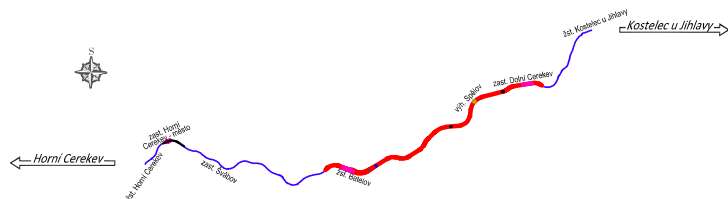


EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



Orientační schéma:






Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
000	15.11.2022	Čistopis dokumentace	Ing. Stanislav Rýznar

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa západ	
Adresa:	Sokolovská 1995/278, 190 00 Praha 9	

Zhotovitel stavby:	SAGASTA s.r.o.			
Adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka			
Kontakt:	T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz			
Zhotovitel objektu:	SAGASTA s.r.o.			
Adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka			
Kontakt:	T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz			
Hlavní projektant (HIP): Ing. Emil Špaček	Specialista: Ing. Stanislav Rýznar	Odpovědný projektant: Ing. Jan Pospíšil	Zpracovatel: Fišer Jan, Ing.	

Název stavby/akce:	Rekonstrukce ŽST Batelov včetně DOZ výhybný Spělov			Označení (S-kód): S 631600134
Název části:	Opěrné zdi			Označení zhotovitele: 120 151
Název objektu:	Opěrná zeď v ŽST Batelov vpravo č.3			Označení části: D.2.1.4.4
Název přílohy:	Statický výpočet			Označení objektu/komplexu: SO 13-23-01.3
Název dílčí části přílohy:				Číslo přílohy: 3 001
Kraj: Vysočina	Katastrální území: Batelov, Bezděčín na Moravě, Dolní Cerekev, Cejlé, Horní Cerekev, Kostelec u Jihlavy, Spělov, Švábov	TUDU: 1801 24 1801 26 1801 28	1801 M1 1801 N1	Paré:
Stupeň dokumentace: DUSP+PDPS	Datum zpracování: 07/2022	Formáty:	Měřítko: -	

S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:	Revize:
S 6 3 1 6 0 0 1 3 4	- P D P S	- D 2 1 4 4	- S O 1 3 2 3 0 1	- 0 3	- 3 - 0 0 1	- 0 0 0

DOKUMENTACI LZE UŽÍVAT POUZE VE SMYSLU PŘÍSLUŠNÉ SMLOUVY O DÍLO. VÝKRES, ČI JEHO ČÁST, MŮŽE BÝT KOPIROVÁN NEBO JINÝM ZPŮSOBEM ROZŠÍŘOVÁN POUZE PO PŘEDCHOZÍM SOUHLASU SAGASTA, s.r.o.

OBSAH

1	Identifikační údaje	4
2	Základní údaje – nový stav	5
	2.1 Charakteristiky objektu v novém stavu	6
	2.2 Celkový popis tvaru opěrné zdi	6
3	Zatížení.....	6
	3.1 Stálé - Vlastní tíha NK	6
	3.2 Ostatní stálá zatížení	7
	3.3 Stálé - Zemní tlaky zásypu	7
	3.4 Proměnné – Zatížení železniční dopravou.....	7
	3.5 Proměnné – zatížení nástupiště a přístup. ploch	8
4	Posouzení úhlové zdi – výstupy Geo5	8
	4.1 Úhlová zeď společně s op. zdí č. 2 (SO 13-23-01.2).....	8
	4.2 Úhlová zeď max. výška	25
5	Posouzení záporového pažení	41
6	Závěr	42

LEGENDA POUŽITÝCH ZKRATEK

DÚ	definiční úsek
NN	nízké napětí
PS	provozní soubor
SO	stavební objekt
SZZ	staniční zabezpečovací zařízení
TP, TKP	Technické podmínky, Technické kvalitativní podmínky
TÚ	traťový úsek
TV	trakční vedení
TZZ	traťové zabezpečovací zařízení
VB	výpravní budova
VN	vysoké napětí
VO	veřejné osvětlení
ŽST, žst.	železniční stanice

Poznámka: Použité zkratky vycházejí ze zvyklostí a terminologie, užívané v rámci projektů železničních dopravních staveb.

1 Identifikační údaje

Název stavby:	"Rekonstrukce ŽST Batelov včetně DOZ výhybny Spělov"
ISPROFIN:	3273214901
Specifikace stavby:	Veřejná dopravní (drážní) stavby liniového charakteru, stavba dráhy
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro společné povolení (DUSP) Projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS)
Místo stavby:	železniční trať č. 225 Veselí nad Lužnicí – Havlíčkův Brod
Část dokumentace:	D.2.1.4_Mosty_Propustky_Zdi_Krakorce
Objekt (SO/PS)	SO 13-23-01.3 – Opěrná zeď v ŽST Batelov vpravo č.3
Charakter dílčí části:	Opěrná zeď podél nást. č.2 od konce zdi č.2 s přesahem
Kraj:	Vysočina
Obec:	Batelov [586862]
Katastrální území:	Batelov [601144]
Místo stavby dílčí části:	km 69,750
Trať dle Prohlášení o dráze:	Trať č. 225 Veselí nad Lužnicí – Havlíčkův Brod
Trafový úsek:	TÚ 1801 – Veselí nad Lužnicí (mimo) – Jihlava (mimo)
Definiční úsek:	DÚ M1 – žst. Batelov
Kategorie dráhy:	Celostátní dráha
Období realizace	2024
Stavebník / investor:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město IČO: 70994234
Zástupce investora:	Správa železnic, státní organizace Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha
Oprávněná osoba ve věcech technických:	Ing. Zdeňka Lipoldová

Stávající vlastník objektu:	Správa železnic, státní organizace
Nový vlastník objektu:	Správa železnic, státní organizace
Správce objektu:	Správa železnic, státní organizace, OŘ Brno
Hlavní projektant stavby:	SAGASTA s.r.o. Novodvorská 1010/14, 142 00 Praha 4 IČO: 04598555
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Emil Špaček, autorizovaný inženýr v oboru dopravních staveb (č. 0008279)
Zástupce:	Ing. Stanislav Rýznar
Zpracovatel dílčí části dokumentace:	SAGASTA s.r.o. Novodvorská 1010/14, 142 00 Praha 4 IČO: 04598555
Odpovědný projektant dílčí části:	Ing. Jana Bártová, Ph.D. jana.bartova@sagasta.cz , +420 730 190 065
Ostatní zpracovatelé dílčí části:	Ing. Jan Fišer jan.fiser@sagasta.cz , +420 725 430 436

2 Základní údaje – nový stav

Staničení:	km 69,817 – 69,931
Charakteristika zdi podle:	
– Funkce	Opěrná zeď (kolej č.2, nástupiště č.2)
– Plánované doby trvání	Trvalá
– Výchozí charakteristiky	Monolitická úhlová zeď.
Situování objektu v terénu:	Úsek se zdí se nachází ve staničním obvodu žst. Batelov
Počet kolejí v úseku:	2
Směrové poměry:	kol. č. 1 a 2 – přímá
Sklonové poměry:	kol. č. 1 a 2 – stoupá 0,2 ‰
Převýšení:	kol. č. 1 a 2 – 0 mm
Trakce:	jednofázová trakční soustava 25 kV, 50 Hz

Prostorové uspořádání:	průjezdný průřez VMP 2,5 dle ČSN 73 6201
Traťová rychlost:	65 km/h (stávající) 75 km/h (nová)
Délka zdi	113,5 m
Výška nad terénem	1,88 až 2,52 m
Konstrukční výška	3,04 až 3,56 m
Zatížení zdi	zemní tlak vč. přetížení od zatěžovacího schématu LM71 s klasifikačním souč. $\alpha = 1,21$ pro tratě 1. třídy dle ČSN EN 1991-2 Z4
Třída zatížení:	D4/120

2.1 Charakteristiky objektu v novém stavu

druh nosné konstrukce	Monolitická úhlová opěrná zeď
délka opěrné zdi	113,5 m
konstrukční výška	3,04 až 3,56 m
šířka konstrukce	1,5 m(šířka základu)
výška nad terénem	1,88 až 2,52 m

2.2 Celkový popis tvaru opěrné zdi

Opěrná zeď zajišťuje stabilitu tělesa dráhy rozšířeného o nástupiště a v celé délce je vedena v patě svahu podél stávající nebezpečné cesty dle zaměření.

Tvar konstrukce je graficky zpracován ve výkresové části dokumentace objektu.

Opěrná zeď začíná ve staničení km 69, 8174 před koncem opěrné zdi č. 2. s počáteční výškou 1,63 m. Pro plynulý náběh svahu za zdí je poté ve sklonu 1:2 zvýšena do výšky 3,07 m. V celé délce je výška zdi odvozena z požadavku na sklon svahu od nástupiště ke zdi max. 1:1,5. Úroveň založení je vždy vodorovná se zlomem dle výškového vedení souběžné nebezpečné cesty.

Konstrukčně se v celé délce jedná o monolitickou úhlovou zídku se základem šířky 1,5 m, výšky 450 až 500 mm (u dřívku). Základ je doplněn svislým pasem proti posunutí zahloubeným 200 mm pod úroveň založení. Dřík je tloušťky 300 mm a ve vrcholu dřívku je doplněna monolitická ŽB římsa šířky 430 mm výšky 250 mm s tvarem typickým pro drážní inženýrské stavby dle MVL 511. Na římsu bude osazeno oddělovací ocelové třímadlové zábradlí výšky 1,1 m kotvené na patní desku.

3 Zatížení

3.1 Stálé - Vlastní tíha NK

Vlastní tíha nosné konstrukce byla vypočítána s objemovou tíhou ŽB. Je generována automaticky programem Geo5.

Statický výpočet bude tvořen výstupy z programu GEO pro jednotlivé rozhodující části konstrukce. Příslušná zatížení jsou zadána ve vstupních údajích programu.

3.2 Ostatní stálá zatížení

Železniční svršek - bet. pražce, kolejnice S49		5,8	kN/m
Štěrkové lože 390 mm	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	7,8	kN/m ²
Kolejový svršek na dl. 1 m.		13,6	kN/m

Dále jsou uvažovány vlastní tíhy jednotlivých prvků nástupiště. Betonové části budou uvažovány s obj. hmotností 25 kN/m³.

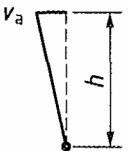
3.3 Stálé - Zemní tlaky zásypu

Pro zásyp za rubem opěrné zdi jsou uvažovány následující charakteristiky:

- úhel vnitřního tření $\phi = 38^\circ$
- objemová tíha: 20 kN/m³
- výška zásypu: max. 5,9 m

Na rubem opěry bude uvažován zemní tlak aktivní dle Rankinovy teorie, spočtený výpočetním programem. Vzhledem k výšce zdi byla výpočtem ověřena deformace 6 mm ve vrcholu zdi v MSP.

Tabulka C.1 – Poměry v_a/h [%]

Způsob pohybu stěny		v_a/h kyprá zemina	v_a/h ulehlá zemina
a)		0,4 až 0,5	0,1 až 0,2

Dle ČSN EN 1997 při poměru $v/h \geq 0,1 \%$, lze uvažovat mobilizaci aktivního tlaku. Jedná se o ulehlou zhutněnou zeminu.

$0,001 \cdot 5,9 = 5,9 \text{ mm}$; $6 \text{ mm} \geq 5,9 \text{ mm}$. **Dojde k mobilizaci aktivního tlaku.**

Pro zásyp uvnitř polorámové konstrukce jsou uvažovány následující charakteristiky:

- úhel vnitřního tření $\phi = 30^\circ$
- objemová tíha: 22 kN/m³
- výška zásypu: max. 3,95 m.

Počáteční svislý tlak v zemině od roznášecí ŽB desky – 18,8 kN/m.

Bude uvažován zemní tlak v klidu: $K_0 = (1 - \sin \phi) = 0,5$

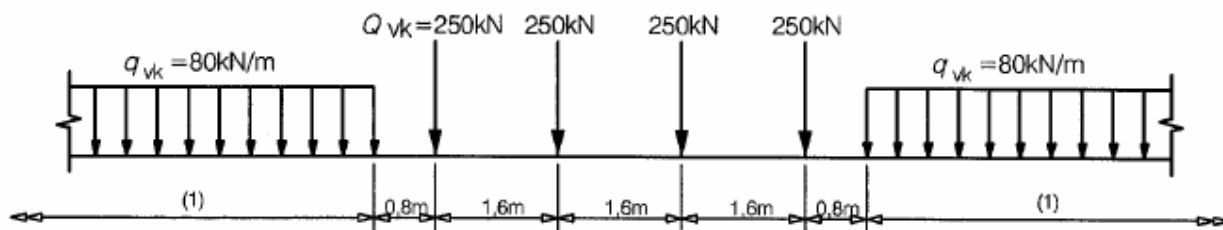
Tj. Na stěnu bude působit lichoběžníkové zatížení o hodnotě 53 kN/m² v maximální hloubce 3,95 m.

