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 stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35	[-]

Součinitele redukce			
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 10,00 m
Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,50 m
Materiál piloty : beton
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00
Plocha průřezu A = 4,24E-01 m²/m
Moment setrvačnosti I = 2,15E-02 m⁴/m
Modul pružnosti E = 33000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 13750,00 MPa

Materiál konstrukce

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPa
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90$ MPa
Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00$ MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 13750,00 MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.


Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6CL/F8CH - Spraše		16,00	14,00	20,50	10,50	7,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	F6CL/F8CH - Spraše		soudržná	-	0,42	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	F6CL/F8CH - Spraše		0,42	-	5,00

Parametry zemin

F6CL/F8CH - Spraše


Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 16,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 260,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	260,00 .. -	F6CL/F8CH - Spraše	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,75 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	16,50	-5,75
4	17,50	-5,75

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
 Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	100,00	28,50	0,50	0,50	na terénu
2	Ano		stálé	100,00	30,30	0,50	0,50	na terénu
3	Ano		stálé	100,00	31,80	0,50	0,50	na terénu
4	Ano		stálé	100,00	33,60	0,50	0,50	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	0,25	Kotva č. : 1 (uživatelská)		100,00

Seznam nových kotev

Kotva č. : 1 (uživatelská)

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 0,25 m

Volná délka : l = 10,00 m

Délka kořene : l_k = 6,00 m

Sklon : α = 25,00 °

Vzd. mezi : b = 3,00 m

Průměr pramence : d_1 = 15,50 mm

Počet pramenců : n = 2

Modul pružnosti : E = 210000,00 MPa

Předpínací síla : F = 100,00 kN

Výpočtová pevnost materiálu : f_u = 1570,00 MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy : R_e = 80,00 kN/m

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)

Pevnost betonu v tlaku : f_{ck} = 25,00 MPa

Součinitel soudržnosti : η_1 = 0,70

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	$T_{a,p}$ [kPa]	$T_{k,p}$ [kPa]	$T_{p,p}$ [kPa]	$T_{a,z}$ [kPa]	$T_{k,z}$ [kPa]	$T_{p,z}$ [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	43.29
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	43.29
0.08	0.00	0.00	0.00	0.32	1.21	43.29
0.14	0.00	0.00	0.00	0.59	2.18	46.06
0.36	0.00	0.00	0.00	1.47	5.39	55.17
0.42	0.00	0.00	0.00	1.71	6.80	57.58
0.53	0.00	0.00	0.00	2.16	9.53	62.24
0.55	0.00	0.00	0.00	2.24	10.02	63.22
0.75	0.00	0.00	0.00	3.08	15.03	73.24
0.75	0.00	-0.00	-40.01	3.08	14.98	73.25
0.83	0.00	-1.24	-43.52	3.42	17.09	77.36
1.11	0.00	-5.37	-55.25	4.56	23.96	91.09
1.25	0.00	-7.42	-61.09	5.12	27.38	97.92
1.67	0.00	-13.61	-78.67	13.56	37.67	118.50

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.79	0.00	-15.47	-83.96	16.10	40.77	124.70
2.08	0.00	-19.79	-96.24	22.98	47.96	139.07
2.49	0.00	-25.89	-113.55	32.69	58.11	159.34
2.50	0.00	-25.98	-113.81	32.91	58.26	159.64
2.54	0.00	-26.60	-115.59	33.91	59.30	161.73
2.92	-4.01	-32.16	-131.38	42.76	68.55	180.21
3.01	-5.01	-33.55	-135.32	44.97	70.85	184.83
3.01	-5.01	-33.55	-135.32	45.04	70.85	184.83
3.33	-8.48	-38.35	-148.95	52.68	78.84	200.79
3.44	-9.62	-39.94	-153.46	55.21	81.47	206.06
3.44	-9.62	-39.94	-153.46	55.27	81.47	206.06
3.75	-12.95	-44.53	-166.52	62.59	89.13	221.36
3.96	-15.16	-47.60	-175.22	67.47	94.22	231.55
3.96	-15.16	-47.60	-175.22	67.53	94.22	231.55
4.17	-17.41	-50.72	-184.09	72.50	99.41	241.93
4.58	-21.88	-56.91	-201.66	82.34	109.70	262.50
5.00	-26.34	-63.09	-219.23	92.19	119.99	283.07
5.31	-29.72	-67.76	-232.51	99.63	127.77	298.61
5.31	-29.72	-67.76	-232.51	99.63	127.77	298.61
5.42	-30.81	-69.28	-236.81	100.72	130.28	303.65
5.83	-35.28	-75.46	-254.38	105.19	140.57	324.22
6.25	-39.74	-81.65	-271.95	109.65	150.86	344.79
6.67	-44.21	-87.83	-289.52	114.11	161.15	365.36
7.08	-48.67	-94.02	-307.09	118.57	171.44	385.93
7.50	-53.14	-100.20	-324.66	123.03	181.72	406.50
7.92	-57.60	-106.39	-342.23	127.50	192.01	427.08
8.33	-62.07	-112.57	-359.80	131.96	202.30	447.65
8.75	-66.54	-118.76	-377.37	136.42	212.59	468.22
9.03	-69.54	-122.92	-389.20	139.43	219.52	482.07
9.17	-71.00	-124.94	-394.95	140.88	221.54	488.79
9.58	-75.47	-131.13	-412.52	145.35	227.72	509.36
10.00	-79.93	-137.31	-430.09	149.81	233.91	529.94

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	3.51	0.71	2.54	0.00	0.00
0.25	0.00	7.03	0.46	6.97	-1.38	0.15
0.25	0.00	7.03	0.46	6.97	28.83	0.15
0.50	0.00	7.03	0.20	10.29	26.73	-6.81
0.75	0.00	7.03	-0.04	14.63	23.67	-13.04
0.75	7.03	7.03	-0.05	14.29	23.55	-13.22
1.00	7.03	7.03	-0.30	13.31	20.15	-18.60
1.50	7.03	7.03	-0.79	11.28	14.01	-27.10
2.00	7.03	7.03	-1.28	9.38	8.85	-32.77
2.50	7.03	7.03	-1.75	7.64	4.61	-36.10

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.00	7.03	7.03	-2.21	6.07	1.19	-37.52
3.50	7.03	7.03	-2.66	4.70	-1.50	-37.42
4.00	7.03	7.03	-3.10	3.51	-3.54	-36.13
4.50	7.03	7.03	-3.52	2.49	-5.03	-33.97
5.00	7.03	7.03	-3.93	1.64	-6.06	-31.18
5.50	7.03	7.03	-4.33	0.95	-6.98	-27.92
6.00	7.03	7.03	-4.72	0.40	-7.32	-24.34
6.50	7.03	7.03	-5.10	-0.04	-7.40	-20.65
7.00	7.03	7.03	-5.48	-0.37	-7.30	-16.97
7.50	7.03	7.03	-5.84	-0.62	-7.05	-13.38
8.00	7.03	7.03	-6.21	-0.80	-6.69	-9.94
8.50	7.03	7.03	-6.57	-0.94	-6.25	-6.71
9.00	7.03	7.03	-6.93	-1.04	-5.76	-3.71
9.50	7.03	7.03	-7.28	-5.74	-4.12	-1.13
10.00	7.03	7.03	-7.64	-10.74	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 28,83 kN/m
Maximální moment = 37,64 kNm/m
Maximální deformace = 7,6 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,25	0,5	100,00

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 7,0$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	3,5
2	0,75	5,6
3	1,51	7,2
4	2,26	8,3
5	3,01	8,8
6	3,77	8,7
7	4,52	8,1
8	5,27	6,9
9	6,03	5,1
10	6,78	2,8
11	7,54	0,0
12	7,54	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 1,46$ kN/m $\delta = 0,00^\circ$
Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,09$ m

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	486,88	15,92	1264,29	178,65	-22,59		1498,58	698,32	2094,97

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	100,00	1904,52	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 1904,52 \text{ kN} > 100,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE


Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 260,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	260,00 .. -	F6CL/F8CH - Spraše	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,50 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	16,50	-5,75
4	17,50	-5,75

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
1	Ano		stálé	100,00	28,50	0,50	0,50	na terénu
2	Ano		stálé	100,00	30,30	0,50	0,50	na terénu
3	Ano		stálé	100,00	31,80	0,50	0,50	na terénu
4	Ano		stálé	100,00	33,60	0,50	0,50	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,25	Kotva č. : 1 (uživatelská)		174,42

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	43.29
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	43.29
0.08	0.00	0.00	0.00	0.32	1.21	43.29
0.14	0.00	0.00	0.00	0.59	2.18	46.06
0.36	0.00	0.00	0.00	1.47	5.39	55.17
0.42	0.00	0.00	0.00	1.71	6.80	57.58
0.53	0.00	0.00	0.00	2.16	9.53	62.24
0.55	0.00	0.00	0.00	2.24	10.02	63.22
0.83	0.00	0.00	0.00	3.42	17.09	77.36
0.94	0.00	0.00	0.00	3.87	19.81	82.79
1.25	0.00	0.00	0.00	8.28	27.38	97.93
1.67	0.00	0.00	0.00	14.29	37.67	118.50
1.79	0.00	0.00	0.00	16.10	40.77	124.70
2.08	0.00	0.00	0.00	22.98	47.96	139.07
2.49	0.00	0.00	0.00	32.69	58.11	159.34
2.50	0.00	0.00	0.00	32.91	58.26	159.64
2.92	0.00	0.00	0.00	42.76	68.55	180.21
3.01	0.00	0.00	0.00	44.97	70.85	184.83
3.01	0.00	0.00	0.00	45.04	70.85	184.83
3.33	0.00	0.00	0.00	52.68	78.84	200.79
3.44	0.00	0.00	0.00	55.21	81.47	206.06
3.44	0.00	0.00	0.00	55.27	81.47	206.06
3.50	0.00	0.00	0.00	56.68	82.95	209.02
3.50	0.00	-0.00	-40.01	56.68	82.95	209.02
3.75	0.00	-3.71	-50.55	62.59	89.13	221.36
3.96	0.00	-6.77	-59.25	67.47	94.22	231.55
3.96	0.00	-6.77	-59.25	67.53	94.22	231.55
4.17	0.00	-9.90	-68.12	72.50	99.41	241.93
4.58	0.00	-16.08	-85.69	82.34	109.70	262.50
5.00	0.00	-22.27	-103.27	92.19	119.99	283.07
5.29	0.00	-26.60	-115.59	99.10	127.21	297.50
5.31	-0.24	-26.94	-116.54	99.63	127.77	298.61
5.31	-0.24	-26.94	-116.54	99.63	127.77	298.61
5.42	-1.33	-28.45	-120.84	100.72	130.28	303.65
5.83	-5.80	-34.64	-138.41	105.19	140.57	324.22
6.25	-10.27	-40.82	-155.98	109.65	150.86	344.79

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
6.67	-14.73	-47.01	-173.55	114.11	161.15	365.36
7.08	-19.20	-53.19	-191.12	118.57	171.44	385.93
7.50	-23.66	-59.38	-208.69	123.03	181.72	406.50
7.92	-28.13	-65.56	-226.26	127.50	192.01	427.08
8.33	-32.60	-71.75	-243.83	131.96	202.30	447.65
8.75	-37.06	-77.94	-261.40	136.42	212.59	468.22
9.03	-40.07	-82.10	-273.24	139.43	219.52	482.07
9.17	-41.53	-84.12	-278.98	140.88	221.54	488.79
9.58	-45.99	-90.31	-296.55	145.35	227.72	509.36
10.00	-50.46	-96.49	-314.12	149.81	233.91	529.94

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-8.80	0.00	-0.00	0.00
0.25	0.00	0.00	-8.93	1.03	-0.13	0.01
0.25	0.00	0.00	-8.93	1.03	52.56	0.01
0.50	0.00	0.00	-9.06	2.05	52.18	-13.09
1.00	0.00	0.00	-9.32	4.68	50.61	-38.83
1.50	0.00	0.00	-9.56	11.89	46.47	-63.26
2.00	0.00	0.00	-9.78	21.01	38.52	-84.69
2.50	0.00	0.00	-9.97	32.91	25.06	-100.83
3.00	0.00	0.00	-10.13	44.73	5.65	-108.76
3.50	0.00	0.00	-10.24	56.59	-19.48	-105.57
3.50	0.00	0.00	-10.24	16.60	-19.77	-105.41
4.00	0.00	0.00	-10.32	7.46	-25.73	-93.94
4.50	0.00	0.00	-10.37	-1.80	-27.14	-80.53
5.00	7.03	0.00	-10.39	-3.07	-25.11	-67.55
5.50	7.03	0.00	-10.38	-1.04	-24.44	-55.21
6.00	7.03	0.00	-10.36	-2.93	-23.45	-43.20
6.50	7.03	0.00	-10.32	-4.71	-21.53	-31.91
7.00	7.03	0.00	-10.27	-6.42	-18.75	-21.81
7.50	7.03	0.00	-10.21	-8.07	-15.12	-13.31
8.00	7.03	0.00	-10.14	-9.69	-10.68	-6.82
8.50	7.03	7.03	-10.08	-9.43	-5.56	-2.84
9.00	7.03	7.03	-10.01	-3.56	-2.32	-0.99
9.50	7.03	7.03	-9.94	-2.30	-0.91	-0.21
10.00	7.03	7.03	-9.87	-1.35	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 52,56 kN/m
Maximální moment = 109,09 kNm/m
Maximální deformace = 10,4 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,25	-8,9	174,42

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 18,5$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	9,3
2	0,75	15,0
3	1,51	19,3
4	2,26	22,0
5	3,01	23,3
6	3,77	23,1
7	4,52	21,5
8	5,27	18,3
9	6,03	13,7
10	6,78	7,6
11	7,54	0,0
12	7,54	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 399,87$ kN/m $\delta = 6,93^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 3,51$ m

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{\max} [kN]
1	486,88	15,92	2009,11	165,90	6,13		1908,72	464,28	1392,84