3.4 Proměnné – Zatížení železniční dopravou

Vzhledem k typu konstrukce bude použit model LM71

3.4.1 Model zatížení LM 71

Klasifikační součinitel $\alpha=1,21$



Nápravové rovnoměrné zatížení vč. koef. α , $q_{LM71,F} = 189,06 \text{ kN/m}$, na zat. šířce 2,8 m

$\Rightarrow q_{LM71} = 67,5 \text{ kN/m}^2$

Posouzení zdi bude vždy uvažováno na řezu délky 1 m a bude vždy uvaženo nápravové zatížení.

Pro zatížení železniční dopravou přenášené zeminou nebude uvažován dynamický součinitel.

3.5 Proměnné – zatížení nástupiště a přístup. ploch

Uvaženo dle ČSN 73 4959 Příloha B Zatížení nástupišť.

Pruhy šířky 0,1 m se zatížením 2,5 kN/m. Osová vzdálenost pruhů 600 mm.

Tj. na šířce 2,4 m budou 4 pruhy = 10 kN $\Rightarrow 10/2,4 = 4,2 \text{ kN/m}^2$

4 Posouzení úhlové zdi – výstupy Geo5

4.1 Úhlová zeď společně s op. zdí č. 2 (SO 13-23-01.2)

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 11.11.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : Česká republika

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemetřesení : 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 $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

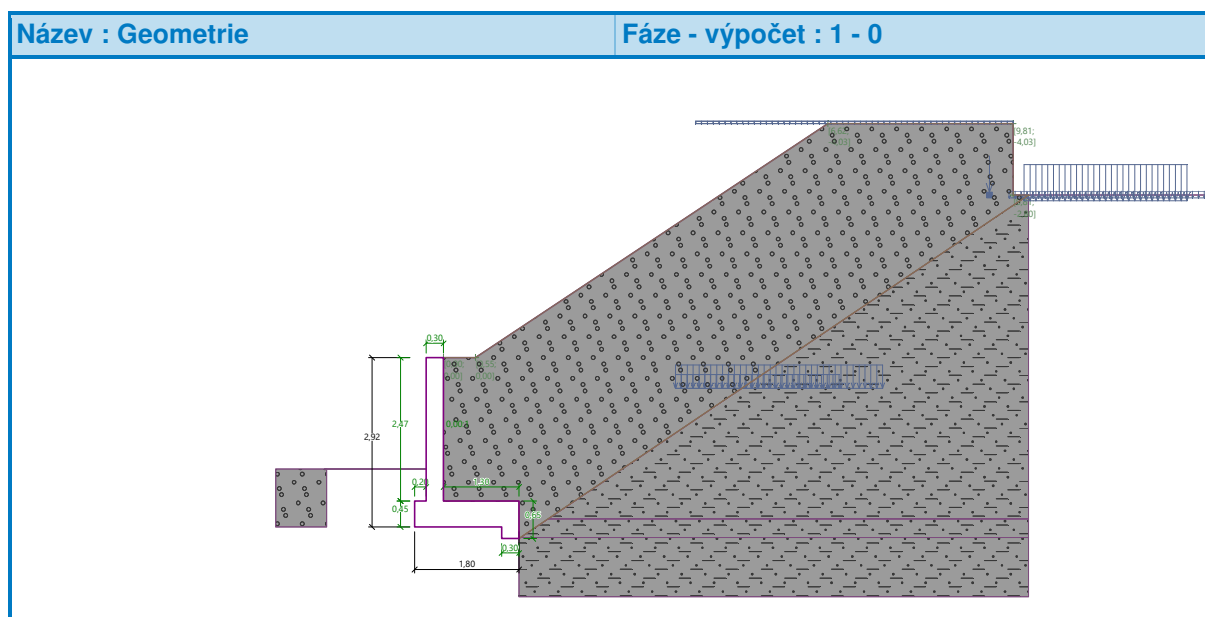
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,47
3	1,30	2,47
4	1,30	2,92
5	1,30	3,12
6	1,00	3,12

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
7	1,00	2,92
8	-0,50	2,92
9	-0,50	2,47
10	-0,30	2,47
11	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 1,61 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	0,40
2	Hutněný zasyp - G3		35,50	0,00	19,00	9,00	28,00
3	Třída F3, konzistence měkká		26,50	12,00	15,60	6,56	25,00
4	R5 (Třída F2, konzistence tuhá)		27,00	10,00	21,00	15,00	25,00

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,40^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Hutněny zasyp - G3

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 28,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 15,60 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 25,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Měr.tíha skeletu : $\gamma_s = 26,00 \text{ kN/m}^3$
Pórovitost <0.0 - 1.0> : $n = 0,59$

R5 (Třída F2, konzistence tuhá)

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 25,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

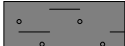
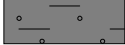
Přiřazená zemina : Hutněny zasyp - G3
Sklon = $34,00^\circ$

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 551,20 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,78	0,00 .. 2,78	551,20 .. 548,42	Třída F4, konzistence tuhá	
2	0,32	2,78 .. 3,10	548,42 .. 548,10	Třída F4, konzistence tuhá	
3	1,90	3,10 .. 5,00	548,10 .. 546,20	Třída F4, konzistence tuhá	
4	2,00	5,00 .. 7,00	546,20 .. 544,20	Třída F3, konzistence měkká	
5	3,10	7,00 .. 10,10	544,20 .. 541,10	R5 (Třída F2, konzistence tuhá)	
6	-	10,10 .. ∞	541,10 .. -	R5 (Třída F2, konzistence tuhá)	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,55	0,00
3	6,62	-4,03
4	9,81	-4,03
5	9,81	-2,80
6	10,81	-2,80

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 plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	4,80		4,34	5,47	na terénu
2	Ano		proměnné	4,20		4,34	5,47	na terénu
3	Ano		stálé	12,40		9,74	8,25	-2,75
4	Ano		proměnné	67,50		10,00	2,80	-2,70
5	Ano		proměnné	67,50		14,75	2,80	-2,70

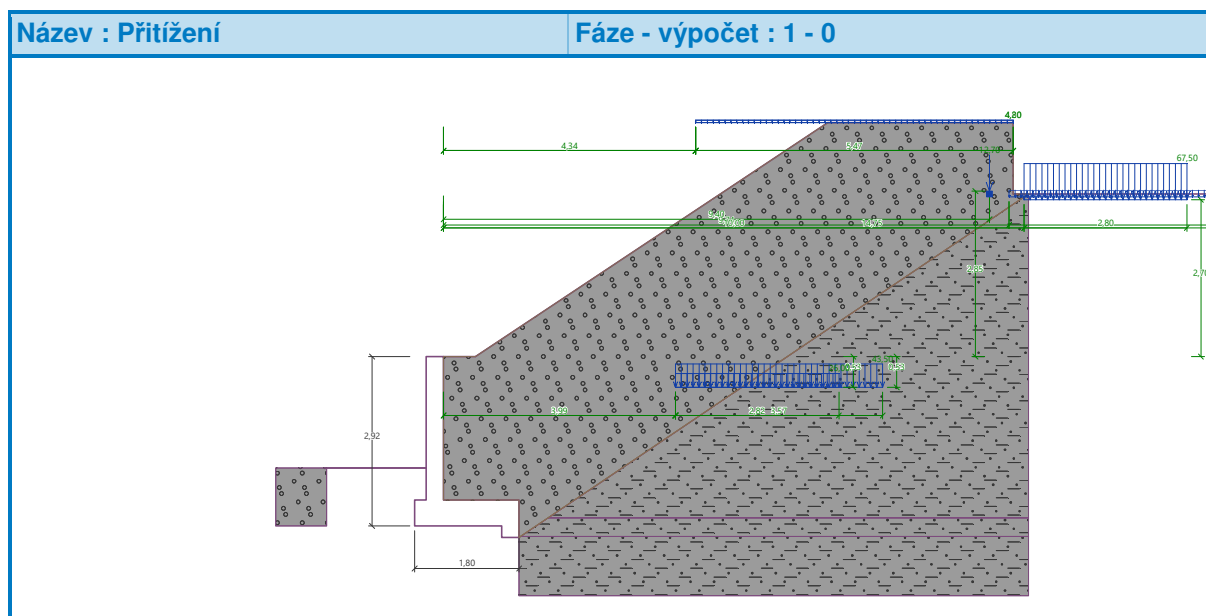
Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
6	Ano		stálé	43,50		3,99	3,57	0,53
7	Ano		stálé	26,00		3,99	2,82	0,53

Číslo	Název
1	Nastupiste_vlastni_tiha
2	nastupiste_lide1
3	zel_svrsek
4	LM71
5	LM71_2
6	Zed2 Beton
7	Pridavek zasypu zdi2

Zadaná přímková přetížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m]	Poř.x x [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		stálé	12,70	9,40	-2,85

Číslo	Název
1	nastupiste_prefabrikat



Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Hutněný zasyp - G3

Výška zeminy před zdí $h = 1,00 \text{ m}$

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.- zeď	0,00	-0,88	40,28	0,67	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-3,98	-0,33	0,01	0,10	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,58	48,21	1,02	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	54,13	-0,95	50,80	1,64	1,350	1,350	1,350
Nastupiste_vlastni_tiha	2,62	-1,29	2,55	1,56	1,350	1,350	1,350
nastupiste_lide1	2,30	-1,29	2,23	1,56	1,500	0,000	1,500
nastupiste_prefabrikat	0,00	-3,03	0,00	1,22	1,000	1,000	1,350
zel_svrsek	0,00	-3,03	0,00	1,22	1,000	1,000	1,350
LM71	0,00	-3,03	0,00	1,22	0,000	0,000	1,500
LM71_2	0,00	-3,03	0,00	1,22	0,000	0,000	1,500
Zed2 Beton	2,25	0,07	1,20	1,80	1,000	1,350	1,350
Pridavek zasypu zdi2	1,28	0,07	0,68	1,80	1,000	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 145,02 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 76,60 \text{ kNm/m}$

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 89,62 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 58,91 \text{ kN/m}$

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 135,51 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	30,61	204,94	56,33	0,083	135,51

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
2	30,70	173,27	57,79	0,098	119,07

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	22,49	151,53	41,50
2	22,49	151,28	39,25

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,098$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 350,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 135,51 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 250,00 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

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.- zeď	0,00	-1,23	18,52	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,20	-0,18	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	32,27	-0,75	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Nastupiste_vlastni_tiha	3,74	-1,23	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
nastupiste_lide1	3,28	-1,23	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
nastupiste_prefabrikat	1,28	-1,19	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
zel_svrsek	5,95	-1,15	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
LM71	14,24	-1,16	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
LM71_2	7,95	-1,13	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
Zed2 Beton	10,81	-0,68	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Pridavek zasypu zdi2	5,62	-0,68	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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,23	18,52	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,20	-0,18	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	32,27	-0,75	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Nastupiste_vlastni_tiha	3,74	-1,23	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
nastupiste_lide1	3,28	-1,23	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
nastupiste_prefabrikat	1,28	-1,19	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
zel_svrsek	5,95	-1,15	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
LM71	14,24	-1,16	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
LM71_2	7,95	-1,13	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
Zed2 Beton	10,81	-0,68	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Pridavek zasypu zdi2	5,62	-0,68	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,47 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm²

Nutná plocha výztuže = 1105,9 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,79 %	>	0,15 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,06 m	<	0,15 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	157,94 kN	>	117,55 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	181,31 kNm	>	109,61 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

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	-0,23	14,62	1,15	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,58	48,21	1,02	1,350
Aktivní tlak	54,13	-0,95	50,80	1,64	1,350
Nastupiste_vlastni_tiha	2,62	-1,29	2,55	1,56	1,350
nastupiste_lide1	2,30	-1,29	2,23	1,56	1,500
nastupiste_prefabrikat	0,00	-3,03	0,00	1,22	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
zel_svrsek	0,00	-3,03	0,00	1,22	1,350
LM71	0,00	-3,03	0,00	1,22	1,500
LM71_2	0,00	-3,03	0,00	1,22	1,500
Zed2 Beton	2,25	0,07	1,20	1,80	1,350
Pridavek zasypu zdi2	1,28	0,07	0,68	1,80	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-127,54	1,06	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1885,0 mm²

Nutná plocha výztuže = 658,5 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,45 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,48 %	>	0,15 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,05 m	<	0,24 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	195,84 kN	>	35,19 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	302,83 kNm	>	109,61 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zeměřesení : Standard