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	174,42	1266,21	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 1266,21$ kN > 174,42 kN = F_{zad}

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE


Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 260,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	260,00 .. -	F6CL/F8CH - Spraše	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,50 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	16,50	-5,75
4	17,50	-5,75

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	100,00	28,50	0,50	0,50	na terénu
2	Ano		proměnné	100,00	30,30	0,50	0,50	na terénu
3	Ano		proměnné	100,00	31,80	0,50	0,50	na terénu
4	Ano		proměnné	100,00	33,60	0,50	0,50	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,25	Kotva č. : 1 (uživatelská)		168,94
2	Ano	3,00	Kotva č. : 2 (uživatelská)		100,00

Seznam nových kotev

Kotva č. : 2 (uživatelská)

Typ kotvy : pramencová
Výrobní řada : uživatelská

Hloubka : z = 3,00 m
Volná délka : l = 6,00 m
Délka kořene : l_k = 6,00 m
Sklon : α = 25,00 °
Vzd. mezi : b = 3,00 m
Průměr pramence : d_1 = 15,50 mm
Počet pramenců : n = 2
Modul pružnosti : E = 210000,00 MPa
Předpínací síla : F = 100,00 kN
Výpočtová pevnost materiálu : f_u = 1570,00 MPa
Únosnost na vytržení ze zeminy : R_e = 80,00 kN/m
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)
Pevnost betonu v tlaku : f_{ck} = 25,00 MPa
Součinitel soudržnosti : η_1 = 0,70

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	43.29
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	43.29
0.08	0.00	0.00	0.00	0.32	1.21	43.29
0.14	0.00	0.00	0.00	0.59	2.18	46.06
0.36	0.00	0.00	0.00	1.47	5.39	55.17
0.42	0.00	0.00	0.00	1.71	6.80	57.58
0.53	0.00	0.00	0.00	2.16	9.53	62.24
0.55	0.00	0.00	0.00	2.24	10.02	63.22
0.83	0.00	0.00	0.00	3.42	17.09	77.36
0.94	0.00	0.00	0.00	3.87	19.81	82.79
1.25	0.00	0.00	0.00	8.28	27.38	97.93
1.67	0.00	0.00	0.00	14.29	37.67	118.50
1.79	0.00	0.00	0.00	16.10	40.77	124.70
2.08	0.00	0.00	0.00	22.98	47.96	139.07
2.49	0.00	0.00	0.00	32.69	58.11	159.34
2.50	0.00	0.00	0.00	32.91	58.26	159.64
2.92	0.00	0.00	0.00	42.76	68.55	180.21
3.01	0.00	0.00	0.00	44.97	70.85	184.83
3.01	0.00	0.00	0.00	45.04	70.85	184.83
3.33	0.00	0.00	0.00	52.68	78.84	200.79
3.44	0.00	0.00	0.00	55.21	81.47	206.06
3.44	0.00	0.00	0.00	55.27	81.47	206.06
3.50	0.00	0.00	0.00	56.68	82.95	209.02
3.50	0.00	-0.00	-40.01	56.68	82.95	209.02
3.75	0.00	-3.71	-50.55	62.59	89.13	221.36
3.96	0.00	-6.77	-59.25	67.47	94.22	231.55
3.96	0.00	-6.77	-59.25	67.53	94.22	231.55
4.17	0.00	-9.90	-68.12	72.50	99.41	241.93
4.58	0.00	-16.08	-85.69	82.34	109.70	262.50
5.00	0.00	-22.27	-103.27	92.19	119.99	283.07
5.29	0.00	-26.60	-115.59	99.10	127.21	297.50
5.31	-0.24	-26.94	-116.54	99.63	127.77	298.61
5.31	-0.24	-26.94	-116.54	99.63	127.77	298.61
5.42	-1.33	-28.45	-120.84	100.72	130.28	303.65
5.83	-5.80	-34.64	-138.41	105.19	140.57	324.22
6.25	-10.27	-40.82	-155.98	109.65	150.86	344.79
6.67	-14.73	-47.01	-173.55	114.11	161.15	365.36
7.08	-19.20	-53.19	-191.12	118.57	171.44	385.93
7.50	-23.66	-59.38	-208.69	123.03	181.72	406.50
7.92	-28.13	-65.56	-226.26	127.50	192.01	427.08
8.33	-32.60	-71.75	-243.83	131.96	202.30	447.65
8.75	-37.06	-77.94	-261.40	136.42	212.59	468.22

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
9.03	-40.07	-82.10	-273.24	139.43	219.52	482.07
9.17	-41.53	-84.12	-278.98	140.88	221.54	488.79
9.58	-45.99	-90.31	-296.55	145.35	227.72	509.36
10.00	-50.46	-96.49	-314.12	149.81	233.91	529.94

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	7.03	-8.10	4.92	0.00	0.00
0.25	0.00	7.03	-8.24	5.88	-1.35	0.16
0.25	0.00	7.03	-8.24	5.88	49.69	0.16
0.50	0.00	7.03	-8.38	6.85	48.10	-12.07
1.00	0.00	7.03	-8.66	9.36	44.16	-35.18
1.50	0.00	7.03	-8.92	16.43	37.71	-55.80
2.00	0.00	7.03	-9.16	25.40	27.53	-72.30
2.50	0.00	7.03	-9.37	37.12	11.92	-82.41
3.00	0.00	7.03	-9.56	48.71	-9.54	-83.25
3.00	0.00	7.03	-9.56	48.71	20.67	-83.25
3.50	0.00	7.03	-9.72	60.28	-6.36	-87.04
3.50	0.00	7.03	-9.72	20.29	-6.76	-86.99
4.00	0.00	7.03	-9.85	10.82	-14.47	-81.53
4.50	0.00	7.03	-9.94	1.19	-17.47	-73.34
5.00	7.03	7.03	-10.02	2.15	-17.80	-64.65
5.50	7.03	7.03	-10.07	3.41	-19.55	-55.35
6.00	7.03	7.03	-10.10	0.74	-20.58	-45.26
6.50	7.03	7.03	-10.11	-1.81	-20.31	-34.98
7.00	7.03	7.03	-10.11	-4.27	-18.79	-25.16
7.50	7.03	7.03	-10.11	-6.66	-16.05	-16.40
8.00	7.03	7.03	-10.09	-9.00	-12.13	-9.30
8.50	7.03	7.03	-10.08	-9.45	-7.18	-4.45
9.00	7.03	7.03	-10.06	-4.29	-3.75	-1.82
9.50	7.03	7.03	-10.04	-3.73	-1.80	-0.45
10.00	7.03	7.03	-10.03	-3.48	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 49,69 kN/m
Maximální moment = 87,38 kNm/m
Maximální deformace = 10,1 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,25	-8,2	168,94
2	3,00	-9,6	100,00

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 17,8$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	9,1
2	0,75	14,6
3	1,51	18,7
4	2,26	21,3
5	3,01	22,5
6	3,77	22,3
7	4,52	20,7
8	5,27	17,7
9	6,03	13,2
10	6,78	7,3
11	7,54	0,0
12	7,54	0,0

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 399,87 \text{ kN/m}$ $\delta = 6,93^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 3,51 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	486,88	15,92	2009,11	165,90	6,13	2	1908,72	419,28	1257,84
2	564,58	15,93	1370,86	114,23	1,45		1372,68	345,47	1036,40

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	168,94	1143,49	Vyhovuje
2	100,00	942,18	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 1143,49 \text{ kN} > 168,94 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE


Vstupní data (Fáze budování 4)

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 260,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	260,00 .. -	F6CL/F8CH - Spraše	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,80 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	16,50	-5,75
4	17,50	-5,75

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	100,00	28,50	0,50	0,50	na terénu
2	Ano		proměnné	100,00	30,30	0,50	0,50	na terénu
3	Ano		proměnné	100,00	31,80	0,50	0,50	na terénu
4	Ano		proměnné	100,00	33,60	0,50	0,50	na terénu

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	0,25	Kotva č. : 1 (uživatelská)		241,74
2	Ne	3,00	Kotva č. : 2 (uživatelská)		215,41

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	43.29
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	43.29
0.08	0.00	0.00	0.00	0.32	1.21	43.29
0.14	0.00	0.00	0.00	0.59	2.18	46.06
0.36	0.00	0.00	0.00	1.47	5.39	55.17
0.42	0.00	0.00	0.00	1.71	6.80	57.58
0.53	0.00	0.00	0.00	2.16	9.53	62.24
0.55	0.00	0.00	0.00	2.24	10.02	63.22
0.83	0.00	0.00	0.00	3.42	17.09	77.36
0.93	0.00	0.00	0.00	3.80	19.43	82.03
1.25	0.00	0.00	0.00	8.38	27.38	97.93
1.67	0.00	0.00	0.00	14.31	37.67	118.50
1.79	0.00	0.00	0.00	16.10	40.77	124.70
2.08	0.00	0.00	0.00	22.98	47.96	139.07

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.49	0.00	0.00	0.00	32.69	58.11	159.34
2.50	0.00	0.00	0.00	32.91	58.26	159.64
2.92	0.00	0.00	0.00	42.76	68.55	180.21
3.01	0.00	0.00	0.00	44.97	70.85	184.83
3.01	0.00	0.00	0.00	45.04	70.85	184.83
3.33	0.00	0.00	0.00	52.68	78.84	200.79
3.44	0.00	0.00	0.00	55.21	81.47	206.06
3.44	0.00	0.00	0.00	55.27	81.47	206.06
3.75	0.00	0.00	0.00	62.59	89.13	221.36
3.96	0.00	0.00	0.00	67.47	94.22	231.55
3.96	0.00	0.00	0.00	67.53	94.22	231.55
4.17	0.00	0.00	0.00	72.50	99.41	241.93
4.58	0.00	0.00	0.00	82.34	109.70	262.50
4.80	0.00	0.00	0.00	87.47	115.05	273.20
4.80	0.00	-0.00	-40.01	87.47	115.06	273.20
5.00	0.00	-2.97	-48.44	92.19	119.99	283.07
5.31	0.00	-7.64	-61.72	99.63	127.77	298.61
5.31	0.00	-7.64	-61.72	99.63	127.77	298.61
5.42	0.00	-9.15	-66.01	100.72	130.28	303.65
5.83	0.00	-15.34	-83.59	105.19	140.57	324.22
6.25	0.00	-21.53	-101.16	109.65	150.86	344.79
6.59	0.00	-26.60	-115.59	113.31	159.31	361.68
6.67	-0.80	-27.71	-118.73	114.11	161.15	365.36
7.08	-5.26	-33.90	-136.30	118.57	171.44	385.93
7.50	-9.73	-40.08	-153.87	123.03	181.72	406.50
7.92	-14.20	-46.27	-171.44	127.50	192.01	427.08
8.33	-18.66	-52.45	-189.01	131.96	202.30	447.65
8.75	-23.13	-58.64	-206.58	136.42	212.59	468.22
9.03	-26.13	-62.80	-218.41	139.43	219.52	482.07
9.17	-27.59	-64.82	-224.15	140.88	221.54	488.79
9.58	-32.06	-71.01	-241.73	145.35	227.72	509.36
10.00	-36.53	-77.19	-259.30	149.81	233.91	529.94

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-17.32	0.00	0.00	-0.00
0.25	0.00	0.00	-17.43	1.03	-0.13	0.01
0.25	0.00	0.00	-17.43	1.03	72.90	0.01
0.50	0.00	0.00	-17.54	2.05	72.52	-18.17
1.00	0.00	0.00	-17.75	4.83	70.94	-54.09
1.50	0.00	0.00	-17.95	11.94	66.75	-88.66
2.00	0.00	0.00	-18.11	21.01	58.80	-120.23
2.50	0.00	0.00	-18.23	32.91	45.33	-146.51
3.00	0.00	0.00	-18.30	44.73	25.92	-164.57
3.00	0.00	0.00	-18.30	44.73	91.00	-164.57

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.50	0.00	0.00	-18.31	56.68	65.65	-203.98
4.00	0.00	0.00	-18.25	68.56	34.35	-229.23
4.50	0.00	0.00	-18.10	80.38	-2.89	-237.34
4.80	0.00	0.00	-17.98	87.37	-27.71	-232.86
4.80	0.00	0.00	-17.98	47.38	-28.25	-232.64
5.00	0.00	0.00	-17.88	43.75	-37.18	-226.22
5.50	0.00	0.00	-17.57	32.09	-56.51	-202.56
6.00	0.00	0.00	-17.20	16.36	-68.62	-170.95
6.50	0.00	0.00	-16.76	0.63	-72.87	-135.25
7.00	0.00	0.00	-16.28	-15.10	-69.25	-99.39
7.50	7.03	0.00	-15.76	-27.76	-57.90	-67.44
8.00	7.03	0.00	-15.21	-26.01	-44.45	-41.89
8.50	7.03	0.00	-14.65	-24.16	-31.90	-22.84
9.00	7.03	0.00	-14.09	-22.24	-20.30	-9.83
9.50	7.03	0.00	-13.52	-20.30	-9.67	-2.38
10.00	7.03	0.00	-12.95	-18.36	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 91,00 kN/m
Maximální moment = 237,34 kNm/m
Maximální deformace = 18,3 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	0,25	-17,4	241,74
2	3,00	-18,3	215,41

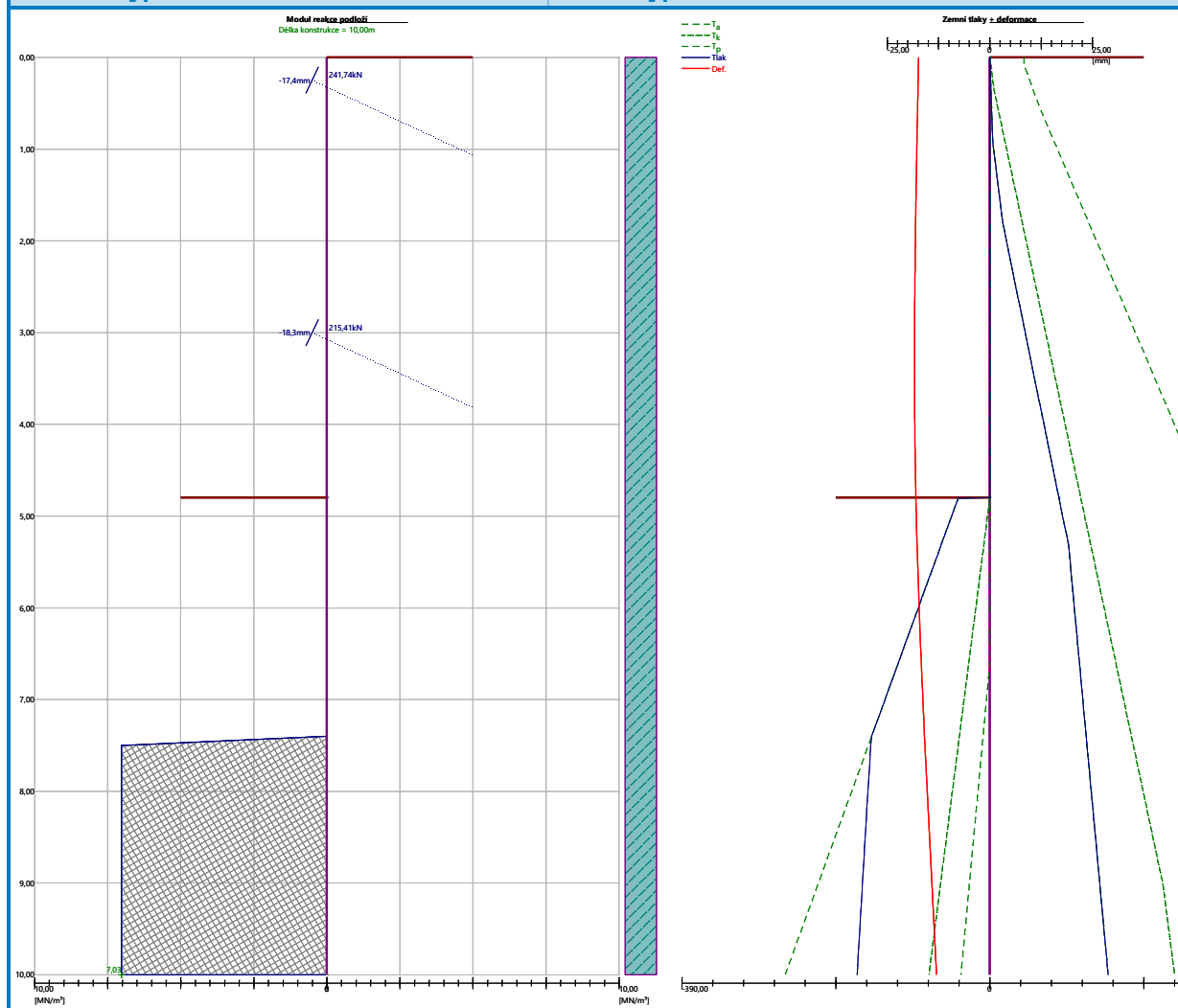
Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 31,2$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	15,1
2	0,75	24,9
3	1,51	32,1
4	2,26	36,8
5	3,01	39,0
6	3,77	38,8
7	4,52	36,0
8	5,27	30,7
9	6,03	23,0
10	6,78	12,7
11	7,54	0,0

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 4 - -1



Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 797,36 \text{ kN/m}$ $\delta = 6,97^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 5,20 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	486,88	15,92	3199,77	175,38	19,86	2	3052,13	214,99	644,96
2	564,58	15,93	2188,15	122,65	21,40		2135,62	178,55	535,66

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	241,74	586,33	Vyhovuje
2	215,41	486,97	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2

Max. dovolená síla $F_{\text{max}} = 486,97 \text{ kN} > 215,41 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

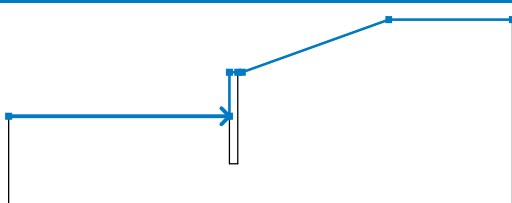
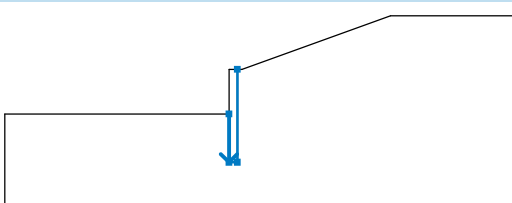
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-25,00	255,20	-0,90	255,20	-0,90	260,00
		0,00	260,00	0,50	260,00	16,50	265,75
		30,00	265,75				
2		-0,90	255,20	-0,90	250,00	0,00	250,00
		0,00	260,00				

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	F6CL/F8CH - Spraše		16,00	14,00	20,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	F6CL/F8CH - Spraše		20,50		

Parametry zemin

F6CL/F8CH - Spraše

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$


Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 16,00^\circ$

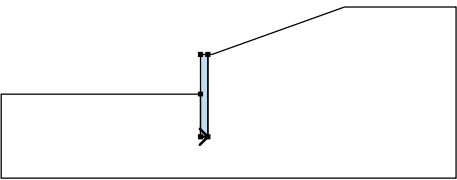

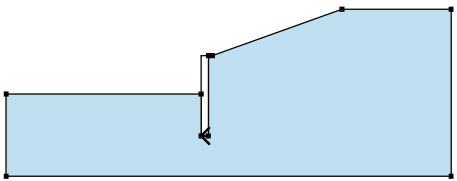

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		-0,90	250,00	0,00	250,00	Materiál zdi 
		0,00	260,00	-0,90	260,00	
		-0,90	255,20			
2		0,00	250,00	-0,90	250,00	F6CL/F8CH - Spraše 
		-0,90	255,20	-25,00	255,20	
		-25,00	245,00	30,00	245,00	
		30,00	265,75	16,50	265,75	
		0,50	260,00	0,00	260,00	

Kotvy

Číslo	Počátek		Volná délka l [m]	Délka kořene l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. kotev b [m]	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]					
1	-0,90	259,75	10,00	6,00	25,00	3,00	241,74
2	-0,90	257,00	6,00	6,00	25,00	3,00	215,41

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
1	bodové	proměnné	na povrchu	x = 28,50	l = 0,50	b = 0,50		100,00	kN
2	bodové	proměnné	na povrchu	x = 30,30	l = 0,50	b = 0,50		100,00	kN

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
3	bodové	proměnné	na povrchu	x = 31,80	l = 0,50	b = 0,50		100,00	kN
4	bodové	proměnné	na povrchu	x = 33,60	l = 0,50	b = 0,50		100,00	kN

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,02 [m]	Úhly :	α_1 =	-40,03 [°]
	z =	272,33 [m]		α_2 =	72,89 [°]
Poloměr :	R =	22,37 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 1979,38$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 2507,62$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 44278,77$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 50995,95$ kNm/m

Využití : 86,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-17.32	0.71	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.25	-17.43	0.46	-1.38	-0.13	0.01	0.16
0.25	-17.43	0.46	28.83	72.90	0.01	0.16
0.50	-17.54	0.20	26.73	72.52	-18.17	-6.81
0.75	-17.65	-0.04	23.67	71.89	-35.94	-13.04
0.75	-17.65	-0.05	23.55	71.86	-36.51	-13.22
1.00	-17.75	-0.30	20.15	70.94	-54.09	-18.60
1.50	-17.95	-0.79	14.01	66.75	-88.66	-27.10

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
2.00	-18.11	-1.28	8.85	58.80	-120.23	-32.77
2.50	-18.23	-1.75	4.61	45.33	-146.51	-36.10
3.00	-18.30	-2.21	-9.54	25.92	-164.57	-37.52
3.00	-18.30	-2.21	1.19	91.00	-164.57	-37.52
3.50	-18.31	-2.66	-19.48	65.87	-203.71	-37.42
3.50	-18.31	-2.66	-19.48	65.87	-203.71	-37.42
3.50	-18.31	-2.66	-19.62	65.65	-203.98	-37.42
3.50	-18.31	-2.67	-19.77	65.41	-204.23	-37.41
3.50	-18.31	-2.67	-19.77	65.41	-204.23	-37.41
4.00	-18.25	-3.10	-25.73	34.35	-229.23	-36.13
4.50	-18.10	-3.52	-27.14	-2.89	-237.34	-33.97
4.80	-17.98	-3.77	-27.71	-5.69	-232.86	-32.38
4.80	-17.98	-3.77	-27.71	-5.69	-232.86	-32.38
4.80	-17.98	-3.77	-27.98	-5.70	-232.75	-32.36
4.80	-17.98	-3.77	-28.25	-5.71	-232.64	-32.33
4.80	-17.98	-3.77	-28.25	-5.71	-232.64	-32.33
5.00	-17.88	-3.93	-37.18	-6.06	-226.22	-31.18
5.50	-17.57	-4.33	-56.51	-6.98	-202.56	-27.92
6.00	-17.20	-4.72	-68.62	-7.32	-170.95	-24.34
6.50	-16.76	-5.10	-72.87	-7.40	-135.25	-20.65
7.00	-16.28	-5.48	-69.25	-7.30	-99.39	-16.97
7.50	-15.76	-5.84	-57.90	-7.05	-67.44	-13.31
8.00	-15.21	-6.21	-44.45	-6.69	-41.89	-6.82
8.50	-14.65	-6.57	-31.90	-5.56	-22.84	-2.84
9.00	-14.09	-6.93	-20.30	-2.32	-9.83	-0.99
9.50	-13.52	-7.28	-9.67	-0.91	-2.38	-0.21
10.00	-12.95	-7.64	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -18,3 mm
 Minimální deformace = 0,7 mm
 Maximální ohybový moment = 0,16 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -237,34 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 91,00 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,50 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,50

Posouzení na ohyb

Vyztužení - 12 ks profil 20,0 mm; krytí 50,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,296 \% > 0,151 \% = \rho_{min}$
 Zatížení : $M_{Ed} = 534,02$ kNm
 Únosnost : $M_{Rd} = 599,36$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - 2 ks profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm

$A_{sw} = 502,7 \text{ mm}^2$

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 354,04 \text{ kN} > 204,75 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE

Celkové posouzení únosnosti kotev

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 78,55 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy R_t [kN]	Vytržení ze zeminy R_e [kN]	Vytržení ze zálivky R_c [kN]	Posouzení
1	0,25	241,74	438,88	355,56	307,74	Vyhovuje
2	3,00	215,41	438,88	355,56	307,74	Vyhovuje

3.3. Pilotová stěna v místě převážky

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Sako Brno
Část : Pilotová stěna
Vypracoval : Ing. Jan Lobreis
Datum : 16.10.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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 : $\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
Dílní součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$

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 stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35 [-]	

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 14,50 m
Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,50 m
Materiál piloty : beton
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00
Plocha průřezu A = 4,24E-01 m²/m
Moment setrvačnosti I = 2,15E-02 m⁴/m
Modul pružnosti E = 33000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 13750,00 MPa

Materiál konstrukce

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPa
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90$ MPa
Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00$ MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 13750,00 MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.


Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6CL/F8CH - Spraše		17,00	16,00	20,50	10,50	8,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	F6CL/F8CH - Spraše		soudržná	-	0,42	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	F6CL/F8CH - Spraše		0,42	-	5,00

Parametry zemin

F6CL/F8CH - Spraše


Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 260,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	260,00 .. -	F6CL/F8CH - Spraše	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,75 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
3	16,50	-5,75
4	17,50	-5,75

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	100,00	28,50	0,50	0,50	na terénu
2	Ano		stálé	100,00	30,30	0,50	0,50	na terénu
3	Ano		stálé	100,00	31,80	0,50	0,50	na terénu
4	Ano		stálé	100,00	33,60	0,50	0,50	na terénu

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	0,25	1,50

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-9,36	Pevné		

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	50.23
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	50.23
0.07	0.00	0.00	0.00	0.28	1.06	50.23
0.15	0.00	0.00	0.00	0.63	2.32	54.06
0.41	0.00	0.00	0.00	1.69	6.18	65.75
0.60	0.00	0.00	0.00	2.48	10.70	74.36
0.64	0.00	0.00	0.00	2.62	11.54	75.98
0.75	0.00	0.00	0.00	3.08	14.14	80.93

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.75	0.00	-0.00	-47.18	3.08	14.08	80.93
0.79	0.00	-0.60	-49.01	3.24	15.04	82.75
1.21	0.00	-6.80	-67.80	4.95	24.95	104.06
1.31	0.00	-8.34	-72.47	5.38	27.40	109.35
1.61	0.00	-12.69	-85.66	6.58	34.31	124.29
1.81	0.00	-15.77	-94.99	11.07	39.20	134.87
2.08	0.00	-19.75	-107.06	16.87	45.53	148.55
2.42	0.00	-24.74	-122.17	24.24	53.46	165.69
2.83	0.00	-30.89	-140.81	33.32	63.22	186.80
3.02	-1.95	-33.71	-149.36	37.50	67.71	196.50
3.04	-2.14	-33.99	-150.21	37.99	68.15	197.47
3.59	-7.77	-42.16	-174.98	50.06	81.13	225.53
3.59	-7.77	-42.16	-174.98	50.13	81.13	225.53
3.63	-8.13	-42.68	-176.55	50.89	81.96	227.31
4.05	-12.47	-48.97	-195.61	60.19	91.95	248.92
4.05	-12.47	-48.97	-195.61	60.25	91.95	248.92
4.23	-14.32	-51.65	-203.73	64.21	96.21	258.13
4.60	-18.10	-57.14	-220.37	72.32	104.93	276.99
4.60	-18.10	-57.14	-220.37	72.38	104.93	276.99
4.83	-20.50	-60.62	-230.92	77.52	110.46	288.94
5.44	-26.69	-69.59	-258.11	90.77	124.71	319.76
5.67	-29.05	-73.01	-268.50	95.84	130.15	331.53
5.67	-29.05	-73.01	-268.50	95.84	130.15	331.53
6.04	-32.87	-78.55	-285.29	99.65	138.96	350.57
6.65	-39.06	-87.52	-312.48	105.83	153.21	381.38
7.25	-45.24	-96.49	-339.66	112.01	167.46	412.20
7.85	-51.43	-105.46	-366.85	118.19	181.70	443.01
8.46	-57.61	-114.43	-394.04	124.37	195.95	473.82
9.06	-63.80	-123.40	-421.22	130.55	210.20	504.64
9.67	-69.98	-132.37	-448.41	136.73	224.45	535.45
10.18	-75.27	-140.03	-471.65	142.02	236.62	561.79
10.27	-76.17	-141.34	-475.59	142.91	237.93	566.27
10.88	-82.35	-150.30	-502.78	149.09	246.90	597.08
11.48	-88.54	-159.27	-529.97	155.27	255.86	627.89
12.08	-94.72	-168.24	-557.15	161.45	264.83	658.71
12.69	-100.91	-177.21	-584.34	167.63	273.80	689.52
13.29	-107.10	-186.18	-611.52	173.81	282.77	720.34
13.90	-113.28	-195.15	-638.71	179.99	291.74	751.15
14.50	-119.47	-204.12	-665.90	186.17	300.70	781.96