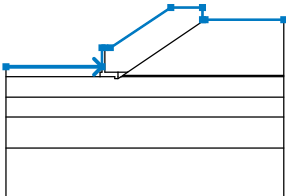
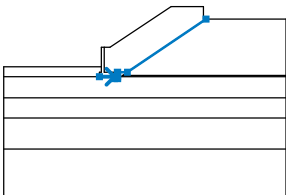
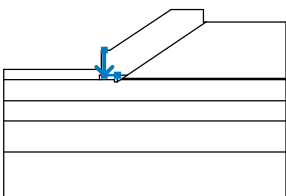
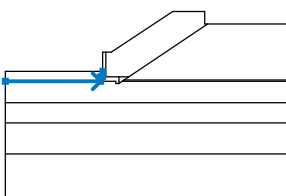
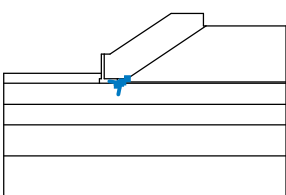
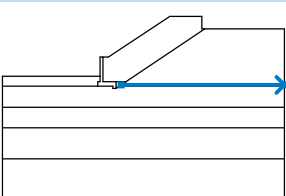
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

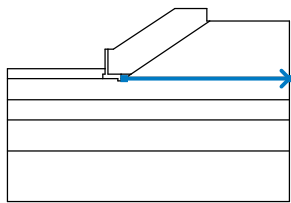
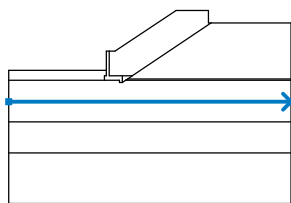
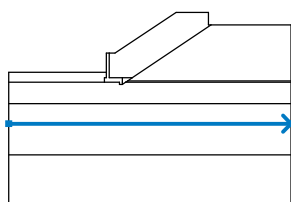
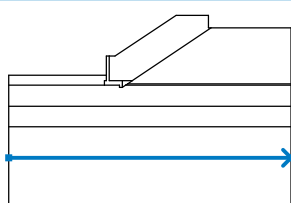
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	γ_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	549,28	-0,30	549,28	-0,30	551,20
		0,00	551,20	0,55	551,20	6,62	555,23
		9,81	555,23	9,81	554,00	10,08	554,00
		17,99	554,00				
2		-0,50	548,28	1,00	548,28	1,00	548,08
		1,30	548,08	1,30	548,28	1,30	548,73
		2,26	548,73	10,08	554,00		
3		0,00	551,20	0,00	548,73	1,30	548,73
4		-10,00	548,28	-0,50	548,28	-0,50	548,73
		-0,30	548,73	-0,30	549,28		
5		1,30	548,08	1,59	548,28	1,80	548,42
		2,26	548,73				
6		1,80	548,42	17,99	548,42		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
7		1,59	548,28	17,99	548,28		
8		-10,00	546,20	17,99	546,20		
9		-10,00	544,20	17,99	544,20		
10		-10,00	541,10	17,99	541,10		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50
2	Hutněny zasyp - G3		35,50	0,00	19,00
3	Třída F3, konzistence měkká		26,50	12,00	15,60
4	R5 (Třída F2, konzistence tuhá)		27,00	10,00	21,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá		18,50		
2	Hutněny zasyp - G3		19,00		
3	Třída F3, konzistence měkká			26,00	0,59
4	R5 (Třída F2, konzistence tuhá)		25,00		

Parametry zemin

Třída F4, konzistence tuhá

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$

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

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Hutněny zasyp - G3

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 15,60 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,50^\circ$

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

Měr.tíha skeletu : $\gamma_s = 26,00 \text{ kN/m}^3$

Pórovitost <0.0 - 1.0> : $n = 0,59$

R5 (Třída F2, konzistence tuhá)

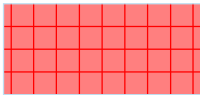
Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

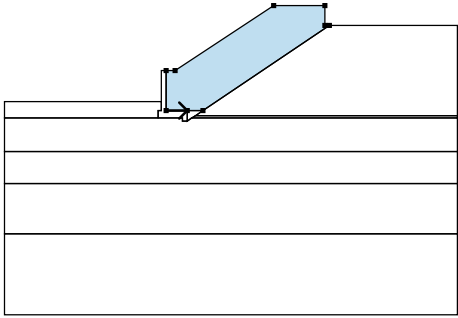
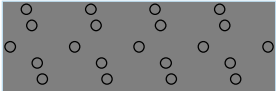
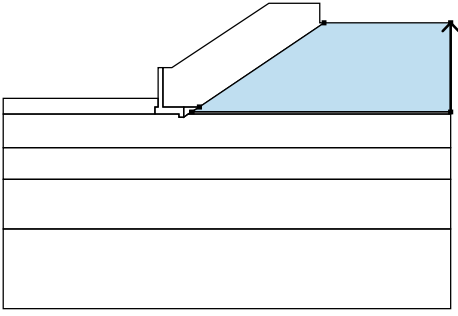
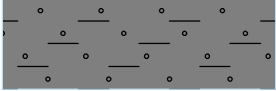
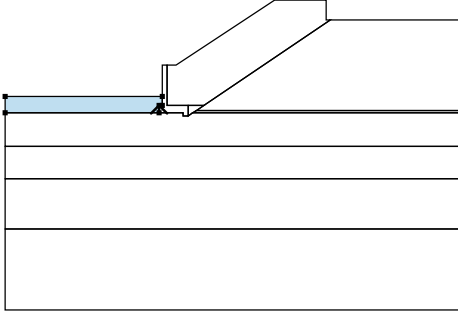
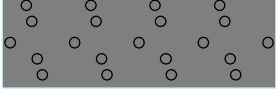
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$

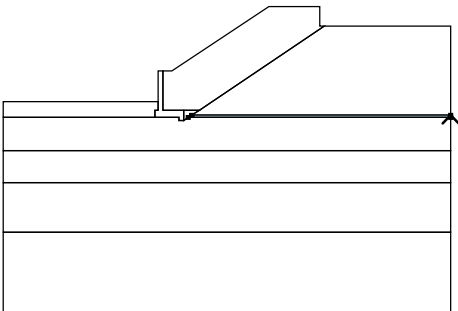
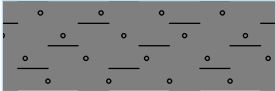
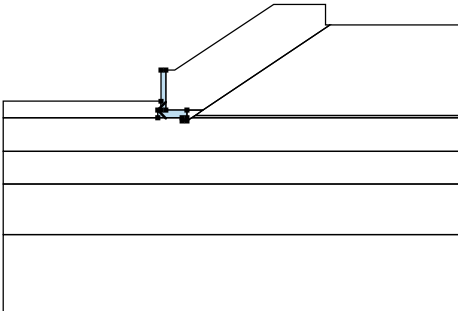

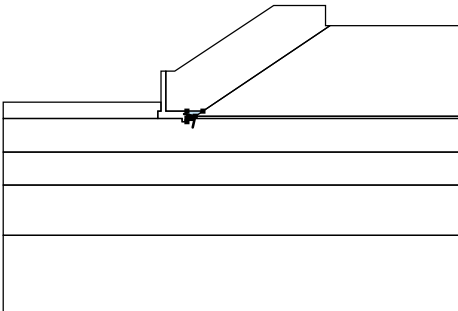
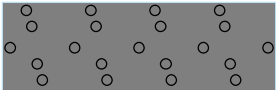
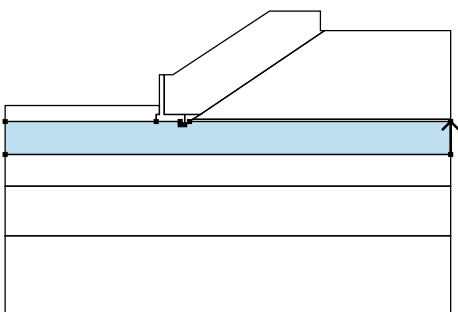
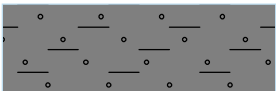
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00$ kPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 25,00$ kN/m³

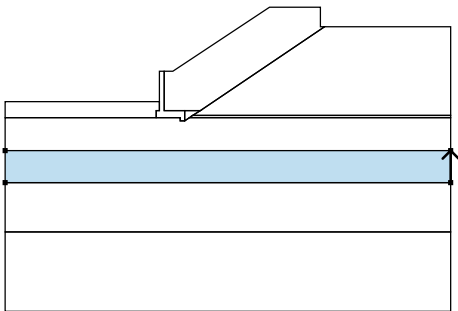
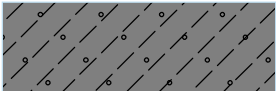
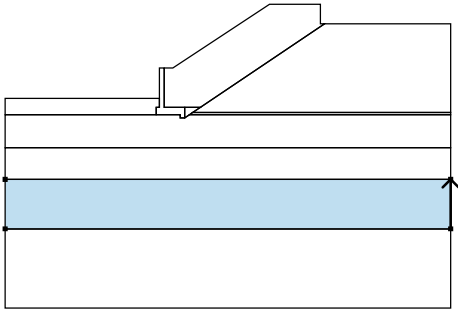
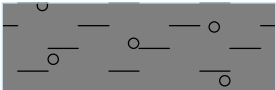
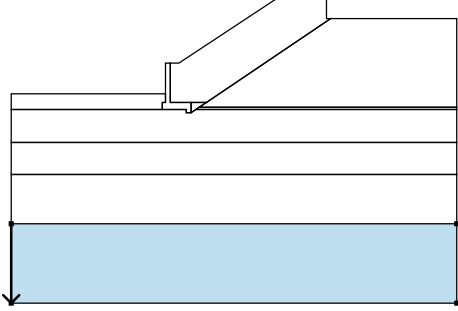
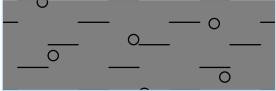
Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál konstrukce		25,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	548,73	1,30	548,73	Hutněný zasyp - G3 
		2,26	548,73	10,08	554,00	
		9,81	554,00	9,81	555,23	
		6,62	555,23	0,55	551,20	
		0,00	551,20			
2		17,99	548,42	17,99	554,00	Třída F4, konzistence tuhá 
		10,08	554,00	2,26	548,73	
		1,80	548,42			
3		-0,50	548,28	-0,50	548,73	Hutněný zasyp - G3 
		-0,30	548,73	-0,30	549,28	
		10,00	549,28	10,00	548,28	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		17,99	548,28	17,99	548,42	Třída F4, konzistence tuhá 
		1,80	548,42	1,59	548,28	
5		-0,30	548,73	-0,50	548,73	Materiál konstrukce 
		-0,50	548,28	1,00	548,28	
		1,00	548,08	1,30	548,08	
		1,30	548,28	1,30	548,73	
		0,00	548,73	0,00	551,20	
		-0,30	551,20	-0,30	549,28	
6		1,59	548,28	1,80	548,42	Hutněný zasyp - G3 
		2,26	548,73	1,30	548,73	
		1,30	548,28	1,30	548,08	
7		17,99	546,20	17,99	548,28	Třída F4, konzistence tuhá 
		1,59	548,28	1,30	548,08	
		1,00	548,08	1,00	548,28	
		-0,50	548,28	10,00	548,28	
		10,00	546,20			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		17,99	544,20	17,99	546,20	Třída F3, konzistence měkká 
		10,00	546,20	10,00	544,20	
9		17,99	541,10	17,99	544,20	R5 (Třída F2, konzistence tuhá) 
		10,00	544,20	10,00	541,10	
10		10,00	541,10	10,00	536,10	R5 (Třída F2, konzistence tuhá) 
		17,99	536,10	17,99	541,10	

Přítížení

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	pásové	stálé	na povrchu	x = 4,34	l = 5,47		0,00	4,80	kN/m ²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 4,34	l = 5,47		0,00	4,20	kN/m ²
3	přímkové	stálé	z = 554,05	x = 9,40			0,00	12,70	kN/m
4	pásové	stálé	z = 553,95	x = 9,74	l = 8,25		0,00	12,40	kN/m ²
5	pásové	proměnné	z = 553,90	x = 10,00	l = 2,80		0,00	67,50	kN/m ²
6	pásové	proměnné	z = 553,90	x = 14,75	l = 2,80		0,00	67,50	kN/m ²
7	pásové	stálé	z = 550,67	x = 3,99	l = 3,57		0,00	43,50	kN/m ²
8	pásové	stálé	z = 550,67	x = 3,99	l = 2,82		0,00	26,00	kN/m ²