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-9.72	0.00	-0.00	-0.00
0.25	0.00	0.00	-9.36	1.03	-0.13	0.01
0.25	0.00	0.00	-9.36	1.03	-130.34	0.01

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.72	0.00	0.00	-8.67	2.97	-131.29	62.11
0.75	0.00	0.00	-8.64	3.06	-131.35	64.87
0.75	0.00	0.00	-8.63	-44.27	-131.19	65.92
1.45	7.03	0.00	-7.67	-58.36	-93.14	144.40
2.17	7.03	0.00	-6.78	-49.85	-53.19	197.02
2.90	7.03	0.00	-6.03	-39.43	-20.90	223.41
3.63	7.03	0.00	-5.44	-30.02	4.20	229.05
4.35	7.03	0.00	-5.02	-21.89	22.95	218.85
5.08	7.03	0.00	-4.77	-14.90	36.21	197.09
5.80	7.03	7.03	-4.66	-7.19	44.16	167.52
6.53	7.03	7.03	-4.67	-1.06	47.06	134.18
7.25	7.03	7.03	-4.79	3.67	46.04	100.22
7.97	7.03	7.03	-4.98	7.35	41.99	68.14
8.70	7.03	7.03	-5.22	10.32	35.55	39.90
9.43	7.03	7.03	-5.49	12.87	27.13	17.06
10.15	7.03	7.03	-5.77	15.23	16.94	0.98
10.88	7.03	7.03	-6.05	11.52	7.16	-7.59
11.60	7.03	7.03	-6.33	7.60	0.23	-10.09
12.32	7.03	7.03	-6.60	3.78	-3.89	-8.60
13.05	7.03	7.03	-6.87	0.05	-5.27	-5.11
13.78	7.03	7.03	-7.13	-3.64	-3.97	-1.60
14.50	7.03	7.03	-7.39	-7.31	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 131,35 kN/m
Maximální moment = 229,34 kNm/m
Maximální deformace = 9,7 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,25	-9,4	-195,32

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 10,6$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	8,6
2	1,07	11,5
3	2,15	13,6
4	3,22	14,9
5	4,29	15,3
6	5,36	14,8
7	6,44	13,6
8	7,51	11,4
9	8,58	8,5
10	9,66	4,7

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
11	10,73	0,0
12	10,73	0,0


Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 260,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	260,00 .. -	F6CL/F8CH - Spraše	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,50 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	16,50	-5,75
4	17,50	-5,75

Počátek [0,0] je v umístění v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	100,00	28,50	0,50	0,50	na terénu
2	Ano		stálé	100,00	30,30	0,50	0,50	na terénu
3	Ne	Ne	stálé	100,00	31,80	0,50	0,50	na terénu
4	Ne	Ne	stálé	100,00	33,60	0,50	0,50	na terénu

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	0,25	1,50

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-9,36	Pevné		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	50.23
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	50.23
0.07	0.00	0.00	0.00	0.28	1.06	50.23
0.15	0.00	0.00	0.00	0.63	2.32	54.06
0.41	0.00	0.00	0.00	1.69	6.18	65.75
0.60	0.00	0.00	0.00	2.48	10.70	74.36
0.64	0.00	0.00	0.00	2.62	11.54	75.98
0.79	0.00	0.00	0.00	3.24	15.10	82.75
1.13	0.00	0.00	0.00	4.62	23.05	99.96
1.21	0.00	0.00	0.00	5.66	24.95	104.06
1.81	0.00	0.00	0.00	13.42	39.20	134.87
2.08	0.00	0.00	0.00	16.87	45.53	148.55
2.42	0.00	0.00	0.00	24.24	53.46	165.69
3.02	0.00	0.00	0.00	37.50	67.71	196.50
3.04	0.00	0.00	0.00	37.99	68.15	197.47
3.50	0.00	0.00	0.00	48.09	79.01	220.94
3.50	0.00	-0.00	-47.18	48.09	79.01	220.94
3.59	0.00	-1.34	-51.23	50.06	81.13	225.53
3.59	0.00	-1.34	-51.23	50.13	81.13	225.53
3.63	0.00	-1.86	-52.80	50.89	81.96	227.31
4.05	0.00	-8.14	-71.87	60.19	91.95	248.92
4.05	0.00	-8.14	-71.87	60.25	91.95	248.92
4.23	0.00	-10.82	-79.99	64.21	96.21	258.13
4.60	0.00	-16.31	-96.63	72.32	104.93	276.99
4.60	0.00	-16.31	-96.63	72.38	104.93	276.99
4.83	0.00	-19.79	-107.18	77.52	110.46	288.94
5.44	0.00	-28.76	-134.36	90.77	124.71	319.76
5.58	0.00	-30.89	-140.81	93.91	128.09	327.06
5.67	-0.90	-32.19	-144.75	95.84	130.15	331.53
5.67	-0.90	-32.19	-144.75	95.84	130.15	331.53
6.04	-4.72	-37.73	-161.55	99.65	138.96	350.57
6.65	-10.90	-46.70	-188.73	105.83	153.21	381.38
7.25	-17.09	-55.67	-215.92	112.01	167.46	412.20
7.85	-23.27	-64.64	-243.11	118.19	181.70	443.01
8.46	-29.46	-73.61	-270.29	124.37	195.95	473.82
9.06	-35.65	-82.57	-297.48	130.55	210.20	504.64
9.67	-41.83	-91.54	-324.66	136.73	224.45	535.45
10.18	-47.12	-99.21	-347.90	142.02	236.62	561.79
10.27	-48.02	-100.51	-351.85	142.91	237.93	566.27
10.88	-54.20	-109.48	-379.04	149.09	246.90	597.08
11.48	-60.39	-118.45	-406.22	155.27	255.86	627.89

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
12.08	-66.57	-127.42	-433.41	161.45	264.83	658.71
12.69	-72.76	-136.39	-460.59	167.63	273.80	689.52
13.29	-78.94	-145.36	-487.78	173.81	282.77	720.34
13.90	-85.13	-154.32	-514.97	179.99	291.74	751.15
14.50	-91.31	-163.29	-542.15	186.17	300.70	781.96

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	7.03	-9.33	2.74	0.00	0.00
0.25	0.00	1.94	-9.36	1.34	-0.48	0.13
0.25	0.00	1.94	-9.36	1.34	27.65	0.13
0.72	0.00	0.00	-9.41	2.97	26.69	-12.80
1.45	0.00	0.00	-9.48	8.76	22.99	-31.06
2.17	0.00	0.00	-9.53	18.94	13.20	-44.60
2.90	0.00	0.00	-9.54	34.84	-6.30	-47.80
3.48	0.00	0.00	-9.53	47.65	-30.24	-37.56
3.50	0.00	0.00	-9.53	0.81	-31.20	-36.83
3.63	0.00	0.00	-9.52	-1.91	-31.13	-33.05
4.35	7.03	0.00	-9.48	-12.34	-24.42	-12.56
5.08	7.03	0.00	-9.42	-6.76	-17.50	2.38
5.80	7.03	0.00	-9.37	-2.79	-14.48	13.77
6.53	7.03	0.00	-9.33	-5.85	-11.36	23.27
7.25	7.03	0.00	-9.30	-9.02	-5.98	29.70
7.97	7.03	0.00	-9.30	-12.34	1.75	31.38
8.70	7.03	7.03	-9.32	-6.50	8.63	27.18
9.43	7.03	7.03	-9.36	-0.73	11.24	19.72
10.15	7.03	7.03	-9.41	4.83	9.74	11.86
10.88	7.03	7.03	-9.48	4.23	6.37	6.06
11.60	7.03	7.03	-9.55	3.26	3.65	2.47
12.32	7.03	7.03	-9.62	2.27	1.64	0.60
13.05	7.03	7.03	-9.69	1.26	0.37	-0.09
13.78	7.03	7.03	-9.76	0.25	-0.18	-0.11
14.50	7.03	7.03	-9.83	-0.76	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 31,20 kN/m
Maximální moment = 48,36 kNm/m
Maximální deformace = 9,8 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,25	-9,4	42,20

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 17,6$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	9,6
2	1,07	15,0
3	2,15	18,9
4	3,22	21,5
5	4,29	22,6
6	5,36	22,4
7	6,44	20,7
8	7,51	17,7
9	8,58	13,2
10	9,66	7,3
11	10,73	0,0
12	10,73	0,0


Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 260,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	260,00 .. -	F6CL/F8CH - Spraše	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,80 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,50	0,00
3	16,50	-5,75
4	17,50	-5,75

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná bodová přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	100,00	28,50	0,50	0,50	na terénu
2	Ano		proměnné	100,00	30,30	0,50	0,50	na terénu
3	Ano		proměnné	100,00	31,80	0,50	0,50	na terénu

Číslo	Přítížení		Působ.	Velikost [kN]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Šířka b[m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
4	Ano		proměnné	100,00	33,60	0,50	0,50	na terénu

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	0,25	1,50

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-9,36	Pevné		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	50.23
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	50.23
0.07	0.00	0.00	0.00	0.28	1.06	50.23
0.15	0.00	0.00	0.00	0.63	2.32	54.06
0.41	0.00	0.00	0.00	1.69	6.18	65.75
0.60	0.00	0.00	0.00	2.48	10.70	74.36
0.64	0.00	0.00	0.00	2.62	11.54	75.98
0.79	0.00	0.00	0.00	3.24	15.10	82.75
1.11	0.00	0.00	0.00	4.53	22.53	98.82
1.21	0.00	0.00	0.00	5.83	24.95	104.06
1.81	0.00	0.00	0.00	13.47	39.20	134.87
2.08	0.00	0.00	0.00	16.87	45.53	148.55
2.42	0.00	0.00	0.00	24.24	53.46	165.69
3.02	0.00	0.00	0.00	37.50	67.71	196.50
3.04	0.00	0.00	0.00	37.99	68.15	197.47
3.59	0.00	0.00	0.00	50.06	81.13	225.53
3.59	0.00	0.00	0.00	50.13	81.13	225.53
3.63	0.00	0.00	0.00	50.89	81.96	227.31
4.05	0.00	0.00	0.00	60.19	91.95	248.92
4.05	0.00	0.00	0.00	60.25	91.95	248.92
4.23	0.00	0.00	0.00	64.21	96.21	258.13
4.60	0.00	0.00	0.00	72.32	104.93	276.99
4.60	0.00	0.00	0.00	72.38	104.93	276.99
4.80	0.00	0.00	0.00	76.79	109.67	287.24
4.80	0.00	-0.00	-47.18	76.79	109.67	287.25
4.83	0.00	-0.49	-48.68	77.52	110.46	288.94
5.44	0.00	-9.46	-75.86	90.77	124.71	319.76

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
5.67	0.00	-12.89	-86.26	95.84	130.15	331.53
5.67	0.00	-12.89	-86.26	95.84	130.15	331.53
6.04	0.00	-18.43	-103.05	99.66	138.96	350.57
6.65	0.00	-27.40	-130.24	105.83	153.21	381.38
6.88	0.00	-30.89	-140.81	108.24	158.75	393.36
7.25	-3.78	-36.37	-157.42	112.01	167.46	412.20
7.85	-9.97	-45.34	-184.61	118.19	181.70	443.01
8.46	-16.15	-54.31	-211.80	124.37	195.95	473.82
9.06	-22.34	-63.28	-238.98	130.55	210.20	504.64
9.67	-28.52	-72.24	-266.17	136.73	224.45	535.45
10.18	-33.81	-79.91	-289.40	142.02	236.62	561.79
10.27	-34.71	-81.21	-293.35	142.91	237.93	566.27
10.88	-40.89	-90.18	-320.54	149.09	246.90	597.08
11.48	-47.08	-99.15	-347.73	155.27	255.86	627.89
12.08	-53.26	-108.12	-374.91	161.45	264.83	658.71
12.69	-59.45	-117.09	-402.10	167.63	273.80	689.52
13.29	-65.63	-126.06	-429.28	173.81	282.77	720.34
13.90	-71.82	-135.03	-456.47	179.99	291.74	751.15
14.50	-78.00	-143.99	-483.66	186.17	300.70	781.96

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	7.03	-9.05	4.27	-0.00	0.00
0.25	0.00	1.94	-9.36	1.57	-0.68	0.17
0.25	0.00	1.94	-9.36	1.57	88.20	0.17
0.72	0.00	0.00	-9.94	2.97	87.24	-41.53
1.45	0.00	0.00	-10.80	8.89	83.48	-103.67
2.17	0.00	0.00	-11.58	18.94	73.65	-161.06
2.90	0.00	0.00	-12.24	34.84	54.15	-208.08
3.63	0.00	0.00	-12.75	50.89	23.07	-236.77
4.35	0.00	0.00	-13.09	66.86	-19.62	-238.73
4.79	0.00	0.00	-13.21	76.46	-50.79	-223.57
4.80	0.00	0.00	-13.21	29.52	-52.06	-222.59
5.08	0.00	0.00	-13.25	23.27	-59.21	-207.47
5.80	0.00	0.00	-13.26	5.01	-69.90	-159.90
6.53	7.03	0.00	-13.15	-13.39	-65.20	-110.29
7.25	7.03	0.00	-12.95	-15.38	-54.75	-66.72
7.97	7.03	0.00	-12.71	-17.03	-42.98	-31.22
8.70	7.03	0.00	-12.45	-18.50	-30.10	-4.66
9.43	7.03	0.00	-12.18	-19.95	-16.16	12.17
10.15	7.03	7.03	-11.91	-11.01	-4.62	19.06
10.88	7.03	7.03	-11.67	-7.24	1.90	19.88
11.60	7.03	7.03	-11.43	-3.97	5.95	16.89
12.32	7.03	7.03	-11.21	-0.87	7.70	11.81
13.05	7.03	7.03	-11.00	2.10	7.25	6.26

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
13.78	7.03	7.03	-10.80	5.00	4.67	1.82
14.50	7.03	7.03	-10.59	7.88	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 88,20 kN/m
Maximální moment = 241,69 kNm/m
Maximální deformace = 13,3 mm

Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	0,25	-9,4	133,32

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 22,8$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	9,8
2	1,07	17,1
3	2,15	22,5
4	3,22	26,0
5	4,29	27,8
6	5,36	27,7
7	6,44	25,8
8	7,51	22,1
9	8,58	16,6
10	9,66	9,2
11	10,73	0,0
12	10,73	0,0

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

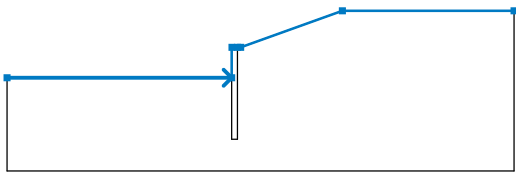
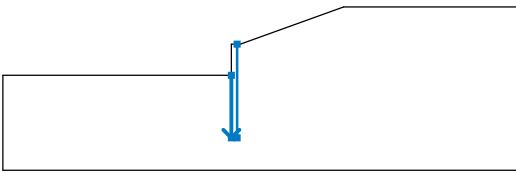
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-36,25	255,20	-0,90	255,20	-0,90	260,00
		0,00	260,00	0,50	260,00	16,50	265,75
		43,50	265,75				
2		-0,90	255,20	-0,90	245,50	0,00	245,50
		0,00	260,00				

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	F6CL/F8CH - Spraše		17,00	16,00	20,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	F6CL/F8CH - Spraše		20,50		

Parametry zemin

F6CL/F8CH - Spraše

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$


Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$

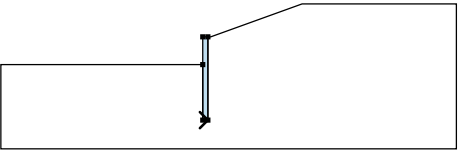

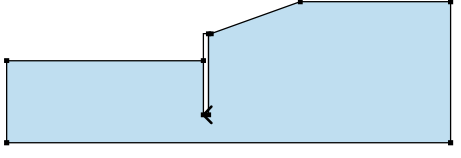

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		-0,90	245,50	0,00	245,50	Materiál zdi 
		0,00	260,00	-0,90	260,00	
		-0,90	255,20			
2		0,00	245,50	-0,90	245,50	F6CL/F8CH - Spraše 
		-0,90	255,20	-36,25	255,20	
		-36,25	240,50	43,50	240,50	
		43,50	265,75	16,50	265,75	
		0,50	260,00	0,00	260,00	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
1	bodové	proměnné	na povrchu	x = 28,50	l = 0,50	b = 0,50		100,00	kN
2	bodové	proměnné	na povrchu	x = 30,30	l = 0,50	b = 0,50		100,00	kN
3	bodové	proměnné	na povrchu	x = 31,80	l = 0,50	b = 0,50		100,00	kN
4	bodové	proměnné	na povrchu	x = 33,60	l = 0,50	b = 0,50		100,00	kN

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	1,09 [m]	Úhly :	α_1 =	-48,16 [°]
	z =	274,77 [m]		α_2 =	72,10 [°]
Poloměr :	R =	29,34 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 3293,04 kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 5227,25 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 96617,89 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 139425,07 \text{ kNm/m}$

Využití : 69,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-9.72	-9.05	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.25	-9.36	-9.36	-0.68	-0.13	0.01	0.17
0.25	-9.36	-9.36	-130.34	88.20	0.01	0.17
0.72	-9.94	-8.67	-131.29	87.24	-41.53	62.11
0.75	-9.97	-8.64	-131.35	87.17	-43.36	64.87
0.75	-9.97	-8.64	-131.35	87.17	-43.36	64.87
0.75	-9.97	-8.63	-131.19	87.15	-44.05	65.92
0.75	-9.97	-8.63	-131.19	87.15	-44.05	65.92
1.45	-10.80	-7.67	-93.14	83.48	-103.67	144.40
2.17	-11.58	-6.78	-53.19	73.65	-161.06	197.02
2.90	-12.24	-6.03	-20.90	54.15	-208.08	223.41
3.48	-12.66	-5.55	-30.24	30.21	-232.91	229.34
3.50	-12.67	-5.53	-31.00	29.43	-233.33	229.31
3.50	-12.67	-5.53	-31.00	29.43	-233.33	229.31
3.50	-12.68	-5.53	-31.20	29.03	-233.55	229.29
3.50	-12.68	-5.53	-31.20	29.03	-233.55	229.29
3.63	-12.75	-5.44	-31.13	23.07	-236.77	229.05
4.35	-13.09	-5.02	-24.42	22.95	-238.73	218.85
4.79	-13.21	-4.85	-50.79	31.51	-223.57	206.93
4.79	-13.21	-4.85	-50.79	31.51	-223.57	206.93
4.80	-13.21	-4.85	-51.63	31.69	-223.00	206.57
4.80	-13.21	-4.85	-51.63	31.69	-223.00	206.57
4.80	-13.21	-4.85	-52.06	31.83	-222.59	206.31
4.80	-13.21	-4.85	-52.06	31.83	-222.59	206.31
5.08	-13.25	-4.77	-59.21	36.21	-207.47	197.09
5.80	-13.26	-4.66	-69.90	44.16	-159.90	167.52
6.53	-13.15	-4.67	-65.20	47.06	-110.29	134.18
7.25	-12.95	-4.79	-54.75	46.04	-66.72	100.22
7.97	-12.71	-4.98	-42.98	41.99	-31.22	68.14
8.70	-12.45	-5.22	-30.10	35.55	-4.66	39.90
9.43	-12.18	-5.49	-16.16	27.13	12.17	19.72
10.15	-11.91	-5.77	-4.62	16.94	0.98	19.06
10.88	-11.67	-6.05	1.90	7.16	-7.59	19.88
11.60	-11.43	-6.33	0.23	5.95	-10.09	16.89
12.32	-11.21	-6.60	-3.89	7.70	-8.60	11.81
13.05	-11.00	-6.87	-5.27	7.25	-5.11	6.26
13.78	-10.80	-7.13	-3.97	4.67	-1.60	1.82

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
14.50	-10.59	-7.39	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -13,3 mm
 Minimální deformace = -4,7 mm
 Maximální ohybový moment = 229,34 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -241,69 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 88,20 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 0,90 m; a = 1,50 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,50

Posouzení na ohyb

Vyztužení - 14 ks profil 25,0 mm; krytí 50,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,540 \% > 0,151 \% = \rho_{\min}$
 Zatížení : $M_{Ed} = 543,81$ kNm
 Únosnost : $M_{Rd} = 1043,94$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - 2 ks profil 8,0 mm; vzdálenost 200,0 mm
 $A_{sw} = 502,7$ mm²
 Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 354,04$ kN $> 295,55$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

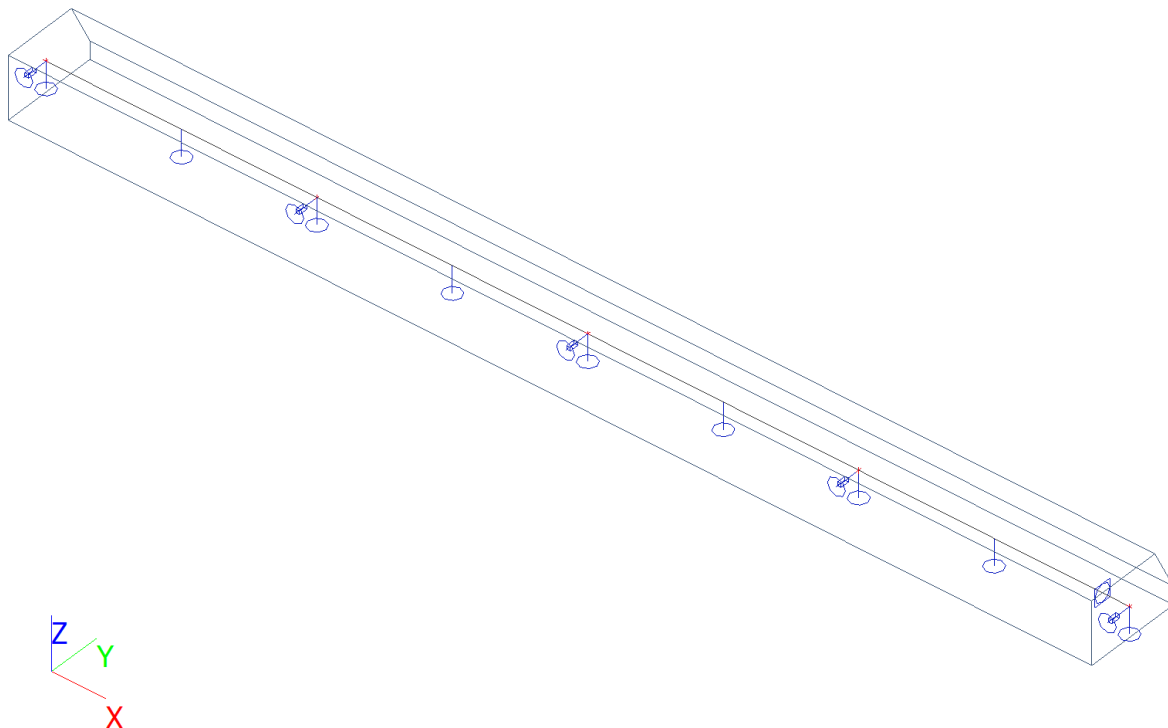
Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE

Srovnání pilotové stěny - SAKO Brno


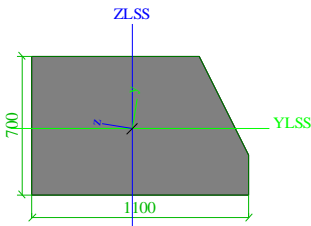
	Délka pilot (m)	Horní řada kotev + převázka			Spodní řada kotev - pouze do každé druhé piloty			
		Rozteč	Volná délka	Délka kořene	Rozteč	Volná délka	Délka kořene	
Nové řešení dle doplňkového IGP - průměrné hodnoty	10	3,0 m	10,0 m	6,0 m	3,0m	6,0 m	6,0 m	Kotvy pramencové
Nové řešení dle doplňkového IGP - nejhorší hodnoty	14	3,0 m	12,0 m	8,0 m	3,0 m	12,0 m	8,0 m	Kotvy pramencové

Pozn.: Průměr pilot = 0,9 m a rozteč pilot = 1,5 m je pro všechny varianty stejný

3.4. ŽB převázka



Průřezy

CS1			
Typ	Obecný průřez		
Typ tvaru	Tlustostěnný		
Materiál	C25/30		
Výroba	obecný		
Barva			
A [m²]	7,0750e-01		
A _y [m²], A _z [m²]	6,2276e-01	6,1565e-01	
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	3,4090e+00	3,4090e+00	
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	0	0	
I _{y,LCS} [m⁴], I _{z,LCS} [m⁴]	2,8287e-02	6,2611e-02	
I _{yz,LCS} [m⁴]	-5,6026e-03		
α [deg]	80,96		
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	6,3502e-02	2,7396e-02	
i _y [mm], i _z [mm]	300	197	
W _{el,y} [m³], W _{el,z} [m³]	9,9795e-02	6,5973e-02	
W _{pl,y} [m³], W _{pl,z} [m³]	0,0000e+00	0,0000e+00	
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00	
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	0,00e+00	0,00e+00	
d _y [mm], d _z [mm]	0	0	
I _t [m⁴], I _w [m⁶]	9,0571e-02	0,0000e+00	
β _y [mm], β _z [mm]	-16	-38	
Obrázek			

Vysvětlivky symbolů

A	Plocha
A_y	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
A_z	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
A_L	Obvodový povrch na jednotku délky
A_D	Vysýchající povrch na jednotku délky
$C_{Y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$C_{Z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{Y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{Z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS
$I_{YZ,LCS}$	Moment setrvačnosti I_{yz} v LSS
α	Úhel pootočení hlavní osy
I_y	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
I_z	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
i_y	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
i_z	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment M_y
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment M_y
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment M_z
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment M_z
d_y	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
d_z	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
I_t	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Nespočteno nebo zjednodušeno
I_w	Výšečový moment setrvačnosti - Nespočteno nebo zjednodušeno
β_y	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
β_z	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