Názvy přitížení

Číslo	Název
1	Nastupiste_vlastni_tiha
2	nastupiste_lide1
3	nastupiste_prefabrikat
4	zel_svrsek
5	LM71
6	LM71_2
7	Zed2 Beton
8	Pridavek zasypu zdi2

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 =	0,73 [m]	Úhly :	α_1 =	-33,46 [°]
	z =	555,47 [m]		α_2 =	88,15 [°]
Poloměr :	R =	7,42 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 500,70 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 641,72 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 3715,23 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 4328,71 \text{ kNm/m}$

Využití : 85,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

4.2 Úhlová zeď max. výška

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 11.11.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : Česká republika

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 $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

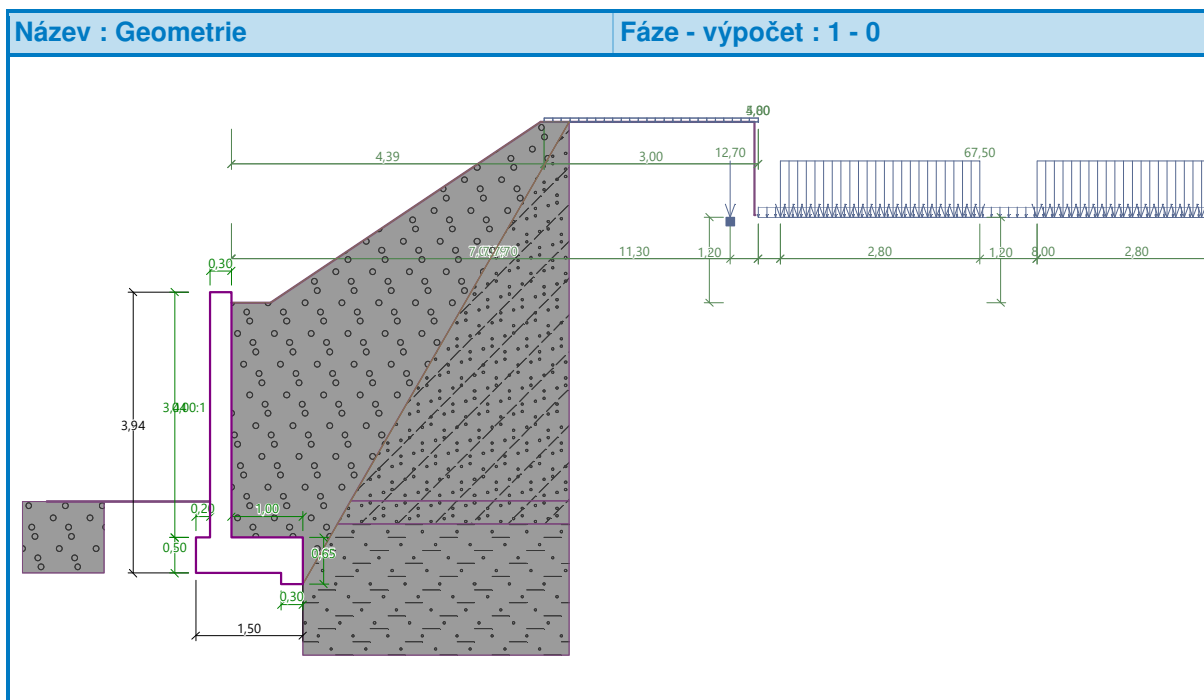
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	-0,15
2	0,00	3,29
3	1,00	3,29
4	1,00	3,79
5	1,00	3,94
6	0,70	3,94
7	0,70	3,79
8	-0,50	3,79
9	-0,50	3,29
10	-0,30	3,29
11	-0,30	-0,15

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

Plocha řezu zdi = 1,83 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	14,00
2	Hutněny zasyp - G3		35,50	0,00	19,00	9,00	28,00
3	Třída F3, konzistence měkká		26,50	12,00	15,60	6,56	25,00
4	R5 (Třída F2, konzistence tuhá)		27,00	10,00	21,00	15,00	25,00
5	Třída S4		28,00	0,00	18,00	8,00	19,00

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$

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

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Hutněny zasyp - G3

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 28,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 15,60 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 26,50^\circ$

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

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 25,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Měr.tíha skeletu : $\gamma_s = 26,00 \text{ kN/m}^3$

Pórovitost <0.0 - 1.0> : $n = 0,59$

R5 (Třída F2, konzistence tuhá)

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 25,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 28,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 19,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Hutněny zasyp - G3

Sklon = $60,00^\circ$

Geologický profil a přiřazení zemin

Informace o umístění

Kóta povrchu = 551,20 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,78	0,00 .. 2,78	551,20 .. 548,42	Třída S4	
2	0,32	2,78 .. 3,10	548,42 .. 548,10	Třída S4	
3	1,90	3,10 .. 5,00	548,10 .. 546,20	Třída F4, konzistence tuhá	
4	2,00	5,00 .. 7,00	546,20 .. 544,20	Třída F3, konzistence měkká	
5	3,10	7,00 .. 10,10	544,20 .. 541,10	R5 (Třída F2, konzistence tuhá)	
6	-	10,10 .. ∞	541,10 .. -	R5 (Třída F2, konzistence tuhá)	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce h = 0,15 m.

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,55	0,00
3	4,34	-2,53
4	7,34	-2,53
5	7,34	-1,23
6	8,34	-1,23

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 plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	4,80		4,39	3,00	na terénu

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
2	Ano		proměnné	5,00		4,39	3,00	na terénu
3	Ano		stálé	12,40		7,39	8,00	-1,20
4	Ano		proměnné	67,50		7,70	2,80	-1,20
5	Ano		proměnné	67,50		11,30	2,80	-1,20

Číslo	Název
1	Nastupiste_vlastni_tiha
2	nastupiste_lide1
3	zel_svrsek
4	LM71
5	LM71_2

Zadaná přímková přetížení

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m]	Poř.x x [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		stálé	12,70	7,00	-1,20

Číslo	Název
1	nastupiste_prefabrikat

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - Hutněný zasyp - G3
Výška zeminy před zdí $h = 1,00$ 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.- zeď	0,00	-1,35	45,67	0,54	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-3,98	-0,33	0,01	0,10	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,83	39,88	0,85	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	65,59	-1,26	63,36	1,29	1,350	1,350	1,350
Nastupiste_vlastni_tiha	1,95	-1,62	1,93	1,21	1,350	1,350	1,350

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
nastupiste_lide1	2,03	-1,62	2,01	1,21	1,500	1,500	1,500
nastupiste_prefabrikat	0,45	-0,02	0,24	1,50	1,000	1,350	1,350
zel_svrsek	0,17	0,12	0,09	1,50	1,000	1,350	1,350
LM71	0,00	-3,79	0,00	0,78	0,000	0,000	1,500
LM71_2	0,00	-3,79	0,00	0,78	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 125,83 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 119,08 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 84,65 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 73,00 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 300,50 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	83,82	215,01	67,85	0,260	295,44
2	82,53	185,23	72,20	0,297	300,50

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	61,81	159,02	50,06

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,297$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 450,00 \text{ kPa}$

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 300,50 \text{ kPa}$
Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 321,43 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,72	25,79	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,99	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	61,51	-1,01	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Nastupiste_vlastni_tiha	3,09	-1,72	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
nastupiste_lide1	3,21	-1,72	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
nastupiste_prefabrikat	2,13	-1,49	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
zel_svrsek	8,50	-1,41	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
LM71	21,77	-1,44	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
LM71_2	12,41	-1,38	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,72	25,79	0,15	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,99	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	61,51	-1,01	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
Nastupiste_vlastni_tiha	3,09	-1,72	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
nastupiste_lide1	3,21	-1,72	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
nastupiste_prefabrikat	2,13	-1,49	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
zel_svrsek	8,50	-1,41	0,00	0,30	1,350	1,000	1,350
LM71	21,77	-1,44	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500
LM71_2	12,41	-1,38	0,00	0,30	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,44 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

7 ks profil 20,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2199,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 2084,6 mm²
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,94 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,06 \text{ m} < 0,14 \text{ m} = x_{\max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 164,77 \text{ kN} > 156,64 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 202,64 \text{ kNm} > 192,45 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

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	-0,25	12,50	1,00	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,83	39,88	0,85	1,350
Aktivní tlak	65,59	-1,26	63,36	1,29	1,350
Nastupiste_vlastni_tiha	1,95	-1,62	1,93	1,21	1,350
nastupiste_lide1	2,03	-1,62	2,01	1,21	1,500
nastupiste_prefabrikat	0,45	-0,02	0,24	1,50	1,350
zel_svrsek	0,17	0,12	0,09	1,50	1,350
LM71	0,00	-3,79	0,00	0,78	1,500
LM71_2	0,00	-3,79	0,00	0,78	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-62,05	0,69	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
7 ks profil 20,0 mm, krytí 55,0 mm
Zadaná plocha výztuže = 2199,1 mm²
Nutná plocha výztuže = 1044,8 mm²
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,51 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,06 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{\max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 216,82 \text{ kN} > 100,26 \text{ kN} = V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 393,06 \text{ kNm} > 192,45 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

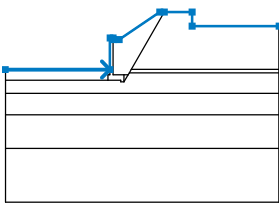
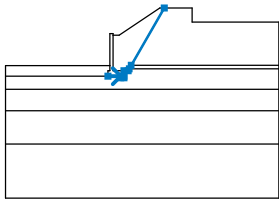
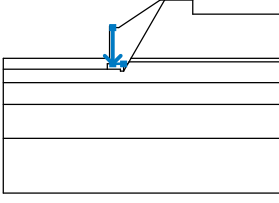
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

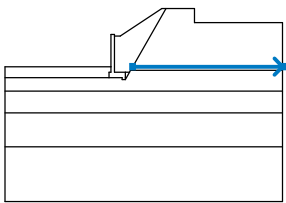
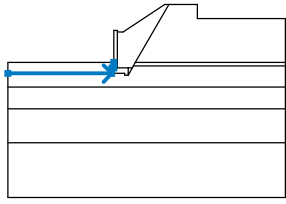
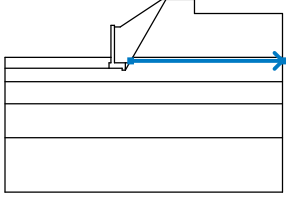
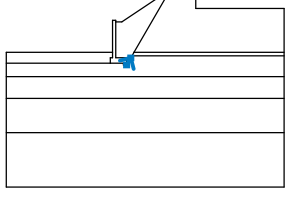
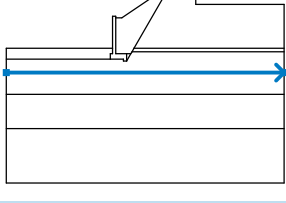
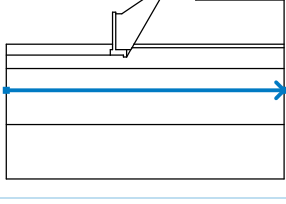
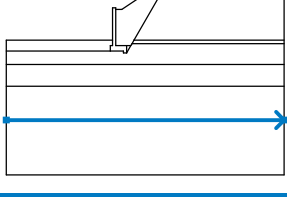
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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	[-]		

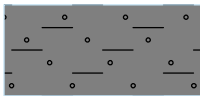
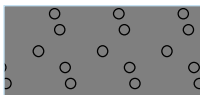
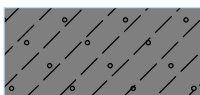
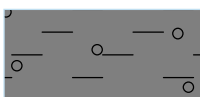
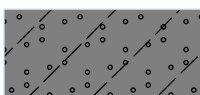
Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Rozhraní

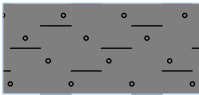
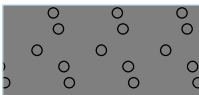
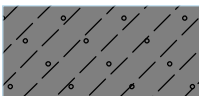
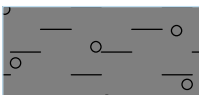
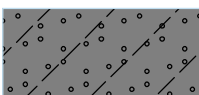
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	548,41	-0,30	548,41	-0,30	551,35
		0,00	551,35	0,00	551,20	0,55	551,20
		4,34	553,73	4,74	553,73	7,34	553,73
		7,34	552,43	15,39	552,43		
2		-0,50	547,41	0,70	547,41	0,70	547,26
		1,00	547,26	1,00	547,41	1,00	547,91
		1,38	547,91	1,49	548,10	1,67	548,42
		4,74	553,73				
3		0,00	551,20	0,00	547,91	1,00	547,91