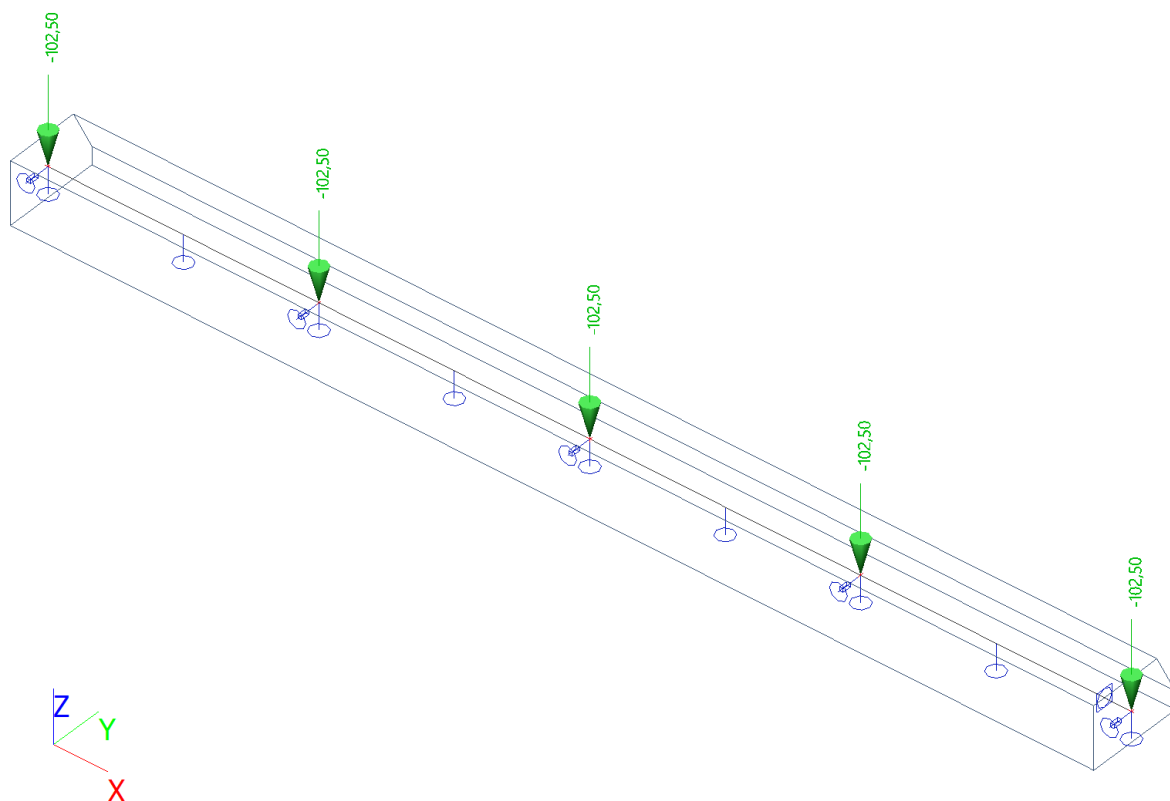
Bodové podpory na prutu

Jméno, Dílec	Sb1	B1	
Systém	GSS		
Typ	Standard		
Souř., Poz x [m], Poč	Abso	3,000	Od konce
Poč.(n), dx [m], Pravidelně	4	3,000	
Typ	Standard		
X, Tuhost X [MN/m], Funkce X	Volný		
Y, Tuhost Y [MN/m], Funkce Y	Pružný	1,2600e+01	
Z, Tuhost Z [MN/m], Funkce Z	Tuhý		
Rx, Tuhost Rx [MNm/rad], Funkce Rx	Volný		
Ry, Tuhost Ry [MNm/rad], Funkce Ry	Volný		
Rz, Tuhost Rz [MNm/rad], Funkce Rz	Volný		
Jméno, Dílec	Sb2	B1	
Systém	GSS		
Typ	Standard		
Souř., Poz x [m], Poč	Abso	1,500	Od počátku
Poč.(n), dx [m], Pravidelně	4	3,000	
Typ	Standard		
X, Tuhost X [MN/m], Funkce X	Volný		
Y, Tuhost Y [MN/m], Funkce Y	Volný		
Z, Tuhost Z [MN/m], Funkce Z	Tuhý		
Rx, Tuhost Rx [MNm/rad], Funkce Rx	Volný		
Ry, Tuhost Ry [MNm/rad], Funkce Ry	Volný		
Rz, Tuhost Rz [MNm/rad], Funkce Rz	Volný		

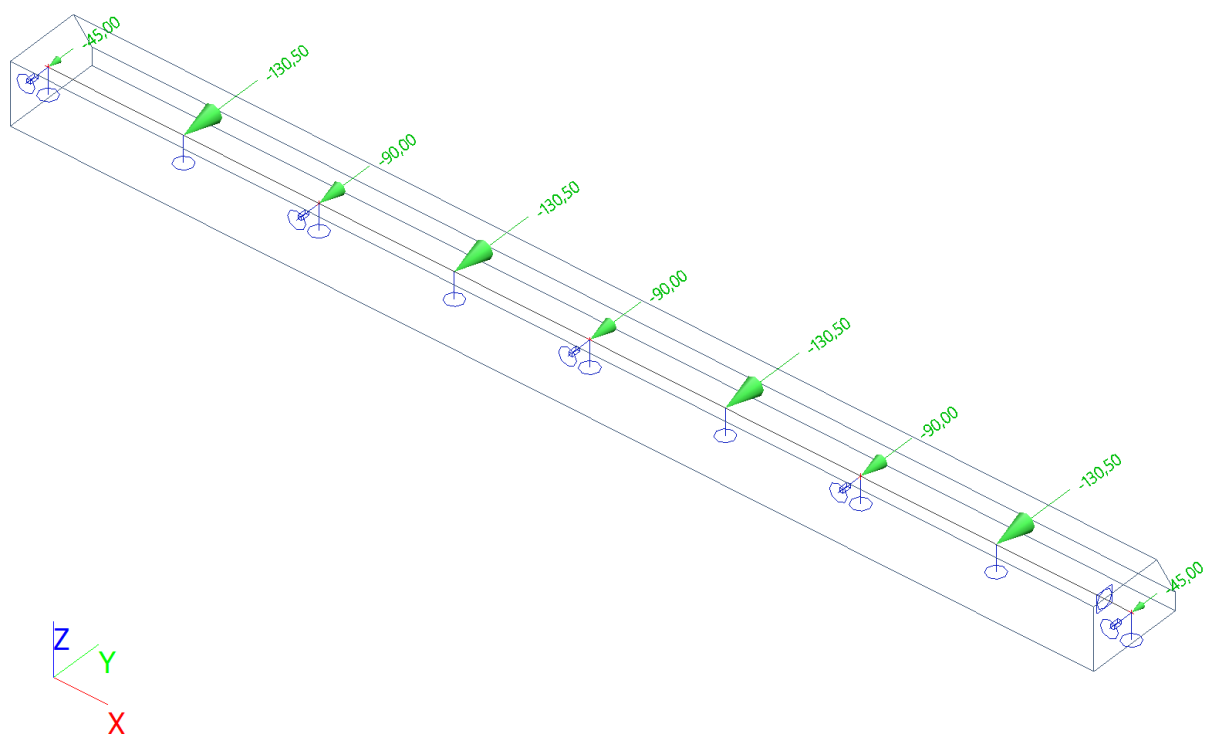
Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z
ZS2	Pilota_svislé	Stálé Standard	SZ1	
ZS3	Pilota_vodorovné	Stálé Standard	SZ1	

ZS2 / Hodnota pro výpočet



ZS3 / Hodnota pro výpočet

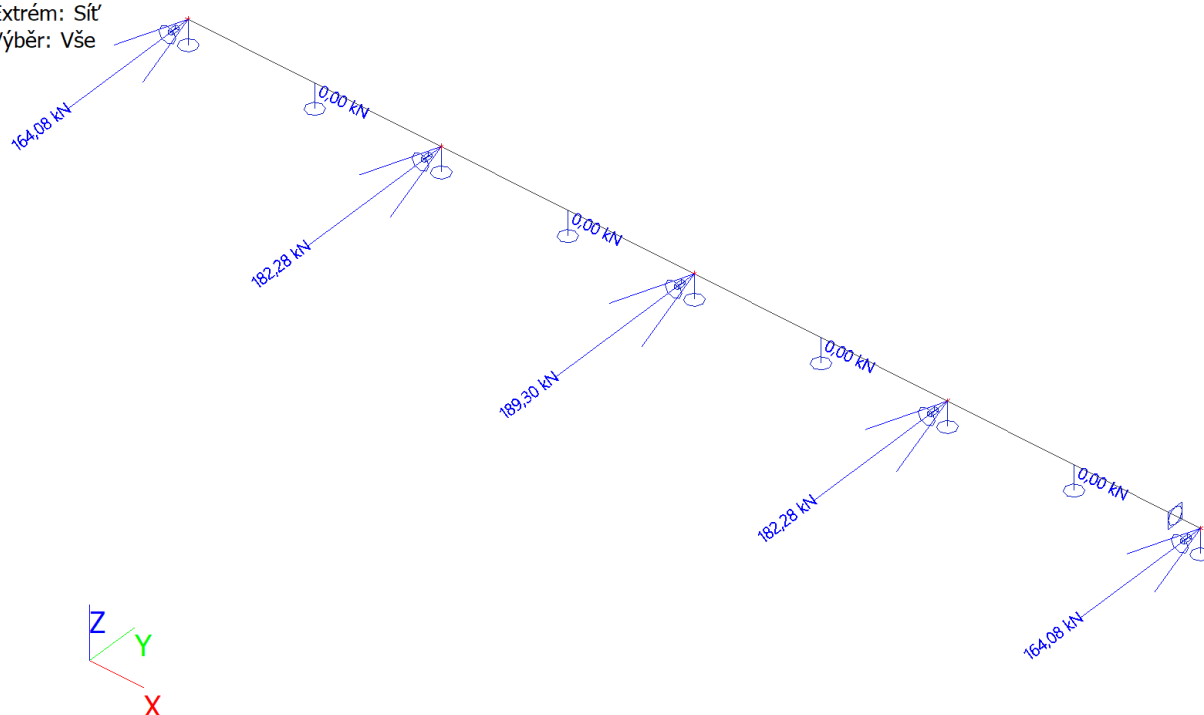


Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Pilota_svislé	1,00
			ZS3 - Pilota_vodorovné	1,00
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Pilota_svislé	1,00
			ZS3 - Pilota_vodorovné	1,00
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
			ZS2 - Pilota_svislé	1,00
			ZS3 - Pilota_vodorovné	1,00

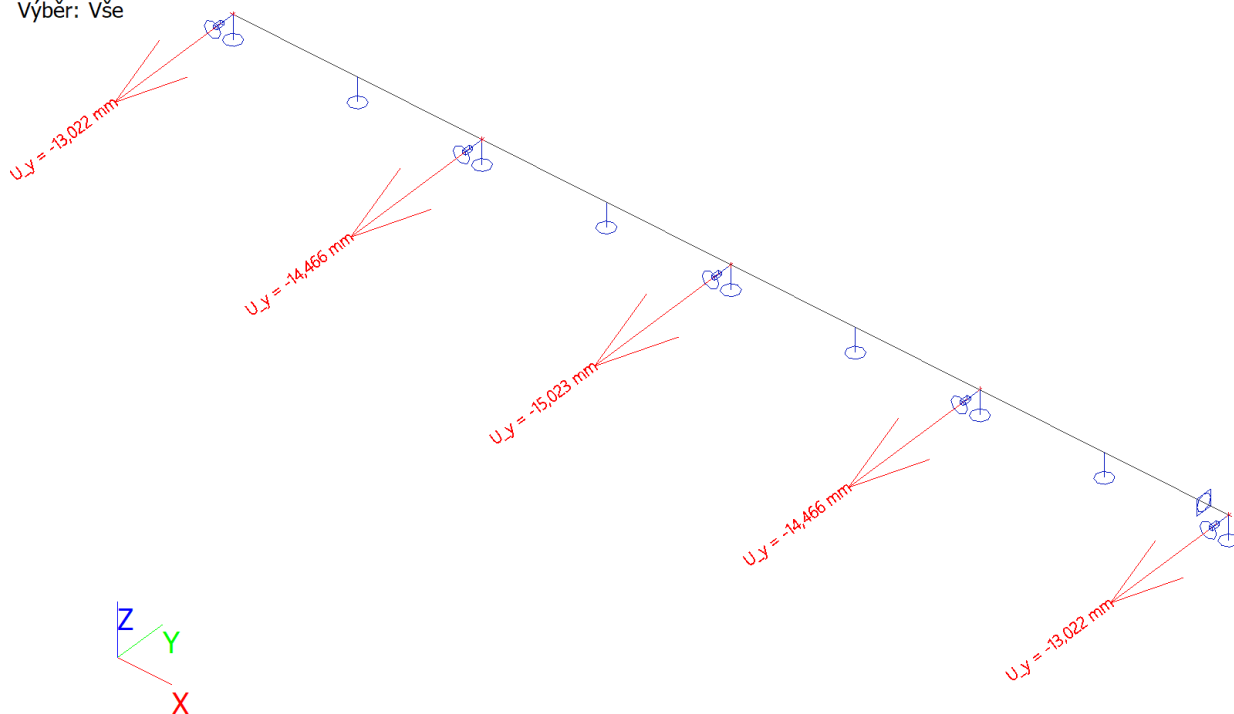
Reakce; R_y

Hodnoty: **R_y**
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS3
Systém: Globální
Extrém: Sít'
Výběr: Vše



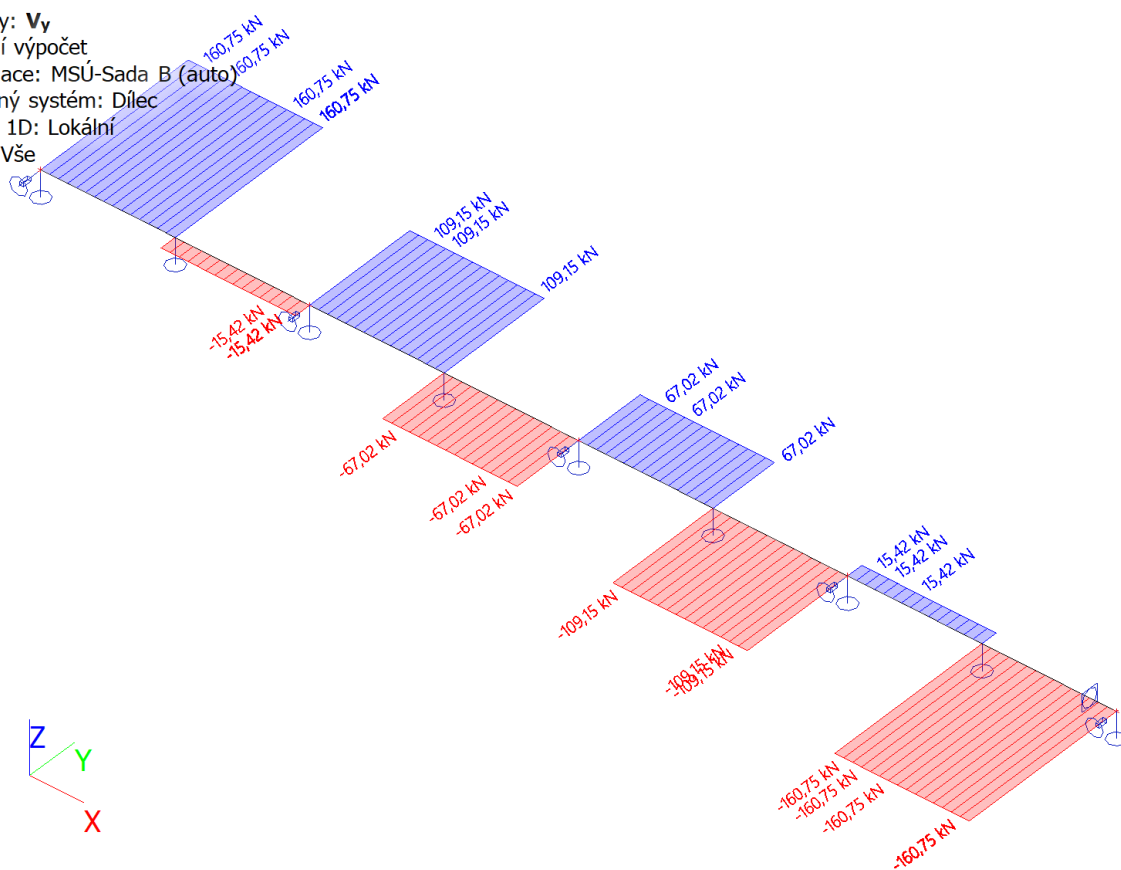
Přemístění uzlů; U_y

Hodnoty: U_y
Lineární výpočet
Zatěžovací stav: ZS3
Extrém: Uzel
Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_y

Hodnoty: V_y
Lineární výpočet
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)
Souřadný systém: Dílec
Extrém 1D: Lokální
Výběr: Vše



1D vnitřní síly; V_z

Hodnoty: V_z

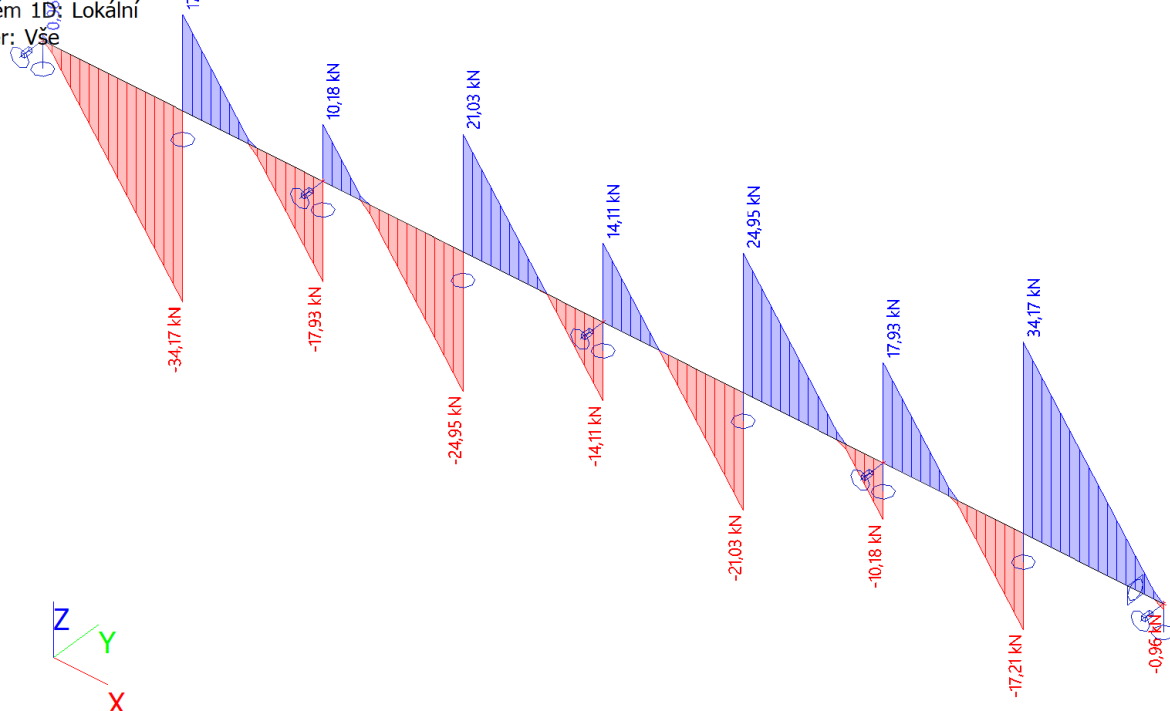
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y

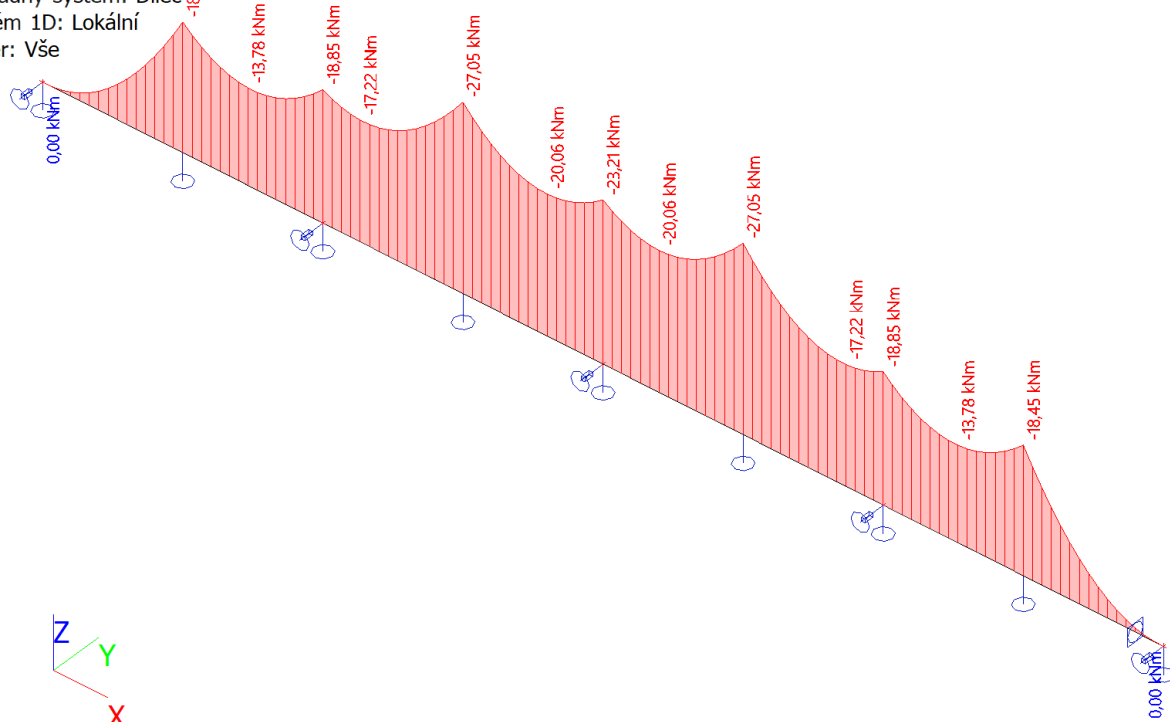
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Lokální

Výběr: Vše



1D vnitřní síly; M_z

Hodnoty: M_z

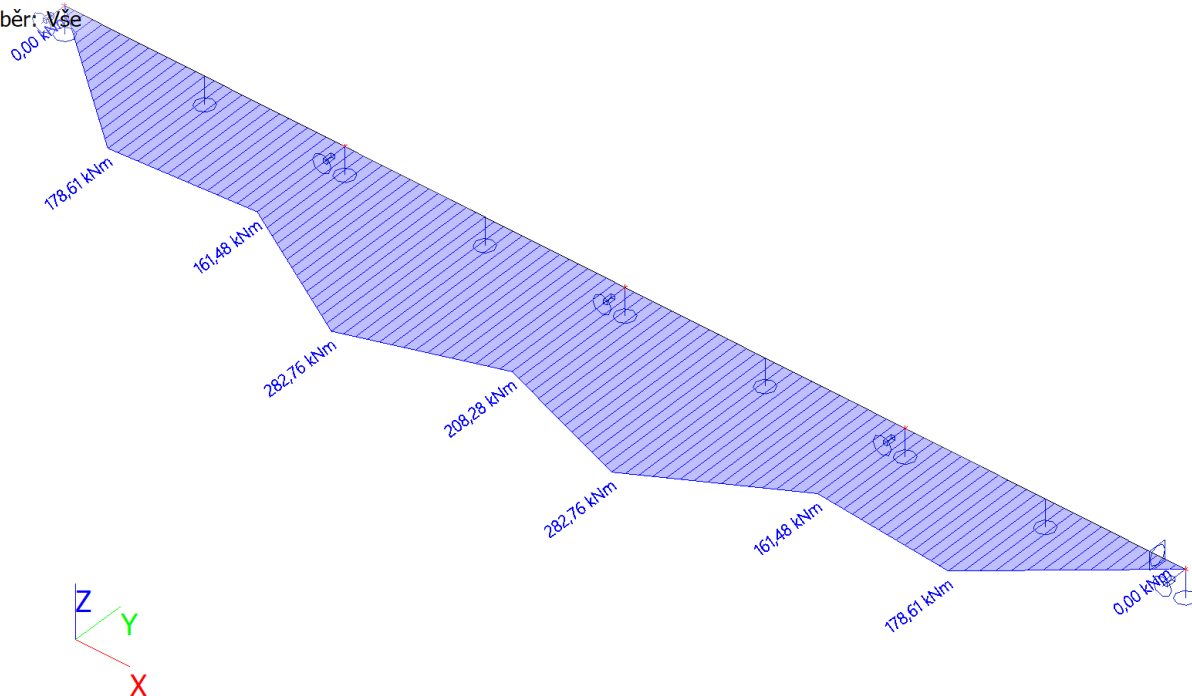
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

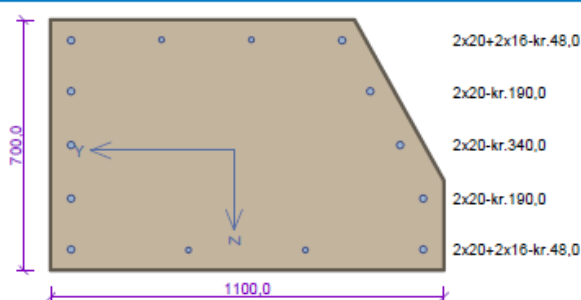
Souřadný systém: Dílec

Extrem 1D: Lokální

Výběr: Vše



Převážka s kotvou á3m



Typ prvku: nosník
Prostředí: XC4
Beton: C 30/37
 $f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ MPa
Ocel podélná: B500B ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)
Ocel příčná: B500 ($f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa)
Vzpěr
Vzpěr není uvažován
S tlačnou výztuží je počítáno.
Obvodové třmínky
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm
Spony, vnitřní třmínky svislé
Profil: 8 mm; Vzdálenost: 30,0 mm; Střihy: 1

Posouzení min. a max. stupně výztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00329 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00553 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň výztužení smykovou výztuží - Posouzení svisle

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00251 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{t,max} = 400,0$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 413,0$ mm

Stupeň výztužení smykovou výztuží - Posouzení vodorovně

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00107 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost třmínků $s_{t,max} = 400,0$ mm \Rightarrow **Vyhovuje**

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 600,0$ mm

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	0,00	-0,96	-160,75	Vyhovuje
		-15853,34	534,78	0,00	-2,65	-443,42	
2	Zat. případ 2	0,00	-24,91	241,13	-34,17	160,75	Vyhovuje
		0,00	-89,45	865,79	-105,26	495,20	
3	Zat. případ 3	0,00	-24,91	241,13	34,17	-160,75	Vyhovuje
		0,00	-89,45	865,79	107,58	-506,11	
4	Zat. případ 4	0,00	-36,52	381,72	-24,95	109,15	Vyhovuje
		0,00	-82,66	863,68	-114,41	500,51	
5	Zat. případ 5	0,00	0,00	0,00	0,96	160,75	Vyhovuje
		-15853,34	534,78	0,00	2,60	434,85	

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE**

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
1	Zat. případ 7	0,00	-18,45	178,61	4,54	111,68	18,90	Vyhovuje
2	Zat. případ 8	0,00	-18,45	178,61	4,54	111,68	18,90	Vyhovuje
3	Zat. případ 9	0,00	-27,05	282,76	7,19	178,02	29,71	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

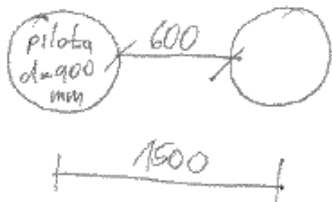
VYHOVUJE

Převázka s kotvou á3m								
Mezní stav omezení šířky trhlin								
č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [–]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 11	0,00	-18,45	178,61	$292 \cdot 10^{-6}$	0,538	0,157	Vyhovuje
2	Zat. případ 12	0,00	-18,45	178,61	$292 \cdot 10^{-6}$	0,538	0,157	Vyhovuje
3	Zat. případ 13	0,00	-27,05	282,76	$464 \cdot 10^{-6}$	0,542	0,251	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,300	
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE								
VYHOVUJE								

3.5. Torkrétová stěna

zatlžení na torkrétovou stěnu

schéma

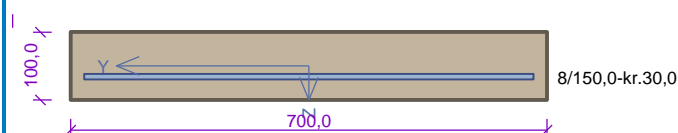


klad na $k_{cl} = 87,5 \text{ kPa}$ (viz GEO 5)

$$M_{EE} = \frac{1}{8} \cdot 87,5 \cdot 10^2 \cdot 0,6^2 = 3,94 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed} = 3,94 \cdot 1,35 = 5,32 \text{ kNm}$$

Torkrétovaná stěna



Typ prvku: deska
Prostředí: XC4, XF2

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

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.