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
4		1,67	548,42	15,39	548,42		
5		-10,00	547,41	-0,50	547,41	-0,50	547,91
		-0,30	547,91	-0,30	548,41		
6		1,49	548,10	15,39	548,10		
7		1,00	547,26	1,38	547,91		
8		-10,00	546,20	15,39	546,20		
9		-10,00	544,20	15,39	544,20		
10		-10,00	541,10	15,39	541,10		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50
2	Hutněný zasyp - G3		35,50	0,00	19,00
3	Třída F3, konzistence měkká		26,50	12,00	15,60
4	R5 (Třída F2, konzistence tuhá)		27,00	10,00	21,00
5	Třída S4		28,00	0,00	18,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F4, konzistence tuhá		18,50		
2	Hutněný zasyp - G3		19,00		
3	Třída F3, konzistence měkká			26,00	0,59
4	R5 (Třída F2, konzistence tuhá)		25,00		
5	Třída S4		18,00		

Parametry zemin

Třída F4, konzistence tuhá

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00$ kPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m³

Hutněny zasyp - G3

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m³

Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 15,60$ kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00$ kPa
Měr.tíha skeletu : $\gamma_s = 26,00$ kN/m³
Pórovitost <0.0 - 1.0> : $n = 0,59$

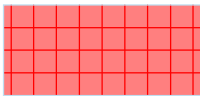
R5 (Třída F2, konzistence tuhá)

Objemová tíha : $\gamma = 21,00$ kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00$ kPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 25,00$ kN/m³

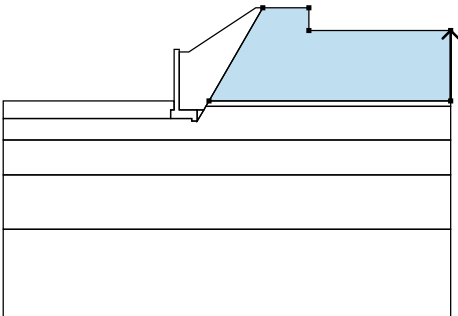
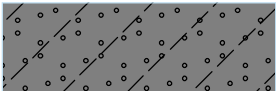
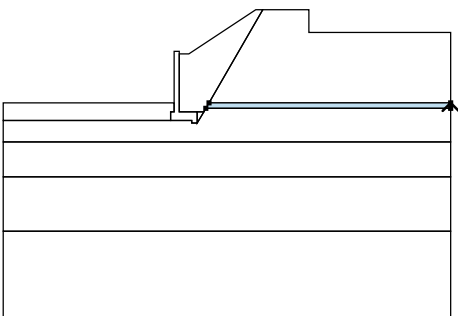
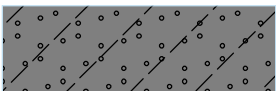
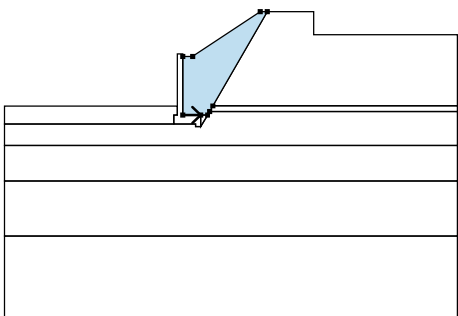
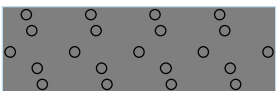
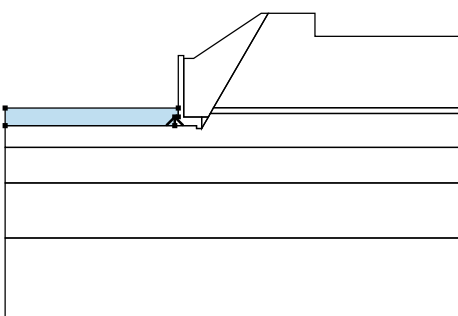
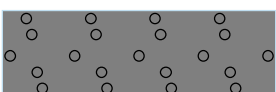
Třída S4

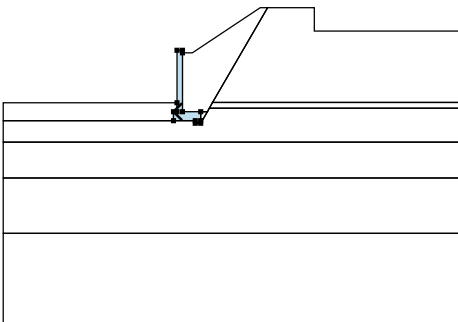
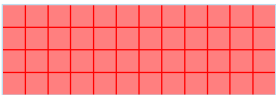
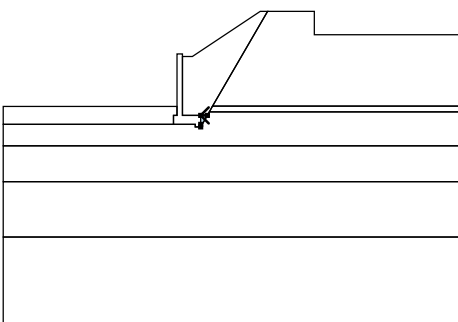
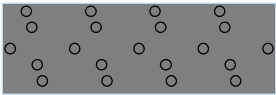
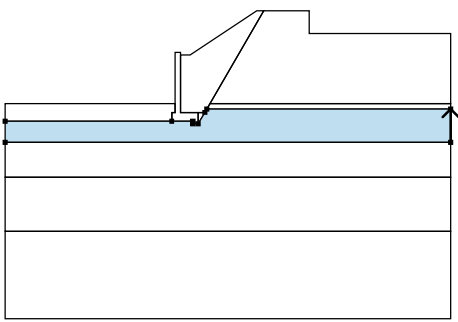
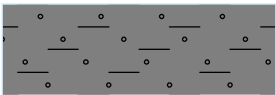
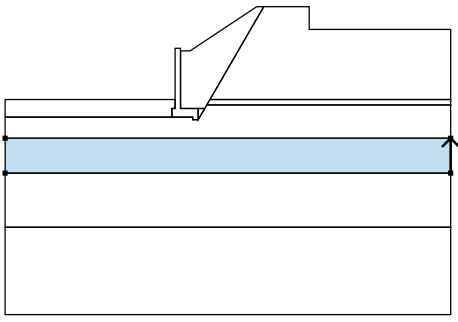
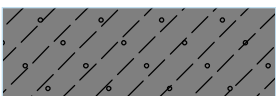
Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m³

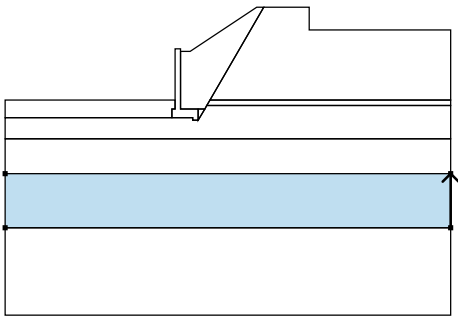
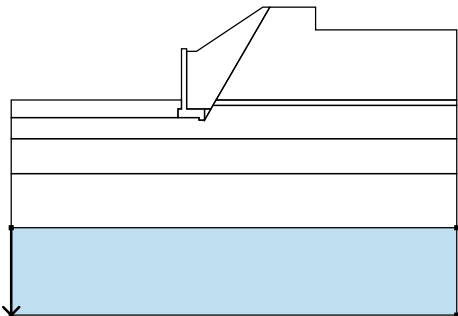
Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál konstrukce		25,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		15,39	548,42	15,39	552,43	Třída S4 
		7,34	552,43	7,34	553,73	
		4,74	553,73	1,67	548,42	
2		15,39	548,10	15,39	548,42	Třída S4 
		1,67	548,42	1,49	548,10	
3		0,00	547,91	1,00	547,91	Hutněny zasyp - G3 
		1,38	547,91	1,49	548,10	
		1,67	548,42	4,74	553,73	
		4,34	553,73	0,55	551,20	
		0,00	551,20			
4		-0,50	547,41	-0,50	547,91	Hutněny zasyp - G3 
		-0,30	547,91	-0,30	548,41	
		10,00	548,41	10,00	547,41	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		-0,30	547,91	-0,50	547,91	Materiál konstrukce 
		-0,50	547,41	0,70	547,41	
		0,70	547,26	1,00	547,26	
		1,00	547,41	1,00	547,91	
		0,00	547,91	0,00	551,20	
		0,00	551,35	-0,30	551,35	
		-0,30	548,41			
6		1,38	547,91	1,00	547,91	Hutněny zasyp - G3 
		1,00	547,41	1,00	547,26	
7		15,39	546,20	15,39	548,10	Třída F4, konzistence tuhá 
		1,49	548,10	1,38	547,91	
		1,00	547,26	0,70	547,26	
		0,70	547,41	-0,50	547,41	
		10,00	547,41	10,00	546,20	
8		15,39	544,20	15,39	546,20	Třída F3, konzistence měkká 
		10,00	546,20	10,00	544,20	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
9		15,39	541,10	15,39	544,20	R5 (Třída F2, konzistence tuhá)
		10,00	544,20	10,00	541,10	
10		10,00	541,10	10,00	536,10	R5 (Třída F2, konzistence tuhá)
		15,39	536,10	15,39	541,10	

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	pásové	stálé	na povrchu	x = 4,39	l = 3,00		0,00	4,80		kN/m ²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 4,39	l = 3,00		0,00	5,00		kN/m ²
3	přímkové	stálé	z = 552,40	x = 7,00			0,00	12,70		kN/m
4	pásové	stálé	z = 552,40	x = 7,39	l = 8,00		0,00	12,40		kN/m ²
5	pásové	proměnné	z = 552,40	x = 7,70	l = 2,80		0,00	67,50		kN/m ²
6	pásové	proměnné	z = 552,40	x = 11,30	l = 2,80		0,00	67,50		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Nastupiste_vlastni_tiha
2	nastupiste_lide1
3	nastupiste_prefabrikat
4	zel_svrsek
5	LM71
6	LM71_2

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 =	0,20 [m]	Úhly :	α_1 =	-27,75 [°]
	z =	557,57 [m]		α_2 =	60,22 [°]
Poloměr :	R =	10,35 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Omezení bodů kruhové smykové plochy

Držet pravý bod smykové plochy

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 458,35$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 645,09$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 4743,96$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 6069,71$ kNm/m

Využití : 78,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

5 Posouzení záporového pažení

Dle výkresu výkopu a pažení bylo pro výstavbu opěrné zdi navrženo **kotvené záporové pažení**. Následující posudek je výstupem z výpočetního programu GEO5 pro posouzení kotveného záporového pažení. Parametry zemin odpovídají IGP. Staveništní zatížení odpovídá příslušným prostorovým podmínkám.

Během provádění pažení budou dodržena veškerá pravidla uvedená v souvisejících přílohách této dokumentace objektu a v příslušných předpisech dodavatelů jednotlivých prvků pažení. V případě

nutných změn v návrhu konstrukce pažení bude proveden nový statický výpočet upraveného návrhu.
Pro konstrukci pažení bude zpracována VTD.

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data (Fáze budování 1)

Datum : 20.04.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Smyk kruhových pilot :	zjednodušená metoda
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

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
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	
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé

Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná návrhová situace					
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)					
Dočasná 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 = 6,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 240 B, a = 1,50 m

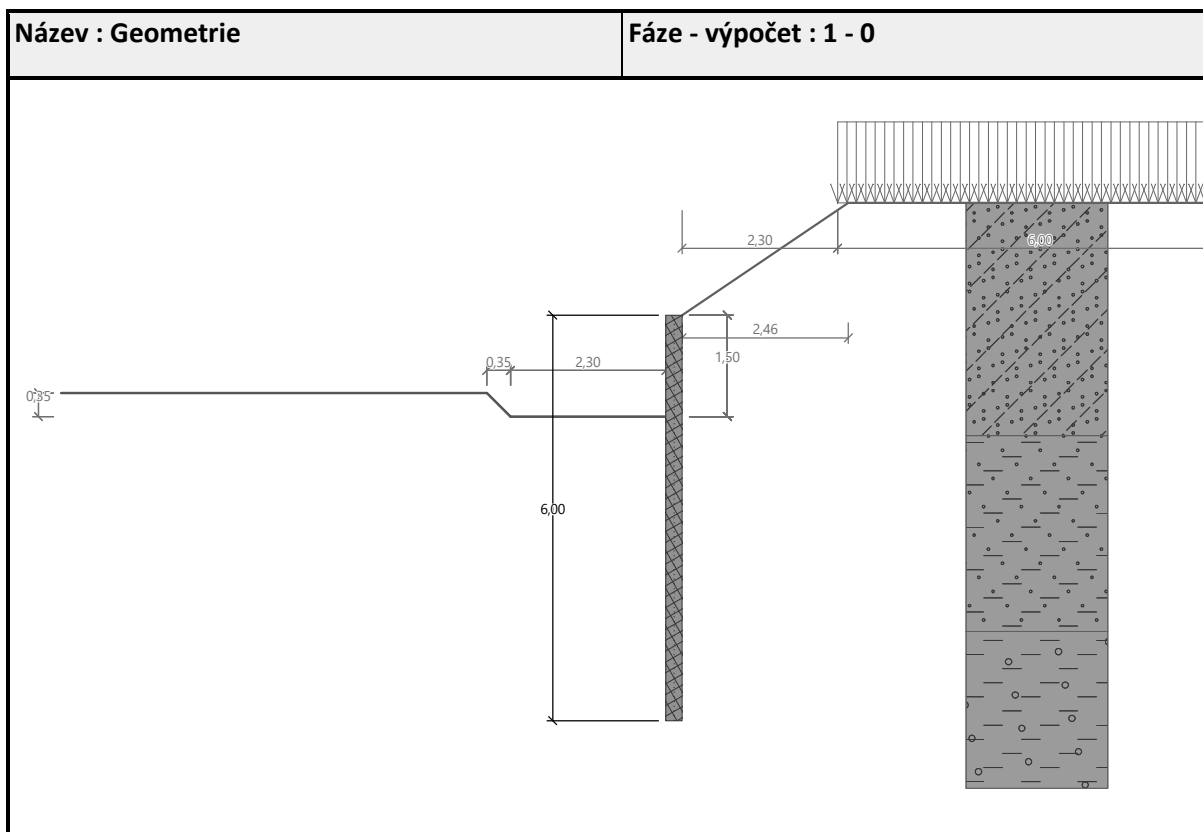
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,57

Plocha průřezu A = 7,07E-03 m²/m

Moment setrvačnosti I = 7,51E-05 m⁴/m

Průřezový modul W = 6,255E-04 m³/m

Plastický průřezový modul $W_{pl} = 7,020E-04$ m³/m



Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu $f_y = 235,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$


Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.



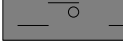

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	R6 (F3-S3)		32,00	4,00	21,00	11,00	17,00
2	Třída F4		28,00	14,00	20,80	6,56	14,00
3	R5		30,00	30,00	21,50	15,00	30,00

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
4	Třída S3/S4 Navážka		28,00	0,00	17,50	12,00	14,00

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

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [–]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	R6 (F3-S3)		0,35	-	17,00
2	Třída F4		0,35	7,50	-
3	R5		0,25	-	30,00
4	Třída S3/S4 Navážka		0,30	13,50	-

Parametry zemín

R6 (F3-S3)

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 32,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 17,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4

Objemová tíha : $\gamma = 20,80 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 28,00^\circ$

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

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Edometrický modul : $E_{oed} = 7,50 \text{ MPa}$

Měr.tíha skeletu : $\gamma_s = 26,00 \text{ kN/m}^3$

Pórovitost <0.0 - 1.0> : $n = 0,59$

R5

Objemová tíha : $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 30,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 30,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,25$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S3/S4 Navážka

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 28,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

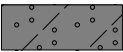
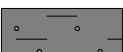
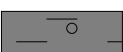

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,78	0,00 .. 1,78	Třída S3/S4 Navážka	
2	2,90	1,78 .. 4,68	R6 (F3-S3)	
3	2,80	4,68 .. 7,48	R5	
4	-	7,48 .. ∞	R5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.

Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-2,30	0,00
3	-2,65	-0,35
4	-3,65	-0,35

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je 34,01 °).

Výška náspu je 1,66 m, délka náspu je 2,46 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x	Délka	Hloubka
	nové	změna		[kN/m²]	[kN/m²]	x [m]	l [m]	z [m]
1	Ano		proměnné	20,00		2,30	6,00	na terénu

Číslo	Název
1	Staveništní

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

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	8.81	8.81
0.00	0.00	0.00	0.00	10.16	10.16	10.16
0.26	0.00	0.00	0.00	16.11	16.11	25.88
0.52	0.00	0.00	0.00	22.07	22.07	51.75
0.78	0.00	0.00	0.00	28.02	28.02	77.63
0.79	0.00	0.00	0.00	28.14	28.14	78.16
1.04	0.00	0.00	0.00	29.95	30.06	103.51
1.22	0.00	0.00	0.00	31.21	33.48	121.31
1.22	0.00	0.00	0.00	31.22	33.50	121.41
1.30	0.00	0.00	0.00	31.79	35.03	129.38
1.49	0.00	0.00	0.00	33.12	38.56	148.07
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	19.02	22.15	85.31
1.57	-0.28	-0.35	-1.95	19.28	22.46	89.02
1.78	-1.20	-1.49	-8.38	20.15	23.47	101.23
1.78	0.00	-1.32	-18.88	13.18	18.55	146.19
1.83	0.00	-1.58	-21.11	13.55	18.93	148.42
1.92	0.00	-2.12	-25.75	14.30	19.73	153.06
1.94	0.00	-2.20	-26.40	14.41	19.84	153.72
1.98	0.00	-2.45	-28.55	14.76	20.21	155.87
2.00	0.00	-2.56	-29.49	14.92	20.38	156.80
2.06	0.00	-2.93	-32.64	15.19	20.92	159.96

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.09	0.00	-3.07	-33.72	15.28	21.11	161.03
2.17	0.00	-3.60	-37.79	15.63	21.80	165.10
2.20	0.00	-3.81	-39.38	15.77	22.08	166.70
2.21	0.00	-3.85	-39.73	15.79	22.13	167.01
2.35	-0.66	-4.71	-47.15	16.36	23.27	173.64
2.61	-1.92	-6.35	-61.25	17.44	25.42	186.26
2.62	-1.99	-6.45	-62.04	17.50	25.54	186.97
2.87	-3.18	-8.00	-75.34	18.51	26.74	198.87
3.13	-4.43	-9.64	-89.44	19.59	28.02	211.48
3.39	-5.69	-11.28	-103.54	20.67	29.29	224.09
3.65	-6.95	-12.92	-117.64	21.75	30.57	236.71
3.91	-8.21	-14.56	-131.74	22.82	31.86	249.32
4.17	-9.46	-16.20	-145.84	23.90	33.16	261.93
4.43	-10.72	-17.84	-159.93	24.98	34.46	274.54
4.68	-11.90	-19.38	-173.19	25.99	35.69	286.40
4.70	0.00	-20.71	-218.45	10.60	37.85	330.42
4.96	0.00	-22.32	-231.22	11.42	39.30	343.19
5.22	0.00	-23.93	-243.99	12.24	40.76	355.96
5.48	0.00	-25.54	-256.76	13.05	42.22	368.73
5.69	0.00	-26.86	-267.28	13.72	43.43	379.25
5.74	-0.20	-27.15	-269.53	13.87	43.69	381.50
5.98	-1.22	-28.62	-281.22	14.62	45.05	393.19
6.00	-1.31	-28.75	-282.30	14.68	45.17	394.27

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	-29.18	0.00	-0.00	-0.00
0.30	0.00	0.00	-26.16	17.00	-3.77	0.47
0.60	0.00	0.00	-23.14	23.85	-9.90	2.47
0.90	0.00	0.00	-20.14	28.93	-17.98	6.61
1.20	0.00	0.00	-17.17	31.05	-26.98	13.34
1.50	0.00	0.00	-14.33	33.14	-36.48	22.72
1.50	0.00	0.00	-14.25	18.91	-36.68	23.01
1.80	0.00	0.00	-11.53	-6.50	-40.62	34.57
2.10	0.00	0.00	-8.98	-19.01	-36.82	46.28
2.40	0.00	0.00	-6.68	-33.39	-29.02	56.27
2.70	0.00	0.00	-4.71	-48.37	-16.76	63.25
3.00	0.00	0.00	-3.10	-63.34	0.00	65.87
3.30	39.44	0.00	-1.85	-63.55	20.74	62.77
3.60	39.44	0.00	-0.97	-29.28	34.34	54.25
3.90	39.44	0.00	-0.39	-7.17	39.53	43.00
4.20	39.44	39.44	-0.06	12.17	38.99	31.07
4.50	39.44	39.44	0.09	23.92	33.29	20.14
4.80	57.08	57.08	0.13	32.07	24.77	11.36
5.10	57.08	57.08	0.10	28.65	15.53	5.34
5.40	57.08	57.08	0.04	21.62	7.94	1.87
5.70	57.08	57.08	-0.03	13.27	2.69	0.34
6.00	57.08	57.08	-0.10	4.64	-0.00	0.00

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 40,62 kN/m

Maximální moment = 65,87 kNm/m

Maximální deformace = 29,2 mm

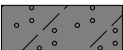
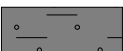

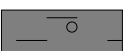
Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 60,92 kN

Maximální moment = 98,81 kNm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,78	0,00 .. 1,78	Třída S3/S4 Navážka	
2	2,90	1,78 .. 4,68	R6 (F3-S3)	
3	2,80	4,68 .. 7,48	R5	
4	-	7,48 .. ∞	R5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,50 m.

Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-2,30	0,00
3	-2,65	-0,35
4	-3,65	-0,35

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je 34,01 °).

Výška náspu je 1,66 m, délka náspu je 2,46 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1	Vel.2	Poř.x	Délka	Hloubka
	nové	změna		[kN/m ²]	[kN/m ²]	x [m]	l [m]	z [m]
1	Ne	Ne	proměnné	20,00		2,30	6,00	na terénu

Číslo	Název
1	Staveništní

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,00	DYWIDAG S950/1050 D26.5		160,00

Seznam nových kotev

DYWIDAG S950/1050 D26.5

Typ kotvy : tyčová předpínací

Výrobní řada : DYWIDAG tyčová kotva

Hloubka : z = 1,00 m

Volná délka : l = 4,00 m

Délka kořene : l_k = 6,00 m

Sklon : α = 25,00 °

Vzd. mezi : b = 1,50 m

Průměr : d_s = 26,50 mm

Modul pružnosti : E = 200000,00 MPa

Předpínací síla : F = 160,00 kN

Únosnost na přetržení : R_t = 578,00 kN

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření

Průměr kořene : d = 200,0 mm

Plášťové tření : f = 250,00 kPa

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 : η₁ = 0,70

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

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	8.81	8.81
0.00	0.00	0.00	0.00	10.16	10.16	10.16
0.26	0.00	0.00	0.00	16.11	16.11	25.88
0.52	0.00	0.00	0.00	22.07	22.07	51.75
0.78	0.00	0.00	0.00	28.02	28.02	77.63
0.79	0.00	0.00	0.00	28.14	28.14	78.16
1.04	0.00	0.00	0.00	29.95	30.06	103.51
1.22	0.00	0.00	0.00	31.21	33.48	121.31
1.22	0.00	0.00	0.00	31.22	33.50	121.41
1.30	0.00	0.00	0.00	31.79	35.03	129.38
1.49	0.00	0.00	0.00	33.12	38.56	148.07
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	19.02	22.15	85.31
1.57	-0.28	-0.35	-1.95	19.28	22.46	89.02
1.78	-1.20	-1.49	-8.38	20.15	23.47	101.23
1.78	0.00	-1.32	-18.88	13.18	18.55	146.19
1.83	0.00	-1.58	-21.11	13.55	18.93	148.42
1.92	0.00	-2.12	-25.75	14.30	19.73	153.06
1.94	0.00	-2.20	-26.40	14.41	19.84	153.72
1.98	0.00	-2.45	-28.55	14.76	20.21	155.87
2.00	0.00	-2.56	-29.49	14.92	20.38	156.80
2.06	0.00	-2.93	-32.64	15.19	20.92	159.96
2.09	0.00	-3.07	-33.72	15.28	21.11	161.03
2.17	0.00	-3.60	-37.79	15.63	21.80	165.10

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.20	0.00	-3.81	-39.38	15.77	22.08	166.70
2.21	0.00	-3.85	-39.73	15.79	22.13	167.01
2.35	-0.66	-4.71	-47.15	16.36	23.27	173.64
2.61	-1.92	-6.35	-61.25	17.44	25.42	186.26
2.62	-1.99	-6.45	-62.04	17.50	25.54	186.97
2.87	-3.18	-8.00	-75.34	18.51	26.74	198.87
3.13	-4.43	-9.64	-89.44	19.59	28.02	211.48
3.39	-5.69	-11.28	-103.54	20.67	29.29	224.09
3.65	-6.95	-12.92	-117.64	21.75	30.57	236.71
3.91	-8.21	-14.56	-131.74	22.82	31.86	249.32
4.17	-9.46	-16.20	-145.84	23.90	33.16	261.93
4.43	-10.72	-17.84	-159.93	24.98	34.46	274.54
4.68	-11.90	-19.38	-173.19	25.99	35.69	286.40
4.70	0.00	-20.71	-218.45	10.60	37.85	330.42
4.96	0.00	-22.32	-231.22	11.42	39.30	343.19
5.22	0.00	-23.93	-243.99	12.24	40.76	355.96
5.48	0.00	-25.54	-256.76	13.05	42.22	368.73
5.69	0.00	-26.86	-267.28	13.72	43.43	379.25
5.74	-0.20	-27.15	-269.53	13.87	43.69	381.50
5.98	-1.22	-28.62	-281.22	14.62	45.05	393.19
6.00	-1.31	-28.75	-282.30	14.68	45.17	394.27

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	-23.19	8.81	0.00	-0.00

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.30	0.00	0.00	-20.91	29.76	-5.76	0.72
0.60	0.00	0.00	-18.63	59.52	-19.15	4.23
0.90	0.00	0.00	-16.38	89.28	-41.47	13.10
1.00	0.00	0.00	-15.64	99.19	-50.90	17.71
1.00	0.00	0.00	-15.64	99.19	45.78	17.71
1.02	0.00	0.00	-15.50	101.18	43.77	16.82
1.20	0.00	0.00	-14.20	119.03	23.95	10.67
1.50	0.00	26.92	-12.11	92.70	-7.31	8.31
1.50	0.00	15.44	-12.06	52.75	-8.25	8.37
1.80	0.00	0.00	-10.02	127.31	-24.01	12.97
2.10	0.00	39.44	-8.04	18.12	-36.60	22.44
2.40	0.00	39.44	-6.18	-13.46	-37.23	33.77
2.70	0.00	39.44	-4.51	-40.63	-29.01	43.92
3.00	0.00	0.00	-3.10	-63.34	-13.47	50.52
3.30	39.44	0.00	-1.97	-68.07	7.58	51.45
3.60	39.44	0.00	-1.13	-35.64	22.86	46.64
3.90	39.44	0.00	-0.56	-13.65	30.02	38.54
4.20	39.44	39.44	-0.20	1.00	31.91	29.15
4.50	39.44	39.44	-0.01	15.44	29.17	19.88
4.80	57.08	57.08	0.06	23.92	23.21	11.95
5.10	57.08	57.08	0.06	24.27	15.84	6.09
5.40	57.08	57.08	0.03	20.53	9.06	2.38
5.70	57.08	57.08	-0.01	15.16	3.68	0.51
6.00	57.08	57.08	-0.06	9.38	0.00	0.00

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 50,90 kN/m

Maximální moment = 51,87 kNm/m

Maximální deformace = 23,2 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 76,35 kN

Maximální moment = 77,80 kNm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-15,6	160,00

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 123,84 \text{ kN/m}$ $\delta = 69,65^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,81 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX\backslash N}$ [kN]
1	170,58	61,86	526,60	26,22	-14,56		558,50	434,21	651,31

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	160,00	592,10	Vyhovuje

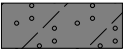

Rozhodující řada kotev : 1


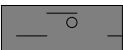
Max. dovolená síla $F_{max} = 592,10 \text{ kN} > 160,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,78	0,00 .. 1,78	Třída S3/S4 Navážka	
2	2,90	1,78 .. 4,68	R6 (F3-S3)	

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	2,80	4,68 .. 7,48	R5	
4	-	7,48 .. ∞	R5	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,00 m.

Tvar dna jámy

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	-2,30	0,00
3	-4,04	-1,74
4	-5,04	-1,74

Počátek [0,0] je umístěn na dně jámy.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,48 (úhel sklonu je 34,01 °).

Výška náspu je 1,66 m, délka náspu je 2,46 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	20,00		2,30	6,00	na terénu

Číslo	Název
1	Staveništní

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,00	DYWIDAG S950/1050 D26.5		178,24

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

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	8.81	8.81
0.00	0.00	0.00	0.00	10.16	10.16	10.16
0.26	0.00	0.00	0.00	16.11	16.11	25.88
0.52	0.00	0.00	0.00	22.07	22.07	51.75
0.78	0.00	0.00	0.00	28.02	28.02	77.63
0.79	0.00	0.00	0.00	28.14	28.14	78.16
1.04	0.00	0.00	0.00	29.95	30.06	103.51
1.22	0.00	0.00	0.00	31.21	33.48	121.31
1.22	0.00	0.00	0.00	31.22	33.50	121.41
1.30	0.00	0.00	0.00	31.79	35.03	129.38
1.49	0.00	0.00	0.00	33.12	38.56	148.07
1.57	0.00	0.00	0.00	33.63	39.17	155.26
1.78	0.00	0.00	0.00	35.15	40.94	176.57
1.78	0.00	0.00	0.00	23.00	32.35	254.99
1.83	0.00	0.00	0.00	23.63	33.02	258.87
2.00	0.00	0.00	0.00	26.01	35.54	273.50
2.00	0.00	0.00	0.00	26.02	35.54	273.50
2.09	0.00	0.00	0.00	26.65	36.81	280.87
2.35	0.00	0.00	0.00	28.53	40.58	302.87

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.61	0.00	0.00	0.00	30.41	44.34	324.87
2.62	0.00	0.00	0.00	30.52	44.55	326.10
2.87	0.00	0.00	0.00	32.29	46.64	346.87
3.00	0.00	0.00	0.00	33.23	47.75	357.86
3.00	0.00	-0.00	-11.73	19.06	27.38	205.18
3.13	0.00	-0.74	-15.82	19.59	28.02	211.48
3.24	0.00	-1.38	-19.36	20.06	28.57	216.94
3.39	0.00	-2.21	-26.51	20.67	29.29	224.09
3.58	0.00	-3.28	-35.64	21.45	30.22	233.22
3.60	0.00	-3.37	-36.42	21.52	30.30	234.00
3.65	0.00	-3.69	-39.13	21.75	30.57	236.71
3.66	0.00	-3.76	-39.69	21.80	30.63	237.27
3.91	-1.28	-5.17	-51.74	22.83	31.86	249.32
4.17	-2.61	-6.64	-64.35	23.90	33.16	261.93
4.43	-3.95	-8.12	-76.96	24.98	34.46	274.54
4.68	-5.20	-9.51	-88.82	25.99	35.69	286.40
4.70	0.00	-10.21	-140.88	10.60	37.85	330.42
4.83	0.00	-11.04	-157.26	11.03	38.60	337.03
4.96	0.00	-13.37	-172.50	11.42	39.30	343.19
5.04	0.00	-14.89	-182.47	11.68	39.76	347.21
5.17	0.00	-17.32	-198.41	12.09	40.49	353.65
5.22	-0.05	-18.19	-204.13	12.24	40.76	355.96
5.48	-0.30	-23.01	-235.76	13.05	42.22	368.73
5.64	-0.46	-25.99	-255.30	13.56	43.13	376.62
5.74	-0.56	-26.75	-267.39	13.87	43.69	381.50

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
5.77	-0.59	-26.95	-270.58	13.95	43.84	382.79
5.86	-0.67	-27.63	-274.99	14.24	44.35	387.20
6.00	-1.29	-28.72	-282.06	14.69	45.17	394.27

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	-21.13	8.81	0.00	-0.00
0.30	0.00	0.00	-19.66	29.76	-5.76	0.72
0.60	0.00	0.00	-18.20	59.52	-19.15	4.23
0.90	0.00	0.00	-16.77	89.28	-41.47	13.10
1.00	0.00	0.00	-16.31	99.19	-50.90	17.71
1.00	0.00	0.00	-16.31	99.19	56.80	17.71
1.02	0.00	0.00	-16.21	101.18	54.79	16.60
1.20	0.00	26.92	-15.41	78.64	38.59	8.06
1.50	0.00	26.92	-14.09	39.47	21.05	-0.58
1.80	0.00	0.00	-12.78	23.27	8.09	-4.68
2.10	0.00	0.00	-11.44	26.75	0.53	-6.00
2.40	0.00	0.00	-10.06	28.91	-7.82	-4.92
2.70	0.00	0.00	-8.66	31.07	-16.82	-1.24
3.00	0.00	0.00	-7.28	33.20	-26.33	5.13
3.00	0.00	0.00	-7.24	7.22	-26.49	5.34
3.30	0.00	0.00	-5.88	-1.81	-27.41	13.38
3.60	0.00	0.00	-4.58	-15.07	-24.87	21.32
3.90	0.00	0.00	-3.40	-28.34	-18.36	27.91
4.20	0.00	0.00	-2.38	-41.60	-7.87	31.94

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
4.50	39.44	0.00	-1.54	-44.15	6.24	32.21
4.80	57.08	0.00	-0.89	-50.55	19.71	28.46
5.10	57.08	57.08	-0.39	-20.44	30.86	20.66
5.40	57.08	57.08	-0.01	19.05	30.81	11.12
5.70	57.08	57.08	0.31	51.88	20.14	3.23
6.00	0.00	57.08	0.60	78.13	-0.00	-0.00

Maximální velikosti vnitřních sil na konstrukci

Maximální posouvající síla = 56,80 kN/m

Maximální moment = 32,64 kNm/m

Maximální deformace = 21,1 mm

Maximální hodnoty vnitřních sil na průřez

Maximální posouvající síla = 85,20 kN

Maximální moment = 48,96 kNm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-16,3	178,24

Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 156,45 \text{ kN/m}$ $\delta = 56,00^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,08 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	$FK_{MAX\backslash N}$ [kN]
1	170,58	61,86	644,50	25,38	1,10		591,89	371,16	556,74

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	178,24	506,12	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 506,12 \text{ kN} > 178,24 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data (Fáze budování 1)

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet zemětřesení : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)				
Dočasná návrhová situace				
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]	

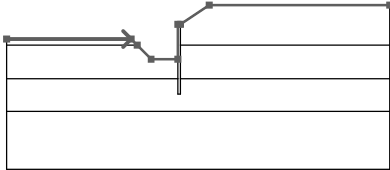
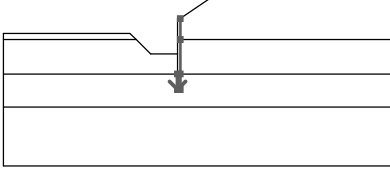
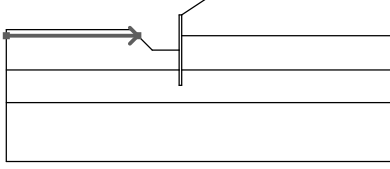
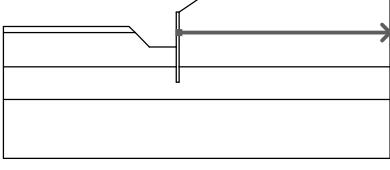
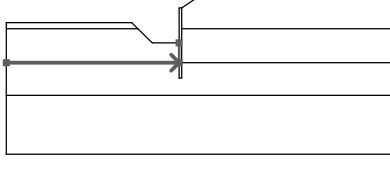
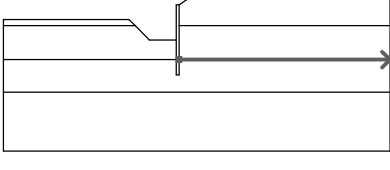
Kotvy

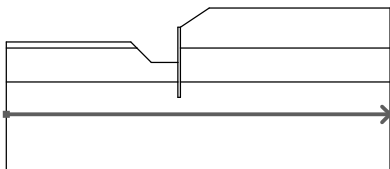
Metodika posouzení: mezní stavy

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

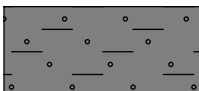
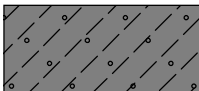
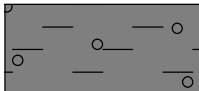
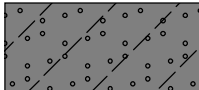
Součinitele redukce			
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35	[-]

Rozhraní

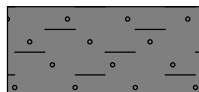
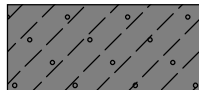
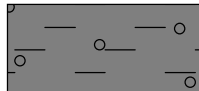
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-1,26	-4,28	-1,26	-3,76	-1,78
		-2,54	-3,00	-0,24	-3,00	-0,24	0,00
		0,00	0,00	2,46	1,66	18,00	1,66
2		-0,24	-4,68	-0,24	-6,00	0,00	-6,00
		0,00	-4,68	0,00	-1,78	0,00	0,00
3		-15,00	-1,78	-3,76	-1,78		
4		0,00	-1,78	18,00	-1,78		
5		-15,00	-4,68	-0,24	-4,68	-0,24	-3,00
6		0,00	-4,68	18,00	-4,68		

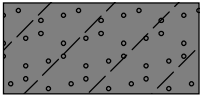
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
7		-15,00	-7,48	18,00	-7,48		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	R6 (F3-S3)		32,00	4,00	21,00
2	Třída F4		28,00	14,00	20,80
3	R5		30,00	30,00	21,50
4	Třída S3/S4 Navážka		28,00	0,00	17,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	R6 (F3-S3)		21,00		
2	Třída F4			26,00	0,59
3	R5		25,00		

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
4	Třída S3/S4 Navážka		22,00		

Parametry zemin

R6 (F3-S3)

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

Napjatost : efektivní

Smyková pevnost : Mohr-Coulomb

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 32,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4

Objemová tíha : $\gamma = 20,80 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Smyková pevnost : Mohr-Coulomb

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 28,00^\circ$

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

Měr.tíha skeletu : $\gamma_s = 26,00 \text{ kN/m}^3$

Pórovitost <0.0 - 1.0> : $n = 0,59$

R5

Objemová tíha : $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Smyková pevnost : Mohr-Coulomb

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 30,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S3/S4 Navážka

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní


Smyková pevnost : Mohr-Coulomb

Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 28,00^\circ$

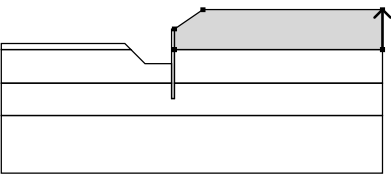
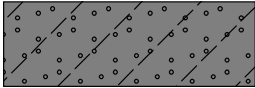
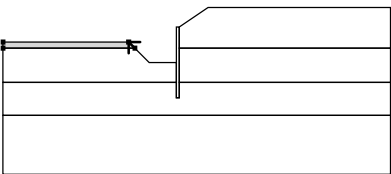
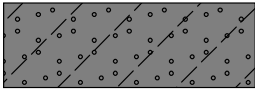
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

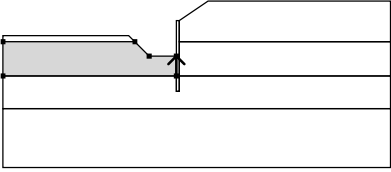
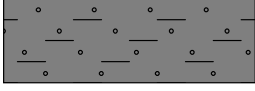
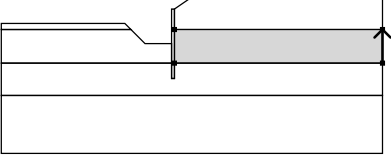
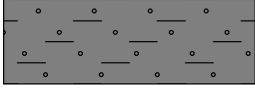
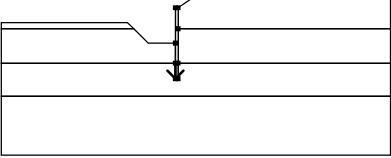

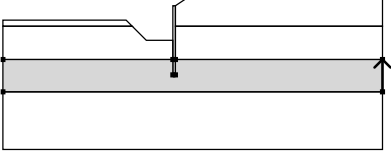
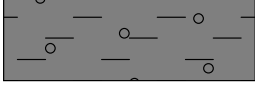
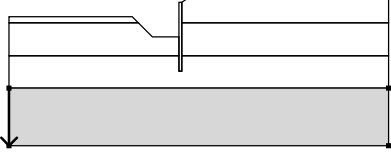
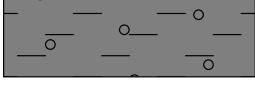
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

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

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		18,00	-1,78	18,00	1,66	Třída S3/S4 Navážka 
		2,46	1,66	0,00	0,00	
		0,00	-1,78			
2		-3,76	-1,78	-4,28	-1,26	Třída S3/S4 Navážka 
		-15,00	-1,26	-15,00	-1,78	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		-0,24	-4,68	-0,24	-3,00	R6 (F3-S3) 
		-2,54	-3,00	-3,76	-1,78	
		-15,00	-1,78	-15,00	-4,68	
4		18,00	-4,68	18,00	-1,78	R6 (F3-S3) 
		0,00	-1,78	0,00	-4,68	
5		-0,24	-4,68	-0,24	-6,00	Materiál konstrukce 
		0,00	-6,00	0,00	-4,68	
		0,00	-1,78	0,00	0,00	
		-0,24	0,00	-0,24	-3,00	
6		18,00	-7,48	18,00	-4,68	R5 
		0,00	-4,68	0,00	-6,00	
		-0,24	-6,00	-0,24	-4,68	
		-15,00	-4,68	-15,00	-7,48	
7		-15,00	-7,48	-15,00	-12,48	R5 
		18,00	-12,48	18,00	-7,48	

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	-0,24	-1,00	4,00	6,00	25,00	1,50	178,24

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 2,30	l = 6,00		0,00	20,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Staveništní

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	0,21	[m]	Úhly :	α ₁ =	-65,74 [°]
	z =	2,06	[m]		α ₂ =	87,16 [°]

Parametry smykové plochy				
Poloměr :	R =	8,08	[m]	
Smyková plocha po optimalizaci.				

Celková tíha zeminy nad smykovou plochou: 1409,78 kN/m

Úsečky omezující smykovou plochu

Číslo	První bod		Druhý bod	
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]
1	-0,17	-3,03	3,50	1,70

Omezení bodů kruhové smykové plochy

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 403,48$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 1474,55$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 3260,15$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 10831,24$ kNm/m

Využití : 30,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Posouzení kotev

Číslo	Název	Počátek		Maximální síla	Přetržení kotvy	Vytržení ze zeminy	Vytržení ze zálivky	Využití	Posouzení
		x [m]	z [m]	F [kN]	R_t [kN]	R_e [kN]	R_c [kN]	[%]	
1	DYWIDAG S950/1050 D26.5	0,24	1,00	178,24	428,15	698,13	372,03	47,9	Vyhovuje

Dimenzace čís. 1

Průběhy vnitřních sil po konstrukci

	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	-29.18	-21.13	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
0.30	-26.16	-19.66	-5.76	-3.77	0.47	0.72

	Def. min	Def. max	Pos. síla min.	Pos. síla max	Moment min.	Moment max.
	[mm]	[mm]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]
0.60	-23.14	-18.20	-19.15	-9.90	2.47	4.23
0.90	-20.14	-16.38	-41.47	-17.98	6.61	13.10
1.00	-19.14	-15.64	-50.90	-20.91	8.57	17.71
1.00	-19.14	-15.64	-20.91	56.80	8.57	17.71
1.02	-18.95	-15.50	-21.50	54.79	8.98	16.82
1.20	-17.17	-14.20	-26.98	38.59	8.06	13.34
1.50	-14.33	-12.11	-36.48	21.22	-0.49	22.72
1.50	-14.29	-12.09	-36.58	21.05	-0.58	22.86
1.50	-14.25	-12.06	-36.68	20.88	-0.66	23.01
1.80	-12.78	-10.02	-40.62	8.09	-4.68	34.57
2.10	-11.44	-8.04	-36.82	0.53	-6.00	46.28
2.40	-10.06	-6.18	-37.23	-7.82	-4.92	56.27
2.70	-8.66	-4.51	-29.01	-16.76	-1.24	63.25
3.00	-7.28	-3.11	-26.33	-0.25	5.13	65.87
3.00	-7.26	-3.10	-26.41	0.00	5.23	65.87
3.00	-7.24	-3.08	-26.49	0.26	5.34	65.87
3.30	-5.88	-1.85	-27.41	20.74	13.38	62.77
3.60	-4.58	-0.97	-24.87	34.34	21.32	54.25
3.90	-3.40	-0.39	-18.36	39.53	27.91	43.00
4.20	-2.38	-0.06	-7.87	38.99	29.15	31.94
4.50	-1.54	0.09	6.24	33.29	19.88	32.21
4.80	-0.89	0.13	19.71	24.77	11.36	28.46
5.10	-0.39	0.10	15.53	30.86	5.34	20.66
5.40	-0.01	0.04	7.94	30.81	1.87	11.12
5.70	-0.03	0.31	2.69	20.14	0.34	3.23

	Def. min	Def. max	Pos. síla min.	Pos. síla max	Moment min.	Moment max.
	[mm]	[mm]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kNm/m]
6.00	-0.10	0.60	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -29,2 mm

Minimální deformace = 0,6 mm

Maximální ohybový moment = 65,87 kNm/m

Minimální ohybový moment = -6,00 kNm/m

Maximální posouvající síla = 56,80 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 98,81 \text{ kNm}$; $Q = 0,00 \text{ kN}$

$Q_{\max} = 85,20 \text{ kN}$; $M = 26,57 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,448 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,000 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 90,39 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,148 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,121 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,294 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 24,31 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 34,42 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/Y_{M0}))^2 = 0,075 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Posouzení pažin č. 1

Vstupní data

Dřevo : C20 - jehličnaté

Typ průřezu : obdélník b x h = 170,0 x 200,0 mm

Typ zatížení : obdélník

Posouzení dřevěného průřezu podle EN 1995-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Posouzení tlaku a ohybu

$N = 0,00 \text{ kN}$; $M = 7,03 \text{ kNm}$

Normálové napětí v tlaku $\sigma_{c,0,d} = 0,00 \text{ MPa}$

Normálové napětí v ohybu $\sigma_{m,d} = 7,30 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,d}/f_{m,d} = 0,949 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku

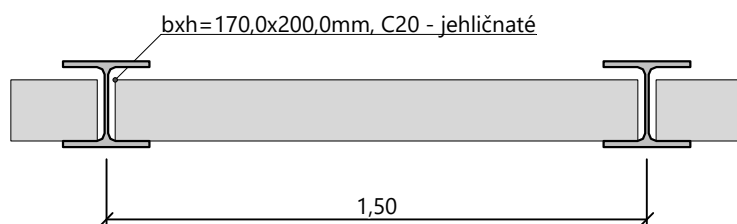
$Q_{\max} = 18,75 \text{ kN}$

Smykové napětí $\tau_d = 0,83 \text{ MPa}$

$\tau_d/k_{cr}/f_{v,d} = 0,892 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Schéma pažiny



Posouzení převázky č. 1

Vstupní data

Ocel konstrukční: S 235

Průřez : 2 x UPE 200

Natočení α : natočení podle kotvy

Typ nosníku : prostý

Typ zatížení : spojitý

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 složený profil

$M_{\max} = 66,84 \text{ kNm}$; $Q = 0,00 \text{ kN}$

$Q_{\max} = 178,24 \text{ kN}$; $M = 0,00 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,745 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,000 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 155,73 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,439 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly $Q_{max} + M$:

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,000 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,631 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

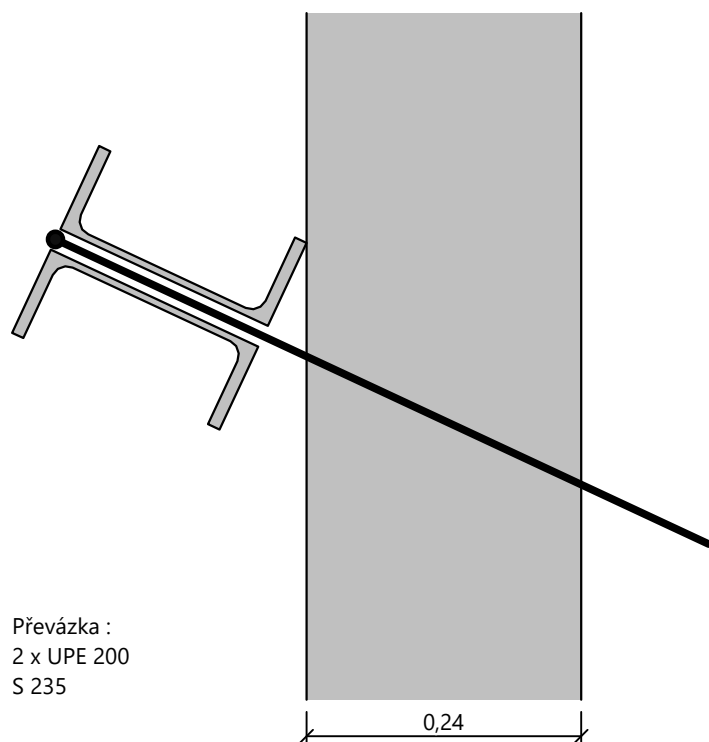
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 64,67 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,227 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Schéma převázky



Celkové posouzení únosnosti kotev

Kotva	Fáze	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	3	1,00	178,24	428,15	698,13	372,03	Vyhovuje (47,91 %)

Maximálně využita je kotva č. 1. (Fáze 3; z = 1,00 m)

Využití je 47,91 %

Únosnost kotev VYHOVUJE

6 Závěr

Byla prokázána únosnost, trvanlivost, použitelnost a bezpečnost základních částí konstrukce opěrné zdi dle teorie mezních stavů dle platných norem.

Výpočetní model, podrobné mezivýpočty a další podružné posudky včetně vyhovujících výsledků jsou uloženy u projektanta.

Vypracoval:

Ing. Jan Fišer

Praha 05.2022.