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$\rho_{s,t} = 0,00508 \geq \rho_{s,min} = 0,00135$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00335 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00335 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **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	Zat. případ 1	0,00	0,00	5,32	6,42	0,00	0,00	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	Zat. případ 2	0,00	3,94	12,40	275,15	-275,15	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_1 \times f_{ck} / k_3 \times f_{yk}$				15,00	400,00		

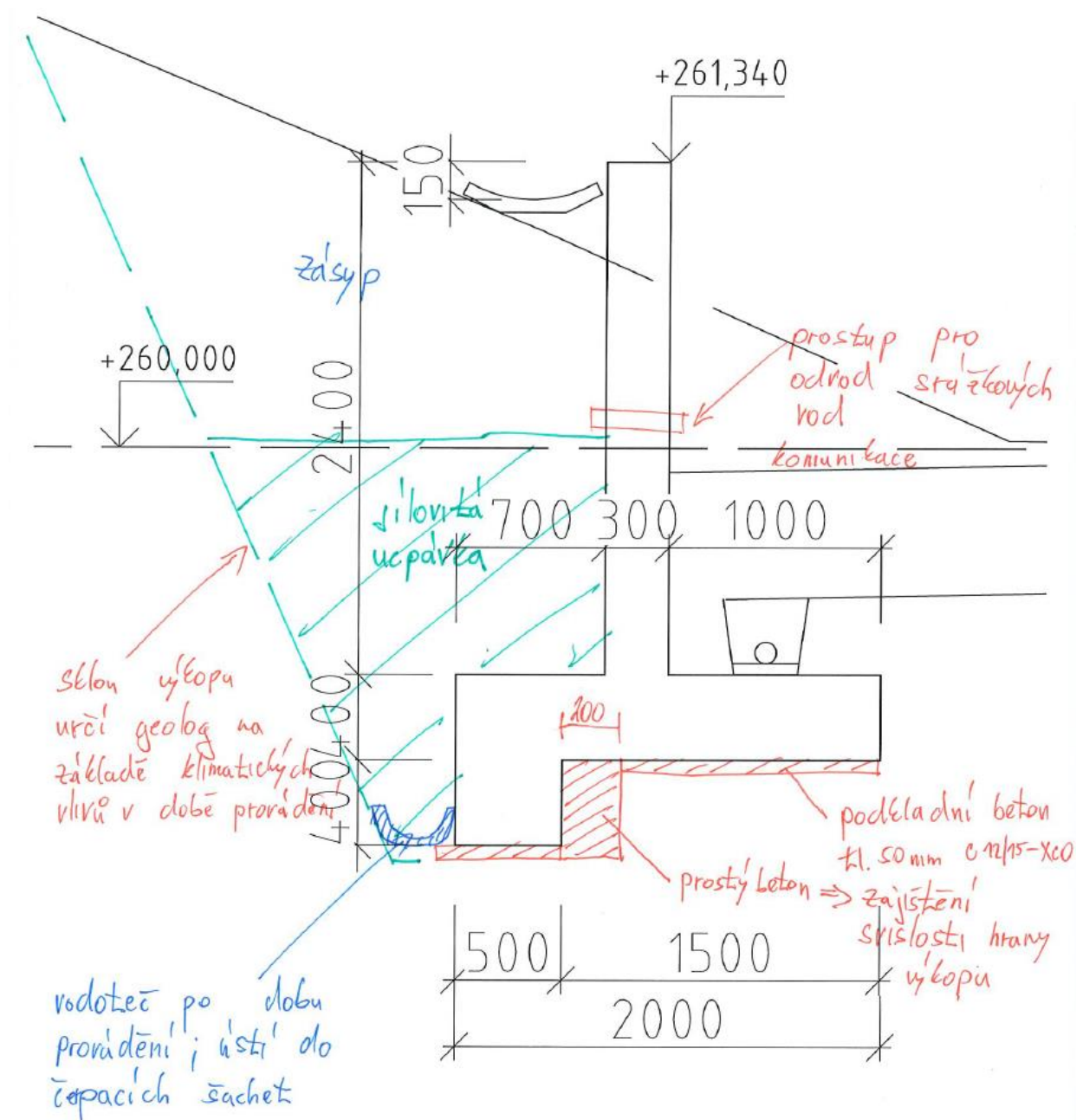
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
1	Zat. případ 3	0,00	3,94	$825 \cdot 10^{-6}$	0,294	0,243	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,300	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

VYHOVUJE

4. STATICKÝ VÝPOČET – ŽB úhlová stěna



Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Sako Brno
Část : Opěrná stěna
Vypracoval : Ing. Jan Lobreis
Datum : 17.10.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle 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 [-]	

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

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).
Beton : C 25/30
Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500



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

Geometrie konstrukce


Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,15
2	0,00	2,20
3	0,70	2,20
4	0,70	2,60
5	0,70	3,00
6	0,10	3,00
7	0,10	2,60
8	-1,30	2,60
9	-1,30	2,20
10	-0,30	2,20
11	-0,30	-0,15

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1,74 m².

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	F6CL_spraše		17,00	16,00	20,50	10,50	8,00
2	Zásyp líce_Hlína		30,00	0,00	19,50	9,50	6,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	F6CL_spraše		soudržná	-	0,42	-	-
2	Zásyp líce_Hlína		nesoudržná	30,00	-	-	-

Parametry zemin

F6CL_spraše

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp líce_Hlína


Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Informace o umístění

Kóta povrchu = 262,40 m

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	262,40 .. -	F6CL_spraše	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,36 (úhel sklonu je $23,00^\circ$).
 Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce $h = 0,15 \text{ m}$.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu
 Zemina na líci konstrukce - Zásyp líce_Hlína
 Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 1,30 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

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

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,70	40,13	1,16	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-21,92	-0,43	0,03	0,50	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,58	33,70	1,66	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	75,45	-0,44	16,51	2,00	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 104,91 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 35,01 \text{ kNm/m}$

Zedř na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 60,16 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 59,53 \text{ kN/m}$

Zedř na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 65,60 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [–]	Napětí [kPa]
1	-14,54	133,80	44,63	0,000	65,60
2	0,27	109,96	56,83	0,001	54,04

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-10,77	99,11	33,06

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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zedř	0,00	-1,17	16,21	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-10,49	-0,30	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	67,33	-0,73	0,00	0,30	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.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zedř	0,00	-1,17	16,21	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-10,49	-0,30	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	67,33	-0,73	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,35 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu
6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 40,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,30 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 115,25 \text{ kN} > 80,40 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 83,24 \text{ kNm} > 63,48 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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.- zeď	0,00	-0,70	40,13	1,16	1,350
Odpor na líci	-21,92	-0,43	0,03	0,50	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,58	33,70	1,66	1,350
Aktivní tlak	75,45	-0,44	16,51	2,00	1,350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu
6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,21 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{\max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 144,99 \text{ kN} > 57,70 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 114,35 \text{ kNm} > 42,33 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

Výpočet pasivního tlaku na líci konstrukce - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_p	Pozn.
1	0,90	0,00	30,00	0,00	19,50	0,00	2,998	
2	0,00	89,92(30,00)	30,00	0,00	19,50	0,00	1,298	UPRAVENO
3	0,10	0,00	30,00	0,00	19,50	0,00	2,998	
4	0,30	0,00	30,00	0,00	19,50	0,00	2,998	

Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
1	0,30	0,00	17,00	16,00	20,50	17,00	1,321	
2	0,54	0,00	17,00	16,00	20,50	17,00	1,321	
3	1,66	0,00	17,00	16,00	20,50	17,00	1,321	

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
4	0,40	0,00	17,00	16,00	20,50	8,00	1,277	
5	0,40	0,00	17,00	16,00	20,50	8,00	1,277	

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	-0,20	6,44	1,65	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,58	33,70	1,66	1,350
Aktivní tlak	75,45	-0,44	16,51	2,00	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-56,75	1,66	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
6,66 ks profil 12,0 mm, krytí 35,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,21 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,22 \text{ m} = x_{max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 144,99 \text{ kN} > 19,72 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 114,35 \text{ kNm} > 21,15 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

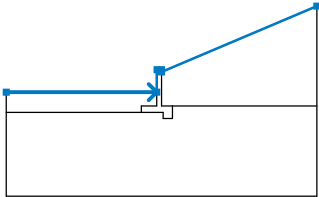
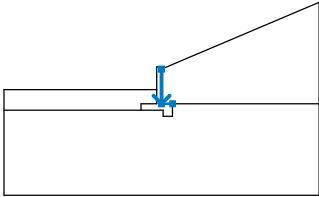
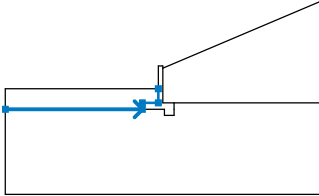
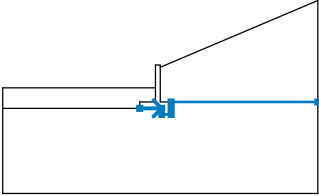
Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
 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 smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	261,10	-0,30	261,10	-0,30	262,55
		0,00	262,55	0,00	262,40	10,00	266,64
2		0,00	262,40	0,00	260,20	0,70	260,20
3		-10,00	259,80	-1,30	259,80	-1,30	260,20
		-0,30	260,20	-0,30	261,10		
4		-1,30	259,80	0,10	259,80	0,10	259,40
		0,70	259,40	0,70	259,80	0,70	260,20
		10,00	260,20				

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	F6CL_spraše		17,00	16,00	20,50
2	Zásyp líce_Hlína		30,00	0,00	19,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	F6CL_spraše		20,50		
2	Zásyp líce_Hlína		19,50		

Parametry zemin

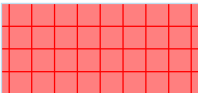
F6CL_spraše

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 16,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

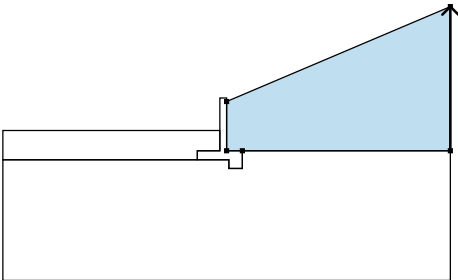

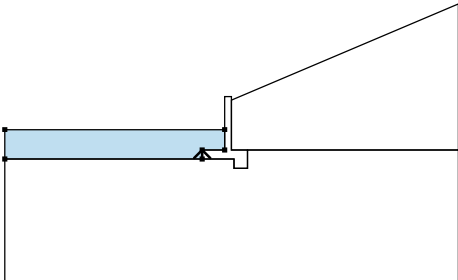

Zásyp líce_Hlína

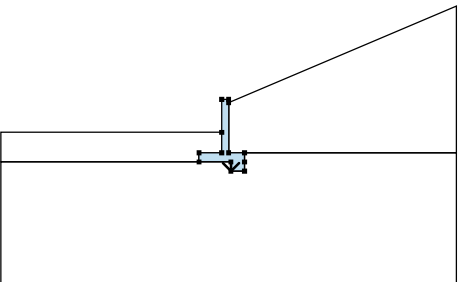

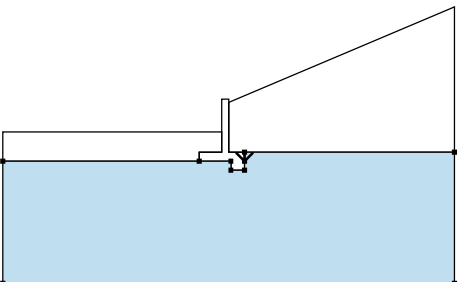

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	260,20	10,00	266,64	F6CL_spraše 
		0,00	262,40	0,00	260,20	
		0,70	260,20			
2		-1,30	259,80	-1,30	260,20	Zásyp líce_Hlína 
		-0,30	260,20	-0,30	261,10	
		-10,00	261,10	-10,00	259,80	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		0,10	259,80	0,10	259,40	Materiál zdi 
		0,70	259,40	0,70	259,80	
		0,70	260,20	0,00	260,20	
		0,00	262,40	0,00	262,55	
		-0,30	262,55	-0,30	261,10	
		-0,30	260,20	-1,30	260,20	
		-1,30	259,80			
4		0,70	260,20	0,70	259,80	F6CL_spraše 
		0,70	259,40	0,10	259,40	
		0,10	259,80	-1,30	259,80	
		-10,00	259,80	-10,00	254,40	
		10,00	254,40	10,00	260,20	

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	1,01 [m]	Úhly :	α_1 =	-36,53 [°]
	z =	268,30 [m]		α_2 =	78,77 [°]
Poloměr :	R =	8,96 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 333,38 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 550,25 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 2987,11 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 4482,02 \text{ kNm/m}$

Využití : 66,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE