

Název akce: **Rekonstrukce vybraných lokalit železničního spodku v úseku
Přovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb**

Objekt: **SO 05.1 – 9 km 420,800 – 422,730 - ŽSp**

Č. zak.: 20/109

Příloha: E.5.1.5

E.5.1.5 STATICKÝ VÝPOČET

Zpracováno pro:



Koucký

AZ CONSULT, spol. s r.o.

Číslo zakázky.....**20/109**.....

Výrobek uvolněn k použití

Datum.....**7.8.2021**.....

Ústí nad Labem
Červenec 2021

Vypracoval: Ing. Jan Fukač

Fukač

OBSAH

- 1 ÚVOD**
- 2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ**
- 3 POUŽITÉ NORMY A PODKLADY**
- 4 POUŽITÉ PROGRAMY**
- 5 SCHÉMA KONSTRUKCE**
- 6 VÝPOČTOVÝ MODEL A ZPŮSOB VÝPOČTU**
- 7 MATERIÁLY**
 - 7.1 BETONY**
 - 7.2 OCEL**
 - 7.3 KRYTÍ VÝZTUŽE**
- 8 PRŮŘEZOVÉ CHARAKTERISTIKY**
 - 8.1 ŠTĚTOVNICE VL 604 – UVEDENÍ DO PROVOZU**
 - 8.2 ŠTĚTOVNICE VL 604 – KONEC ŽIVOTNOSTI (100 LET)**
- 9 UVAŽOVANÁ ZATÍŽENÍ**
 - 9.1 STÁVAJÍCÍ STAV – STANOVENÍ SIL PŮSOBÍCÍCH NA KONSTRUKCI**
 - 9.2 NÁVRH A POSOUZENÍ ŠTĚTOVNICE**
 - 9.3 NÁVRH A POSOUZENÍ CHEMICKÝCH KOTEV**
- 10 NÁVRH A POSOUZENÍ ROZHODUJÍCÍCH KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ**
 - 10.1 ŠTĚTOVNICE**
 - 10.2 CHEMICKÉ KOTVY**
- 11 VÝSLEDKY A ZÁVĚR**
- 12 PŘÍLOHY**

1 Úvod

Název akce: Rekonstrukce vybraných lokalit železničního spodku v úseku
Přovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb

Objekt: SO 05.1 – 9 km 420,800 – 422,730 - ŽSp

Investor: Správa železnic, státní organizace,
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město
IČO: 70994234, DIČ: CZ70994234



Zpracovatel: AZ Consult spol. s r.o.
Klíšská 12,
400 01 Ústí nad Labem
IČO: 44567430, DIČ: CZ 44567430

Zakázkové číslo: 20/109

Zodpov. projektant: Ing. Martin Komín,
ČKAIT – 0401577, autorizovaný inženýr pro geotechniku

Vypracoval: Ing. Jan Fukač

Datum zpracování návrhu: Červenec 2021

Stupeň dokumentace: DUSP

Předmětem statického výpočtu je návrh a posouzení jednotlivých prvků zajištění stability opěrné zdi železničního spodku v lokalitě 9 (žkm 420,800 – 422,730) v úseku Přovany – Mariánské Lázně trati Plzeň – Cheb dle platných evropských předpisů v rozsahu zpracovávané dokumentace ve stupni DUSP, kdy je potřeba ověřit, že navržená konstrukce a její dimenze jsou proveditelné. Zhotovitel stavby je povinen vypracovat realizační dokumentaci stavby (RDS) včetně podrobného statického výpočtu, která detailně dořeší projekt stavby v závislosti na technologii zhotovitele.

2 Technické řešení

Stávající opěrné zdi tvořené betonovými prefabrikáty typu U1 a U3 jsou mělce založené ve vrstvě výzisku z čištění kolejového lože, který tvoří pokryv násypu do hloubky až 0,7 m. V důsledku sesouvání povrchových vrstev násypu dochází ke změně prostorové polohy prefabrikátů a jejich odklonu od svislé.

Technické řešení zajištění stability opěrných zdí spočívá v instalaci stabilizačních pilot tvořených štětovnicemi typu VL 604 raženými na líci prefabrikátů v počtu dvou kusů na každý prefabrikát. Každá štětovnice bude s prefabrikátem spojena pomocí dvou kusů chemických kotev v případě prefabrikátu U3 a pomocí třech kusů chemických kotev v případě prefabrikátu U1. Stávající prefabrikáty

opěrných zdí v úseku 1 (km 420,838 02 – 420,861 97) a v úseku 2 (km 420,882 23 – 420,894 26) budou před spojením se štětovnicemi narovnány do původní polohy pomocí odpovídající mechanizace. Zemina pod dolním lícem prefabrikátu bude v nutném rozsahu odtěžena, základová spára bude urovnána a bude proveden podkladní beton pro novou přibetonávku. Na líci prefabrikátů bude na podkladní beton provedena vyztužená přibetonávka šířky 0,30 m, jejíž součástí bude také vyplnění prostoru pod dolním lícem prefabrikátu. V přibetonávce budou provedeny prostupy pro stávající vyústění drenáže za rubem zdí.

Mimo uvedené prefabrikáty jsou předmětem statického posouzení poprsní zdi u mostu v ev.km 420,914. Gabiony jsou dvojího provedení. Vlevo vpředu gabion třířadový, ostatní gabiony dvouřadové. Jsou navrženy v místě stávajících zdí. Založení gabionů bylo prohloubeno z důvodu dosažení stabilních vrstev náspu v podloží povrchové nestabilní vrstvy. Celkově nedochází vůči stávajícímu stavu ke změně. Výchozí stav byl zpětně analyzován dle stávající situace, kdy gabiony dosud nevykazují tvarové změny, tj. za 13 let od rekonstrukce.

3 Použité normy a podklady

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991-1-1 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [3] ČSN EN 1991-2 ed.2 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou (2018)
- [4] ČSN EN 1992-1-1 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [5] ČSN EN 1992-2 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
- [6] ČSN EN 1993-1-1 ed. 2 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [7] ČSN EN 1993-5 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 5: Piloty a štětové stěny
- [8] ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- [9] ČSN 73 0037 – Zemní tlak na stavební konstrukce
- [10] ČSN 73 6133 – Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- [11] ČSN EN 206+A1 – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [12] SŽDC S4 Železniční spodek
- [13] TKP SSD kap. 17 – Beton pro konstrukce
- [14] TKP SSD kap. 18 – Betonové mosty a konstrukce
- [15] Závěrečná zpráva IGP – AZ Consult spol. s r.o., duben 2021

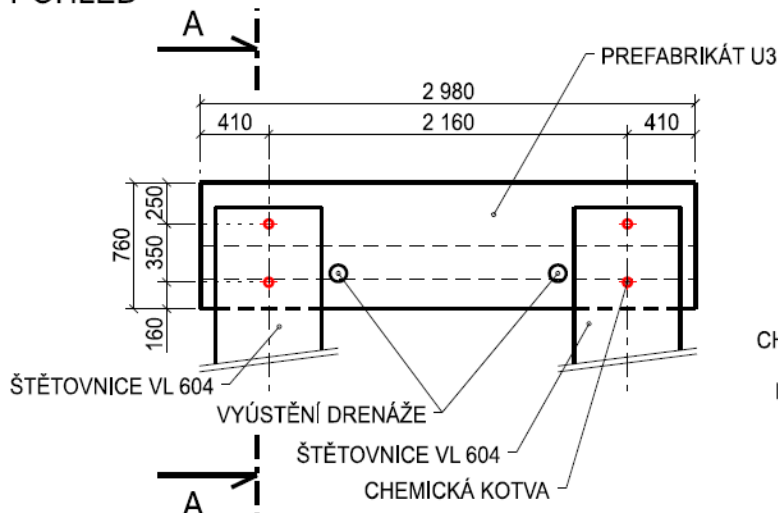
4 Použité programy

- Fine GEO5 2021 – Stabilita svahu – zpětná analýza parametrů zemin, stanovení sil působících na štětovnice
- Fine GEO5 2021 – Pažení posudek – návrh a posouzení štětovnice
- Fine GEO5 2021 – Gabion – návrh a posudek gabionových konstrukcí

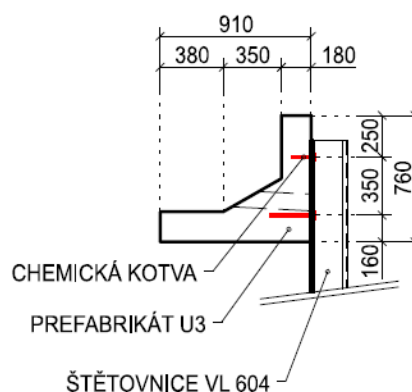
- Hilti PROFIS Engineering 3.0.70 – návrh a posouzení chemických kotev
- Microsoft Word – textový editor
- Microsoft Excel – tabulkový procesor

5 Schéma konstrukce

POHLED



ŘEZ A - A



6 Výpočtový model a způsob výpočtu

V programu Fine GEO5 2021 – Stabilita svahu byla provedena zpětná analýza parametrů zemin a následně stanovena síla působící na štětovnici pro zajištění požadovaného stupně bezpečnosti stability svahu.

Následně byl pomocí programu Fine GEO5 2021 – Pažení posudek proveden návrh a posouzení štětovnice v čase uvedení do provozu a na konci životnosti (v čase 100 let) se zohledněním korozního úbytku materiálu štětovnice. Konstrukce zde byla modelována pomocí výseku délky 1,0 m, přičemž zatížení a průřezové charakteristiky štětovnice byly rovněž přepočteny na 1 metr konstrukce.

V programu Hilti PROFIS Engineering 3.0.70 byly navrženy a posouzeny chemické kotvy pro spojení štětovnice s prefabrikátem.

Gabionové konstrukce byly kompletně posouzeny v programu Fine GEO5 2021 – Gabion.

7 Materiály

7.1 Betony

- Prefabrikáty U3: **C30/37 – XF4**
- Přibetonávka: **C30/37 – XC4, XF3**

7.2 Ocel

- Štětovnice: **S 270 GP**
- Betonářská výztuž: **B500B**

7.3 Krytí výztuže

- Přibetonávka: $c_{min} = 40 \text{ mm}$
 $c_{nom} = 50 \text{ mm}$

7.4 Gabionové konstrukce

Bude použito svařované ocelové síť s rastrem dle stávajícího gabionu. Stávající síť budou v maximálním rozsahu využity do nové konstrukce. Pevnost sítě bude min 40 kN/m. Výplň bude provedena skládaným kamenem o objemové hmotnosti min 20 kN/m³.

8 **Průřezové charakteristiky**

8.1 Štětovnice VL 604 – uvedení do provozu

- Jednotlivá štětovnice
 - Plocha průřezu: $A = 9,31E-03 \text{ m}^2$
 - Moment setrvačnosti: $I = 5,98E-05 \text{ m}^4$
 - Průřezový modul: $W = 4,26E-04 \text{ m}^3$
- Přepočteno na 1 m konstrukce
 - při počtu 2 ks štětovnic na úsek délky 3,0 m násobeno poměrem 2/3
 - Plocha průřezu: $A = 6,21E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
 - Moment setrvačnosti: $I = 3,99E-05 \text{ m}^4/\text{m}$
 - Průřezový modul: $W = 2,84E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

8.2 Štětovnice VL 604 – konec životnosti (100 let)

Na konci životnosti (ve stáří 100 let) jsou průřezové charakteristiky stanoveny se zohledněním korozního úbytku tloušťky materiálu 2,20 mm pro nekompaktní a neagresivní navážky dle tabulky 4.1 ČSN EN 1993-5.

- Jednotlivá štětovnice
 - Plocha průřezu: $A = 5,01E-03 \text{ m}^2$
 - Moment setrvačnosti: $I = 3,19E-05 \text{ m}^4$
 - Průřezový modul: $W = 2,26E-04 \text{ m}^3$
- Přepočteno na 1 m konstrukce
 - při počtu 2 ks štětovnic na úsek délky 3,0 m násobeno poměrem 2/3
 - Plocha průřezu: $A = 3,34E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
 - Moment setrvačnosti: $I = 2,13E-05 \text{ m}^4/\text{m}$
 - Průřezový modul: $W = 1,51E-04 \text{ m}^3/\text{m}$

9 Uvažovaná zatížení

Konstrukce byla posuzována na účinky vlastní tíhy prefabrikátů, ostatního stálého zatížení zeminou a na účinky proměnného zatížení od železniční dopravy. Zatížení železniční dopravou bylo uvažováno jako odpovídající modelu zatížení 71.

9.1 Stávající stav – stanovení sil působících na konstrukci

Vlastní tíha prefabrikátů a zeminy byla automaticky zohledněna v programu Fine GEO5 2021 – Stabilita svahu. Přetížení zemního tělesa od železniční dopravy bylo stanoveno z nápravové síly modelu zatížení 71 $Q_{vk} = 250$ kN roznesené na šířku 3,0 m a na jeden metr délky konstrukce. Přetížení povrchu násypu bylo zadáno hodnotou $q = Q_{vk} / 3 / 1,6 = 250 / 3 / 1,6 = 52$ kN/m² na šířku 3,0 m v úrovni 0,7 m pod pojezdnou plochou koleje.

9.2 Návrh a posouzení štětovnice

Pro návrh štětovnice byla konstrukce zemního tělesa modelována po úroveň základové spáry prefabrikátů. Vlastní tíha zeminy nad touto úrovní byla zadána jako lichoběžníkové zatížení kopírující tvar koruny násypu a kolejového lože s uvažovanou objemovou tíhou zeminy 20 kN/m³.

Proměnné zatížení od dopravy bylo stanoveno z nápravové síly modelu zatížení 71 $Q_{vk} = 250$ kN roznesené na šířku násypu v úrovni dolního líce prefabrikátu (7,1 m) a na jeden metr délky konstrukce. Přetížení povrchu dopravou bylo zadáno hodnotou $q' = Q_{vk} / 7,1 / 1,6 = 250 / 7,1 / 1,6 = 22$ kN/m² na šířku 7,1 m.

Síla působící na štětovnici v úrovni smykové plochy byla stanovena jako rozdíl skutečných pasivních sil a sil potřebných k zajištění stupně stability $SF = 1,3$ dle tab. B.1 ČSN 73 6133 pro jemnozrnnou zeminu následovně:

Sumace aktivních sil:	$F_a = 184,41$ kN/m
Sumace pasivních sil:	$F_p = 195,15$ kN/m
Spočtený stupeň bezpečnosti:	$SF = 195,15 / 184,41 = 1,06$
Požadovaný stupeň bezpečnosti:	$SF_s = 1,3$
Sumace pasivních sil pro zajištění SF_s :	$F_p' = F_a * 1,3 = 184,41 * 1,3 = 239,7$ kN/m
Vodorovná síla působící na štětovnici:	$F_H = F_p' - F_p = 239,7 - 195,15 = 44,6$ kN/m

Vlastní tíha prefabrikátu působící na štětovnici byla spočtena na základě hodnot pro návrh chemických kotev (viz níže) a přepočtena na 1 metr délky konstrukce následovně:

Charakteristické zatížení od prefabrikátu na 1 kotvu:	$G_k = 5,64$ kN
Počet kotev na 1 štětovnici:	2 ks
Počet štětovnic na 1 m konstrukce:	2/3 ks
Svislá síla působící na štětovnici:	$F_v = G_k * 2 * 2/3 = 5,64 * 2 * 2/3 = 8$ kN/m

9.3 Návrh a posouzení chemických kotev

Chemické kotvy byly navrženy tak, aby byly schopny přenést veškerá zatížení v situaci kdy dojde k odtěžení zeminy pod dolním lícem prefabrikátu. Uvažována byla následující zatížení:

Prefabrikát U1:

Stálá zatížení

• **Vlastní tíha ŽB segmentu**

Rozměry segmentu: - délka: $L_1 = 2,960 \text{ m}$
- plocha v řezu: $A_1 = 0,66 \text{ m}^2$

Objemová tíha: $\gamma_B = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Tíha segmentu: $G_s = A_1 \cdot L_1 \cdot \gamma_B = 0,660 \cdot 2,96 \cdot 25$
 $G_s = 48,8 \text{ kN}$

Síla na 1 kotvu: $G_{s,1} = 8,14 \text{ kN}$

• **Tíha zemního klínu**

Rozměry klínu: - délka: $L_2 = 3,000 \text{ m}$
- plocha v řezu: $A_2 = 1,553 \text{ m}^2$

Objemová tíha: $\gamma_z = 20,00 \text{ kN/m}^3$

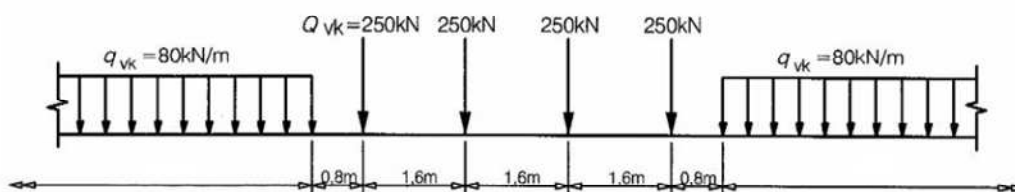
Tíha klínu: $G_z = A_2 \cdot L_2 \cdot \gamma_z = 1,553 \cdot 3,00 \cdot 20$
 $G_z = 93,2 \text{ kN}$

Síla na 1 kotvu: $G_{z,1} = 15,53 \text{ kN}$

Proměnná zatížení

• **Doprava - Model zatížení 71**

Schéma modelu:



Roznos zatížení: - nápravová síla: $Q_{vk} = 250 \text{ kN}$
- rozn. délka: $l = 1,60 \text{ m}$
- rozn. šířka: $b = 5,80 \text{ m}$
- plošné zatížení na základ: $q_{vk} = 27 \text{ kN/m}^2$

Zatížená délka základu: $L' = 3,00 \text{ m}$

Zatížená šířka základu: $B' = 1,33 \text{ m}$

Zatížení základu od dopravy: $Q_k = q_{vk} \cdot L' \cdot B' = 27 \cdot 3 \cdot 1,33$
 $Q_k = 107,49 \text{ kN}$

Síla na 1 kotvu: $Q_{k,1} = 17,91 \text{ kN}$

Tabulka zatížení na 1 kotvu

Zatížení	Char. hodnota	Dílčí součinitel	Návrh. hodnota
	[kN]	[-]	[kN]
<u>Stálá</u>	G_k	γ_G	G_d
ŽB segment	8,14	1,35	10,99
Zemní klín	15,53	1,35	20,97
Celkem	23,67	1,35	31,95
<u>Proměnná</u>	Q_k	γ_Q	Q_d
Doprava	17,91	1,5	26,87
Celkem	41,58	-	58,83

Prefabrikát U3:

Stálá zatížení

• Vlastní tíha ŽB segmentu

Rozměry segmentu: - délka: $L_1 = 2,980 \text{ m}$
- plocha v řezu: $A_1 = 0,303 \text{ m}^2$

Objemová tíha: $\gamma_B = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Tíha segmentu: $G_s = A_1 \cdot L_1 \cdot \gamma_B = 0,303 \cdot 2,98 \cdot 25$
 $G_s = 22,6 \text{ kN}$

Síla na 1 kotvu: $G_{s,1} = 5,64 \text{ kN}$

• Tíha zemního klínu

Rozměry klínu: - délka: $L_2 = 3,000 \text{ m}$
- plocha v řezu: $A_2 = 0,411 \text{ m}^2$

Objemová tíha: $\gamma_z = 20,00 \text{ kN/m}^3$

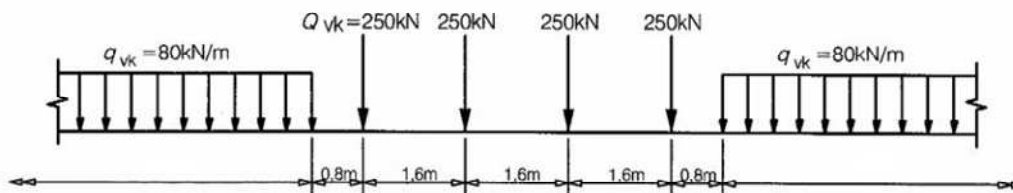
Tíha klínu: $G_z = A_2 \cdot L_2 \cdot \gamma_z = 0,411 \cdot 3,00 \cdot 20$
 $G_z = 24,7 \text{ kN}$

Síla na 1 kotvu: $G_{z,1} = 6,17 \text{ kN}$

Proměnná zatížení

• Doprava - Model zatížení 71

Schéma modelu:



Roznos zatížení: - nápravová síla: $Q_{vk} = 250 \text{ kN}$
 - rozn. délka: $l = 1,60 \text{ m}$
 - rozn. šířka: $b = 5,00 \text{ m}$
 - plošné zatížení na základ: $q_{vk} = 31 \text{ kN/m}^2$

Zatížená délka základu: $L' = 3,00 \text{ m}$

Zatížená šířka základu: $B' = 0,50 \text{ m}$

Zatížení základu od dopravy: $Q_k = q_{vk} \cdot L' \cdot B' = 31 \cdot 3 \cdot 0,5$
 $Q_k = 46,88 \text{ kN}$

Síla na 1 kotvu: $Q_{k,1} = 11,72 \text{ kN}$

Tabulka zatížení na 1 kotvu

Zatížení	Char. hodnota	Dílčí součinitel	Návrh. hodnota
	[kN]	[-]	[kN]
<u>Stálá</u>	G_k	γ_G	G_d
ŽB segment	5,64	1,35	7,62
Zemní klín	6,17	1,35	8,32
Celkem	11,81	1,35	15,94
<u>Proměnná</u>	Q_k	γ_Q	Q_d
Doprava	11,72	1,5	17,58
Celkem	23,53	-	33,52

10 Návrh a posouzení rozhodujících konstrukčních prvků

10.1 Štětovnice

Jako stabilizační piloty budou použity štětovnice **VL 604** z oceli třídy **S 270 GP** dle ČSN EN 10 248-1. Vlastní posouzení štětovnice bylo provedeno v programu Fine GEO5 2021 – Pažení posudek a je uvedeno v příloze tohoto statického výpočtu. Navržená štětovnice **VYHOVUJE** pro zadaná zatížení.

10.2 Chemické kotvy

Pro kotvení prefabrikátů U1 ke štětovnicím budou použity 3 ks závitové tyče **M20** z oceli jakostní třídy **8.8**. Závitové tyče budou vlepeny do vývrtu Ø 22 mm hloubky min. 120 mm na lepící hmotu se soudržností **$T_{Rk} = \text{min. } 8,0 \text{ MPa}$** pro beton s trhlinami a návrhovou životnost 100 let dle ETA.

Pro kotvení prefabrikátů U3 ke štětovnicím budou použity 2 ks závitové tyče **M16** z oceli jakostní třídy **8.8**. Závitové tyče budou vlepeny do vývrtu Ø 18 mm hloubky min. 120 mm na lepící hmotu se soudržností **$T_{Rk} = \text{min. } 8,0 \text{ MPa}$** pro beton s trhlinami a návrhovou životnost 100 let dle ETA.

Vlastní posouzení kotev bylo provedeno v programu Hilti PROFIS Engineering 3.0.70 a je uvedeno v příloze tohoto statického výpočtu. Navržená chemická kotva **VYHOVUJE** pro zadaná zatížení.

10.3 Gabionové zdi

Pro založení gabionových zdí je uvažováno s únosností základové půdy 160 kPa pro dvouřadý gabion, resp. 260 kPa pro třířadý gabion. Navržená konstrukce **VYHOVUJE**.

11 Výsledky a závěr

Navržená konstrukce **VYHOVUJE** pro zadaná zatížení v čase uvedení do provozu i na konci životnosti. Uvažovaná návrhová životnost konstrukce je 100 let.

Výpočtem byla prokázána proveditelnost návrhu a dimenzí konstrukce, čímž byl naplněn cíl tohoto statického výpočtu v rámci dokumentace DUSP.

Dokumentace je provedena podle stávajících platných norem a předpisů. Následující stupně dokumentace musí být zpracovány a provádění stavby musí probíhat v souladu se všemi souvisejícími normami, vyhláškami a ostatními příslušnými předpisy.

Tato dokumentace neslouží pro realizaci stavby.

Zhotovitel stavby je povinen vypracovat realizační dokumentaci stavby RDS, včetně podrobného statického výpočtu, která dořeší detailně projekt stavby v závislosti na technologii zhotovitele. Pro přípravu a výrobu konstrukcí je nutno zpracovat výrobní a dodavatelské dokumentace, které zajistí vybraný dodavatel jednotlivých konstrukčních celků.

12 Přílohy

Příloha 1 – Zpětná analýza parametrů zemin a stanovení sil působících na štětovnici

Příloha 2 – Návrh a posouzení štětovnice v čase uvedení do provozu

Příloha 3 – Posouzení štětovnice na konci životnosti

Příloha 4 – Návrh a posouzení chemické kotvy pro prefabrikát U1

Příloha 5 – Návrh a posouzení chemické kotvy pro prefabrikát U3

Příloha 6 – Posouzení gabionových zdí

PŘÍLOHA 1
ZPĚTNÁ ANALÝZA PARAMETRŮ ZEMIN A STANOVENÍ
SIL PŮSOBÍCÍCH NA ŠTETOVNÍCI

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Akce : 20_109_Rekon ŽSp v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb
Část : Stávající stav
Vypracoval : JF
Datum : 12.07.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

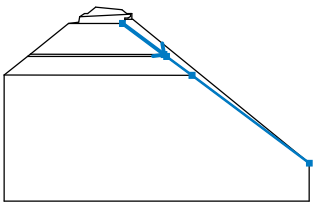
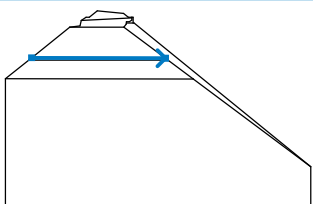
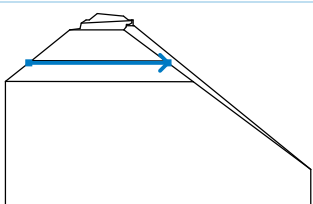
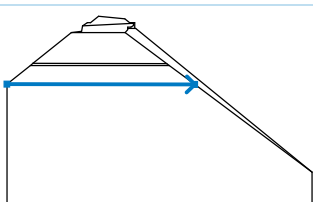
Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

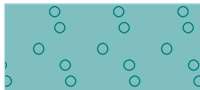
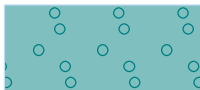

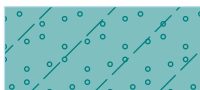
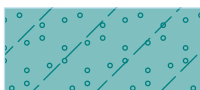
Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	SF _s =	1,30 [-]

Rozhraní

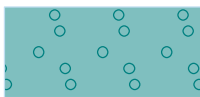
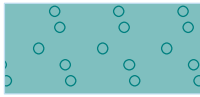


Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	12,12	3,08	14,56	3,45	14,86
		8,48	18,89	9,83	19,07	9,98	19,77
		10,61	20,19	11,02	20,19	12,08	21,04
		15,53	20,70	16,16	20,19	16,66	20,19
		16,83	20,19	16,83	19,43	16,96	19,43
		40,20	0,50				
2		9,98	19,77	16,66	20,10	16,66	20,19
3		8,48	18,89	15,59	18,89	15,90	19,28
		15,91	19,43	15,92	19,61	16,31	19,61
		16,66	19,81	16,66	20,10		
4		15,91	19,43	16,83	19,43		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		15,59	18,89	21,07	14,80	21,40	14,56
		24,74	12,07	40,20	0,50		
6		3,45	14,86	21,07	14,80		
7		3,08	14,56	21,40	14,56		
8		0,00	12,12	24,74	12,07		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída G1, středně ulehlá		38,50	0,00	21,00
2	Třída G3, ulehlá		37,00	0,00	19,00
3	Třída G4, výzisk		35,00	1,50	19,00
4	Třída S4		32,00	10,00	18,00
5	Třída S4, měkká		15,00	2,00	18,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G1, středně ulehlá		21,00		
2	Třída G3, ulehlá		19,00		
3	Třída G4, výzisk		19,00		
4	Třída S4		18,00		
5	Třída S4, měkká		18,00		

Parametry zemin

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 37,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G4, výzisk

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 1,50 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

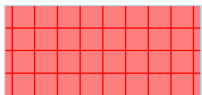
Třída S4, měkká

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$

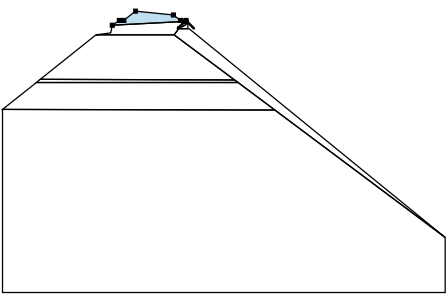

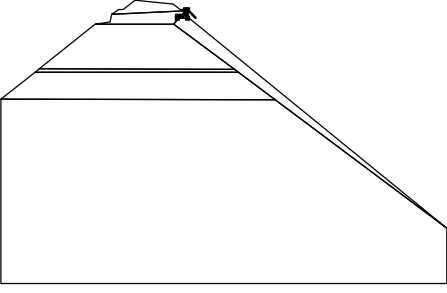

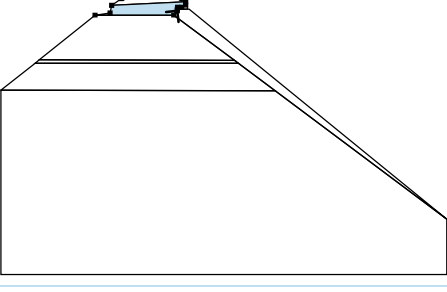
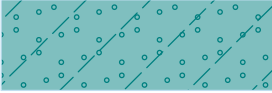
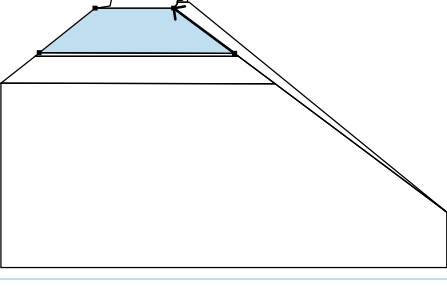

JF	20_109_Rekon ŽSp v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb Stávající stav
----	---

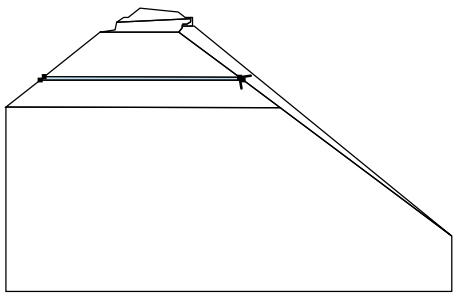
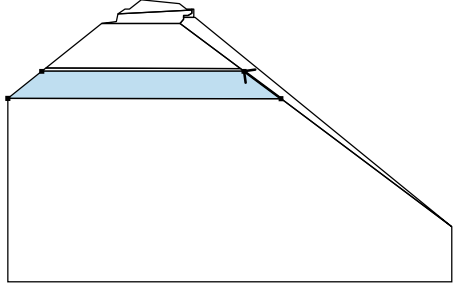
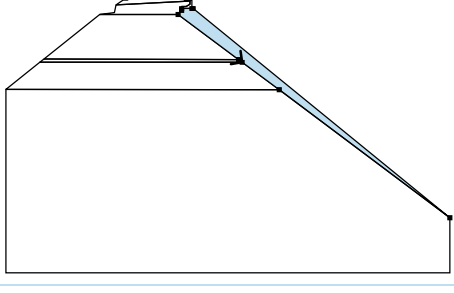
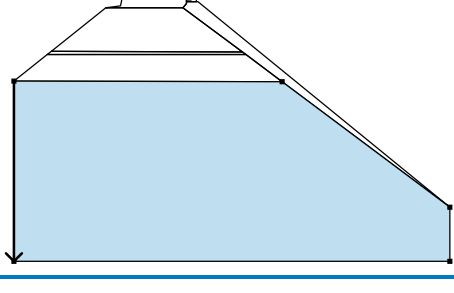
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Tuhé těleso č. 1		24,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		16,66	20,10	16,66	20,19	Třída G3, ulehlá 
		16,16	20,19	15,53	20,70	
		12,08	21,04	11,02	20,19	
		10,61	20,19	9,98	19,77	
2		16,83	19,43	16,83	20,19	Tuhé těleso č. 1 
		16,66	20,19	16,66	20,10	
		16,66	19,81	16,31	19,61	
		15,92	19,61	15,91	19,43	
3		15,59	18,89	15,90	19,28	Třída S4 
		15,91	19,43	15,92	19,61	
		16,31	19,61	16,66	19,81	
		16,66	20,10	9,98	19,77	
		9,83	19,07	8,48	18,89	
4		21,07	14,80	15,59	18,89	Třída S4 
		8,48	18,89	3,45	14,86	

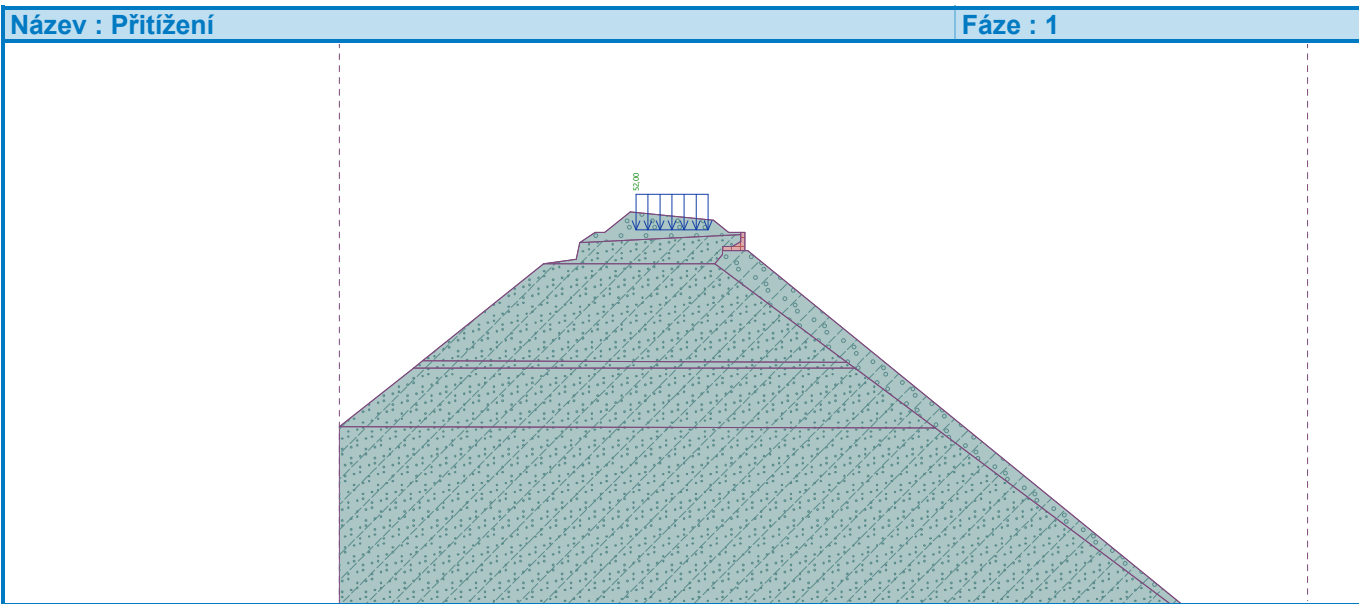
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		21,40	14,56	21,07	14,80	Třída S4, měkká
		3,45	14,86	3,08	14,56	
6		24,74	12,07	21,40	14,56	Třída S4
		3,08	14,56	0,00	12,12	
7		21,07	14,80	21,40	14,56	Třída G4, výzisk
		24,74	12,07	40,20	0,50	
		16,96	19,43	16,83	19,43	
		15,91	19,43	15,90	19,28	
		15,59	18,89			
8		0,00	12,12	0,00	-4,50	Třída S4
		40,20	-4,50	40,20	0,50	
		24,74	12,07			

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]		q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	jednotka
1	pásové	proměnné	z = 20,30	x = 12,31	l = 3,00		0,00	52,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	doprava



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 3 (fáze 1)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	57,00 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-45,36 [°]
	z =	63,17 [m]		$\alpha_2 =$	-28,45 [°]
Poloměr :	R =	60,25 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 184,41$ kN/m

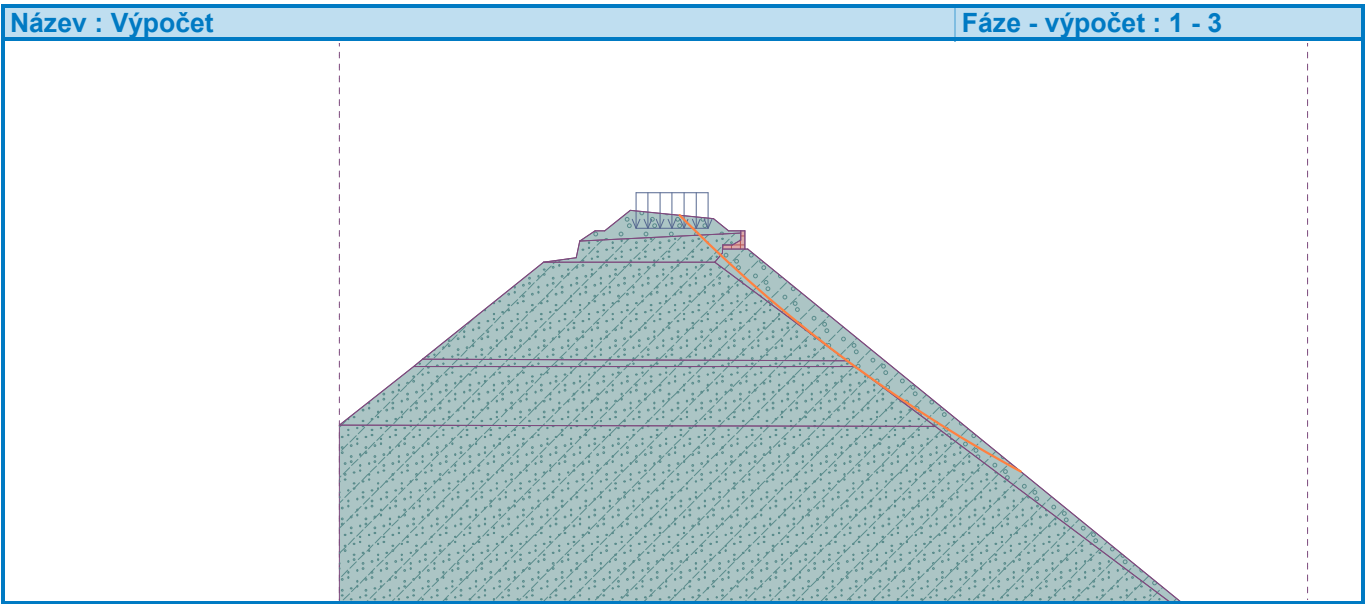
Sumace pasivních sil : $F_p = 195,15$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 11110,72$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 11757,50$ kNm/m

Stupeň bezpečnosti = $1,06 < 1,30$

Stabilita svahu NEVYHOVUJE



PŘÍLOHA 2
NÁVRH A POSOUZENÍ ŠTĚTOVNICE V ČASE UVEDENÍ
DO PROVOZU

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : 20_109_Rekon ŽSp v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb
 Část : Navržené opatření
 Popis : Uvedení do provozu
 Vypracoval : JF
 Datum : 12.07.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Metoda výpočtu : závislé tlaky
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Modul reakce podloží : standardní
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kotvy

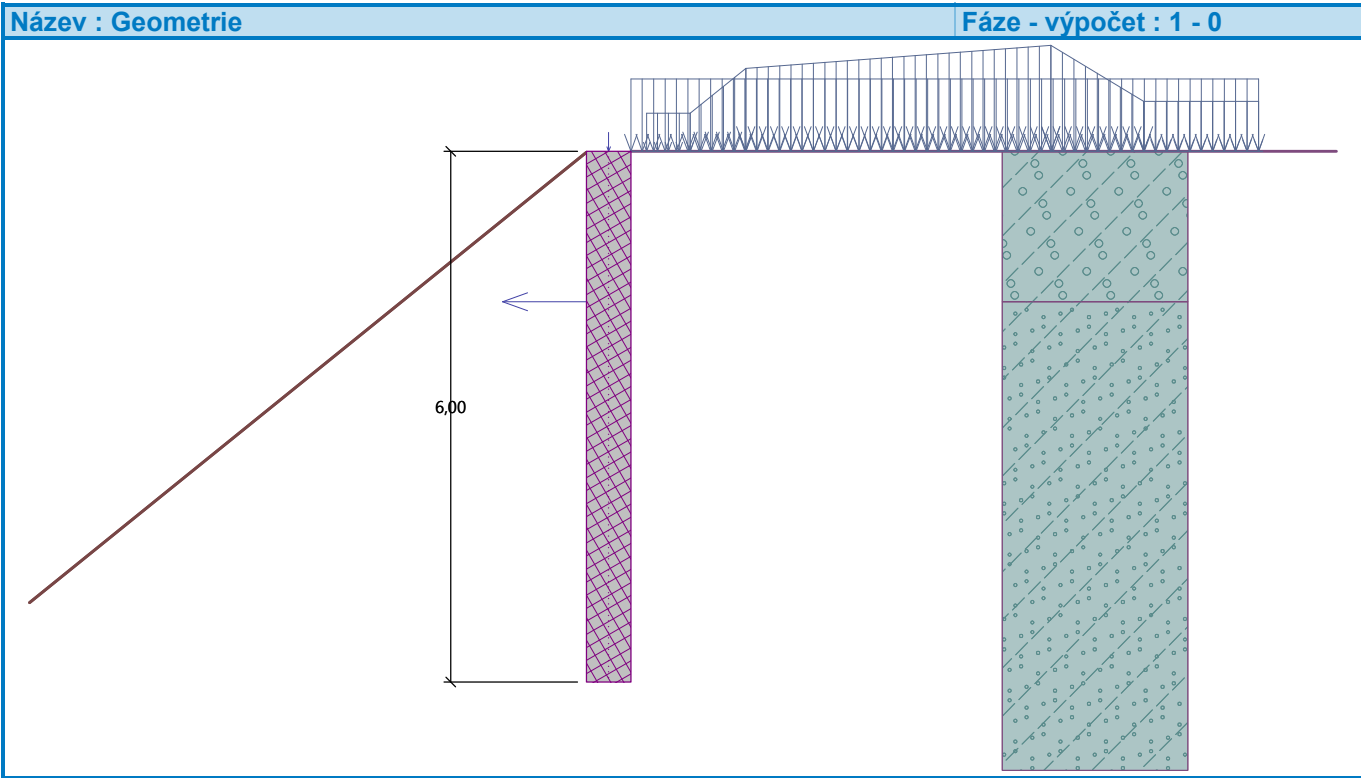
Metodika posouzení : mezní stavy

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

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m

Název průřezu : VL604á1,5m
 Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00
 Plocha průřezu $A = 6,21E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
 Moment setrvačnosti $I = 3,99E-05 \text{ m}^4/\text{m}$
 Průřezový modul $W = 2,840E-04 \text{ m}^3/\text{m}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$



Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10248-1 : S 270 GP
 Mez kluzu $f_y = 270,00 \text{ MPa}$
 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	Třída G4, výzisk		35,00	1,50	19,00	10,00	11,00
2	Třída S4		32,00	10,00	18,00	9,00	10,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G4, výzisk		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	Třída S4		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída G4, výzisk		0,30	81,00	-
2	Třída S4		0,30	13,50	-

Parametry zemin



Třída G4, výzisk

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 1,50 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Edometrický modul : $E_{oed} = 81,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	0,00 .. 1,70	Třída G4, výzisk	
2	-	1,70 .. ∞	Třída S4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,00 m.
 Sklon zeminy před zdí $\beta = -39,00^\circ$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

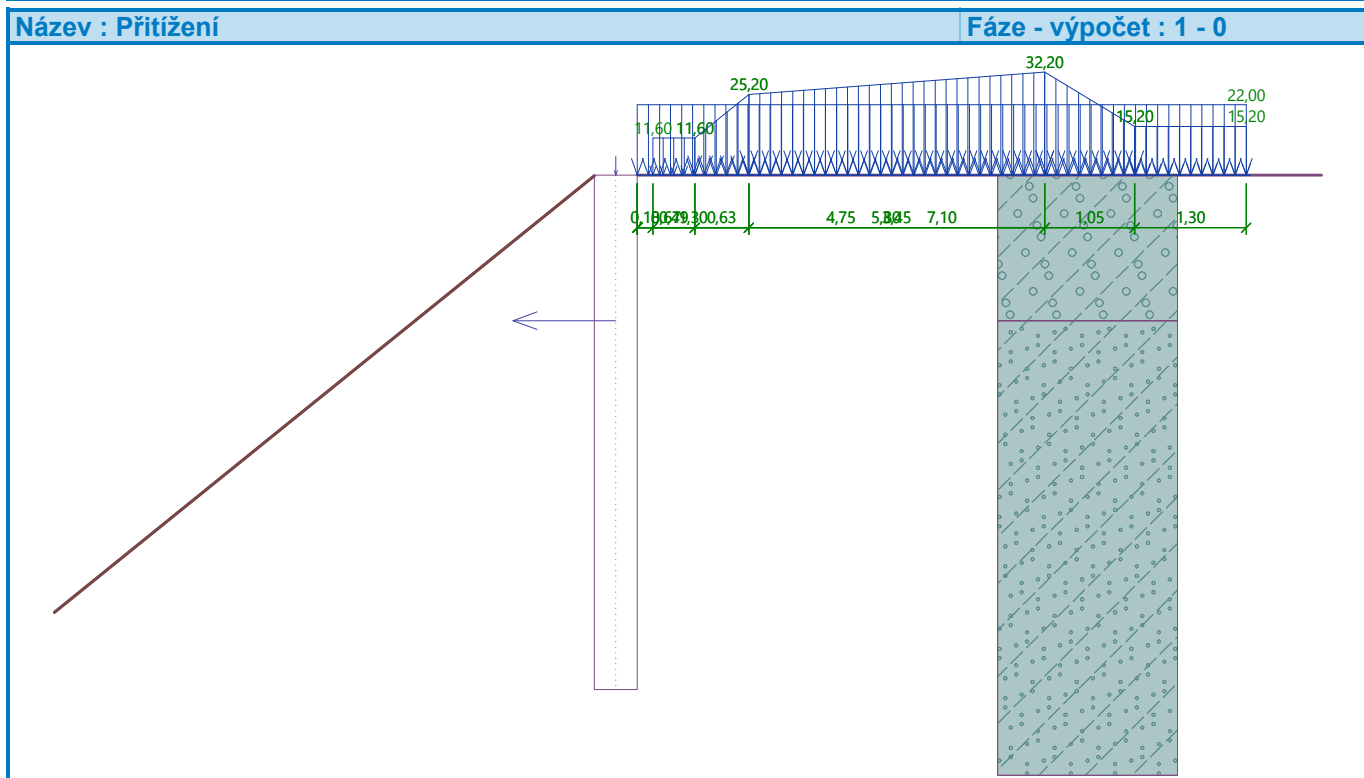
Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	22,00		0,00	7,10	na terénu
2	Ano		stálé	11,60	11,60	0,18	0,49	na terénu
3	Ano		stálé	11,60	25,20	0,67	0,63	na terénu
4	Ano		stálé	25,20	32,20	1,30	3,45	na terénu

JF	20_109_Rekon ŽSp v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb
	Navržené opatření
	Uvedení do provozu

Číslo	Přetížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
5	Ano		stálé	32,20	15,20	4,75	1,05	na terénu
6	Ano		stálé	15,20	15,20	5,80	1,30	na terénu

Číslo	Název
1	doprava
2	násyp trati 1
3	násyp trati 2
4	násyp trati 3
5	násyp trati 4
6	násyp trati 5

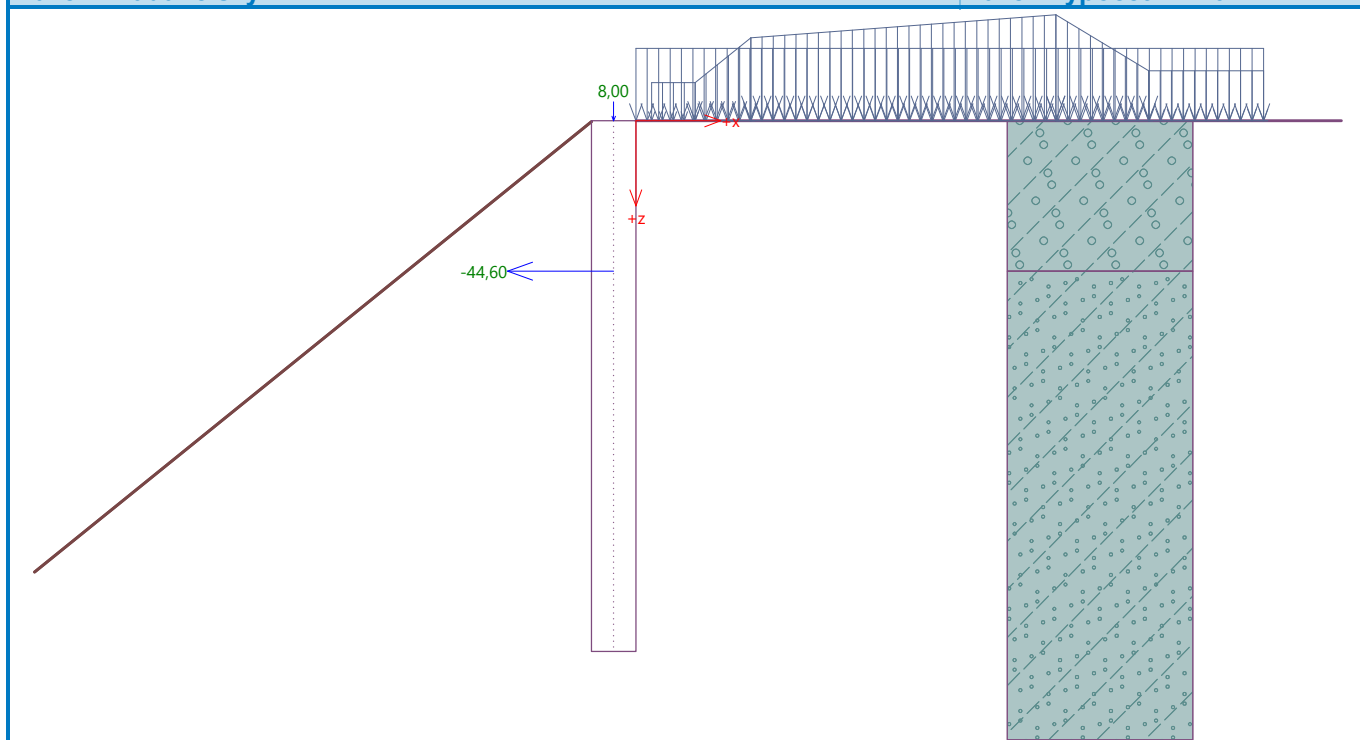


Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Typ	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna					
2	Ano		náhr síla sesuv	přímkové	-44,60	0,00	1,70

Název : Zadané síly

Fáze - výpočet : 1 - 0



Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	0.00	0.00	-2.97	0.04	10.04	10.04
0.04	0.00	-0.13	-3.44	0.13	11.66	11.66
0.04	0.00	-0.13	-3.44	4.20	11.66	11.66
0.13	0.00	-0.61	-5.16	4.62	17.59	20.11
0.13	0.00	-0.61	-5.16	7.57	17.59	20.11
0.21	0.00	-1.07	-6.79	7.88	23.17	29.05
0.22	0.00	-1.12	-6.98	7.92	23.85	30.14
0.30	0.00	-1.52	-8.41	8.19	25.87	38.00
0.30	0.00	-1.53	-8.44	8.21	25.91	38.14
0.34	0.00	-1.75	-9.24	8.36	27.04	42.56
0.44	-0.31	-2.30	-11.19	8.72	29.81	53.31
0.47	-0.38	-2.43	-11.66	8.81	30.18	55.88
0.47	-0.38	-2.43	-11.66	11.42	30.18	55.88
0.58	-0.71	-3.01	-13.74	11.71	31.84	67.38
0.58	-0.71	-3.01	-13.74	12.07	31.84	67.38
0.67	-0.98	-3.47	-15.40	12.27	33.16	76.48
0.69	-1.05	-3.59	-15.83	12.33	33.41	78.88

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.69	-1.05	-3.59	-15.83	12.97	33.41	78.88
0.80	-1.38	-4.18	-17.92	13.18	34.60	90.38
0.80	-1.38	-4.18	-17.92	14.04	34.60	90.38
0.89	-1.64	-4.65	-19.60	14.16	35.57	99.66
0.91	-1.71	-4.76	-20.01	14.19	35.74	101.88
0.91	-1.71	-4.76	-20.01	20.62	35.74	101.88
1.11	-2.31	-5.82	-23.81	20.83	37.40	122.83
1.22	-2.64	-6.40	-25.87	20.94	38.12	134.17
1.22	-2.64	-6.40	-25.87	19.23	38.12	134.17
1.33	-2.98	-7.00	-28.01	19.48	38.87	146.00
1.51	-3.52	-7.95	-31.44	19.87	39.88	164.86
1.51	-3.52	-7.95	-31.44	20.16	39.88	164.86
1.56	-3.64	-8.17	-32.22	20.25	40.12	169.17
1.70	-4.08	-8.94	-34.95	20.55	40.85	184.24
1.70	0.00	-8.12	-33.26	14.91	40.97	194.64
1.78	0.00	-8.48	-34.06	15.07	41.32	201.22
1.79	0.00	-8.52	-34.16	15.06	41.36	202.03
1.88	0.00	-8.96	-35.16	15.29	41.78	210.25
1.88	0.00	-8.96	-35.16	15.34	41.78	210.25
2.00	0.00	-9.49	-36.34	15.60	42.27	219.99
2.06	0.00	-9.77	-36.97	15.74	42.53	225.18
2.07	0.00	-9.82	-37.09	16.27	42.58	226.18
2.22	0.00	-10.50	-38.62	16.67	43.19	238.77
2.33	0.00	-10.99	-39.73	16.96	43.63	247.91
2.33	0.00	-10.99	-39.73	15.95	43.63	247.91
2.39	0.00	-11.25	-40.31	16.20	43.86	252.69
2.44	-0.17	-11.51	-40.90	16.46	44.10	257.55
2.61	-0.66	-12.27	-42.61	17.20	44.78	271.72
2.61	-0.66	-12.27	-42.61	17.90	44.78	271.72
2.67	-0.82	-12.52	-43.17	18.14	45.01	276.33
2.89	-1.47	-13.53	-45.45	19.10	45.93	295.11
3.11	-2.12	-14.55	-47.73	20.06	46.88	313.89
3.15	-2.23	-14.73	-48.14	20.24	47.05	317.26
3.15	-2.23	-14.73	-48.14	23.02	47.05	317.26
3.32	-2.71	-15.47	-49.82	23.66	47.78	331.12
3.33	-2.77	-15.56	-50.01	24.27	47.86	332.67
3.48	-3.19	-16.22	-51.50	24.83	48.52	344.99
3.48	-3.19	-16.22	-51.50	25.18	48.52	344.99
3.56	-3.42	-16.57	-52.29	25.46	48.87	351.45
3.64	-3.67	-16.97	-53.18	25.80	49.24	358.85
3.64	-3.67	-16.97	-53.18	25.96	49.24	358.85
3.78	-4.07	-17.58	-54.56	26.47	49.83	370.23
3.81	-4.15	-17.71	-54.86	26.58	49.90	372.71
3.81	-4.15	-17.71	-54.86	28.62	49.90	372.71
4.00	-4.72	-18.59	-56.84	29.30	50.38	389.00
4.01	-4.75	-18.64	-56.95	29.34	50.41	389.87
4.21	-5.34	-19.56	-59.03	30.06	50.98	407.03
4.22	-5.36	-19.60	-59.12	30.09	51.01	407.78

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
4.42	-5.93	-20.49	-61.11	30.77	51.60	424.19
4.44	-6.01	-20.62	-61.40	30.87	51.69	426.56
4.67	-6.66	-21.63	-63.67	31.66	52.43	445.34
4.89	-7.31	-22.64	-65.95	32.45	53.23	464.12
5.11	-7.96	-23.65	-68.23	33.23	54.08	482.90
5.28	-8.44	-24.40	-69.92	33.82	54.76	496.82
5.28	-8.44	-24.40	-69.92	33.76	54.76	496.82
5.33	-8.61	-24.66	-70.51	33.97	54.99	501.68
5.56	-9.26	-25.67	-72.79	34.77	55.95	520.46
5.78	-9.91	-26.69	-75.06	35.57	56.95	539.23
6.00	-10.56	-27.70	-77.34	36.38	58.00	558.01

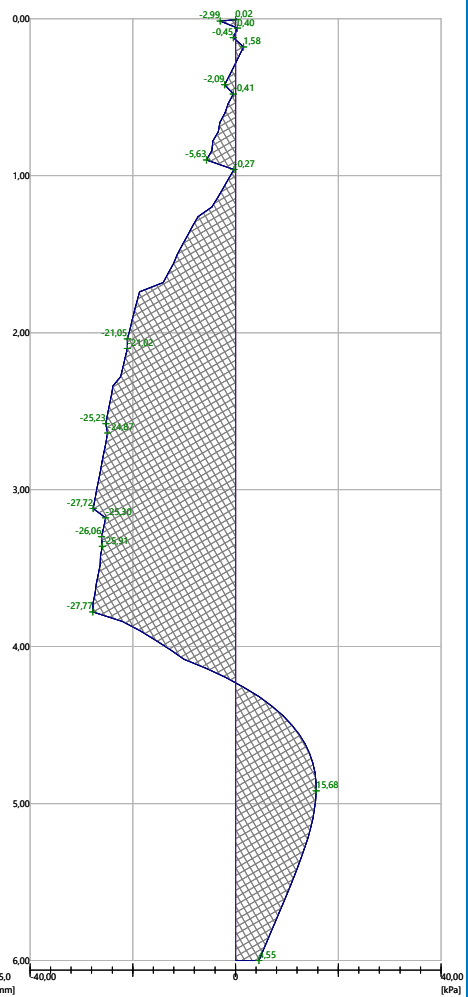
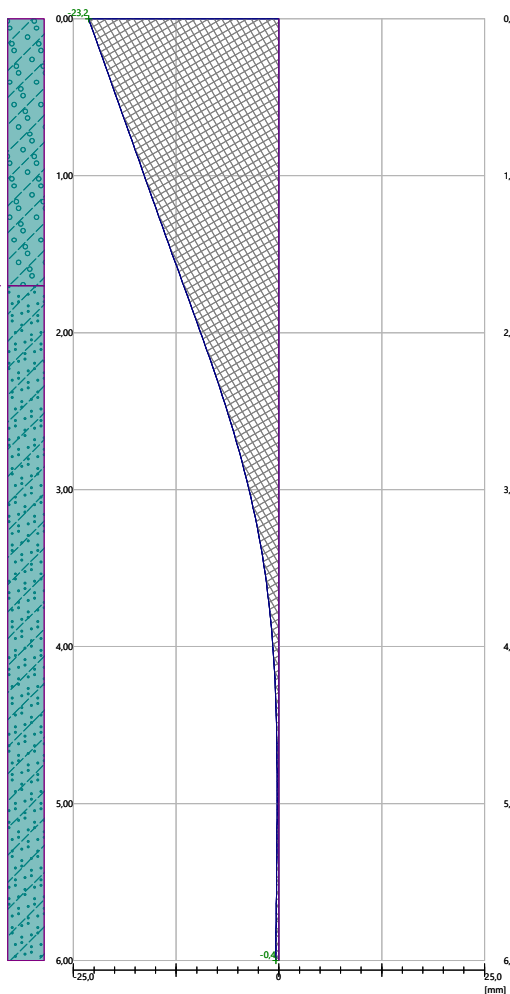
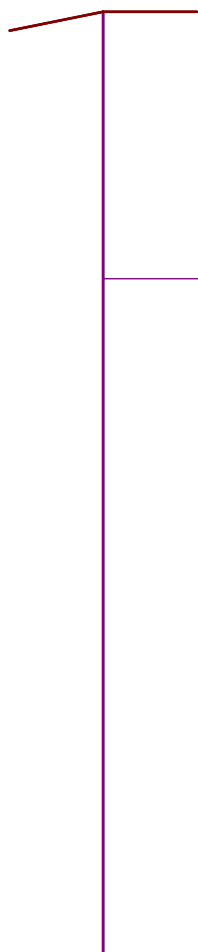
Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

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	-23.15	0.00	-0.00	-0.00
0.01	0.00	0.00	-23.06	-2.99	0.01	-0.00
0.30	0.00	0.00	-21.12	-0.24	-0.04	-0.01
0.60	0.00	0.00	-19.08	-2.01	0.33	-0.05
0.90	0.00	0.00	-17.05	-5.63	1.48	-0.29
1.20	0.00	0.00	-15.01	-4.57	2.24	-0.84
1.50	0.00	0.00	-12.96	-11.33	4.83	-1.85
1.80	0.00	0.00	-10.90	-19.20	-35.38	0.57
2.10	0.00	0.00	-8.84	-21.02	-29.29	10.28
2.40	0.00	0.00	-6.89	-24.18	-22.56	18.08
2.70	0.00	0.00	-5.14	-25.23	-15.10	23.74
3.00	0.00	0.00	-3.64	-27.01	-7.27	27.11
3.30	0.00	0.00	-2.43	-26.06	0.69	28.08
3.60	0.00	0.00	-1.51	-27.11	8.60	26.69
3.90	33.24	0.00	-0.88	-18.56	16.31	22.88
4.20	33.24	33.24	-0.50	-1.74	19.58	17.36
4.50	33.24	33.24	-0.30	10.98	17.94	11.64
4.80	33.24	33.24	-0.23	15.43	13.82	6.84
5.10	33.24	33.24	-0.23	15.01	9.17	3.40
5.40	33.24	33.24	-0.27	12.18	5.05	1.28
5.70	33.24	33.24	-0.33	8.44	1.95	0.26
6.00	33.24	33.24	-0.39	4.55	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 37,20 kN/m
 Maximální moment = 28,08 kNm/m
 Maximální deformace = 23,2 mm

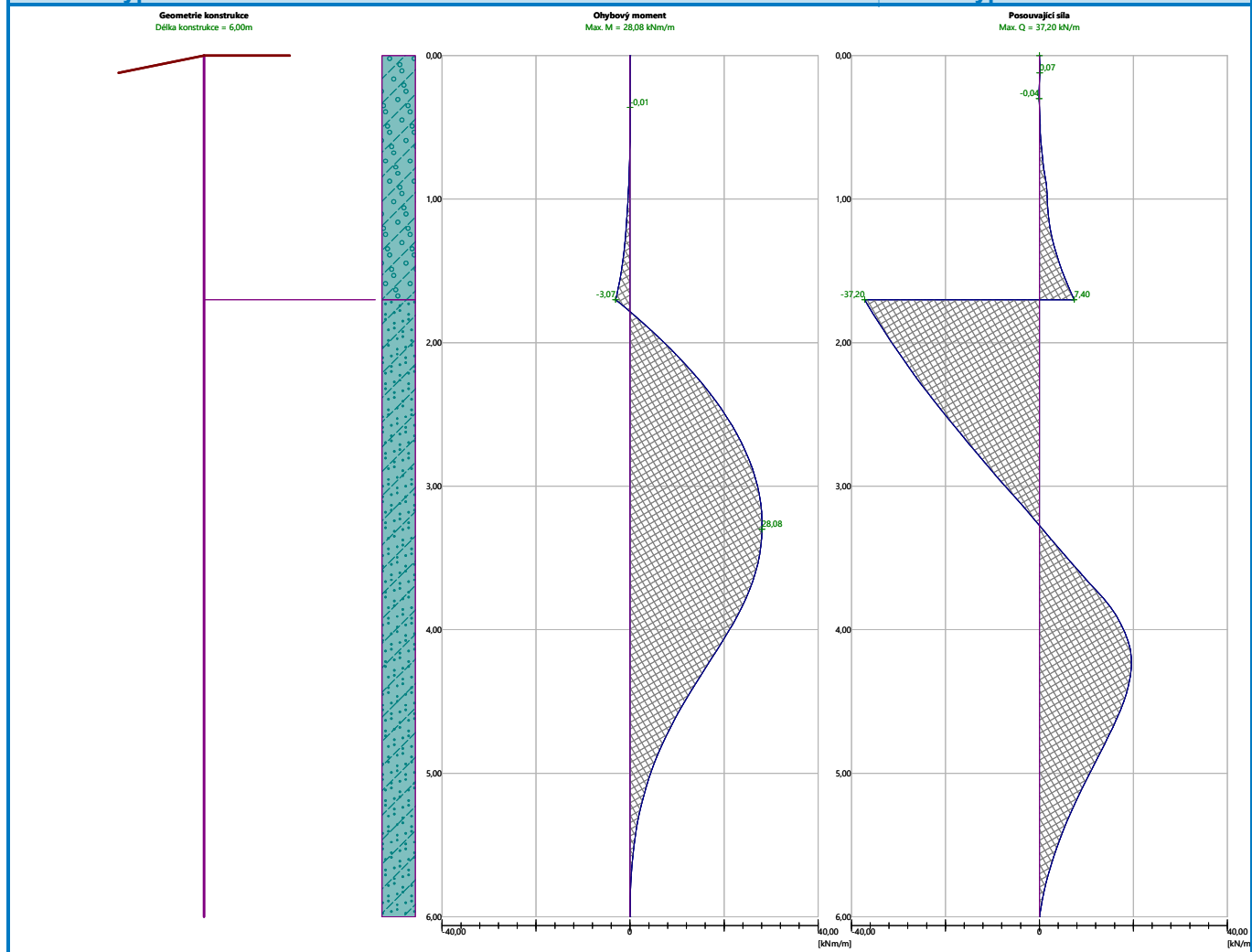
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

Geometrie konstrukce
Délka konstrukce = 6,00mDeformace konstrukce
Max. def. = 23,2 mmTlak na konstrukci
Max. tlak = 27,77 kPa

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1



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	-23.15	-23.15	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.01	-23.11	-23.11	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.01	-23.11	-23.11	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.01	-23.06	-23.06	0.01	0.01	-0.00	-0.00
0.01	-23.06	-23.06	0.01	0.01	-0.00	-0.00
0.30	-21.12	-21.12	-0.04	-0.04	-0.01	-0.01
0.60	-19.08	-19.08	0.33	0.33	-0.05	-0.05
0.90	-17.05	-17.05	1.48	1.48	-0.29	-0.29
1.20	-15.01	-15.01	2.24	2.24	-0.84	-0.84
1.50	-12.96	-12.96	4.83	4.83	-1.85	-1.85
1.80	-10.90	-10.90	-35.38	-35.38	0.57	0.57
2.10	-8.84	-8.84	-29.29	-29.29	10.28	10.28
2.40	-6.89	-6.89	-22.56	-22.56	18.08	18.08
2.70	-5.14	-5.14	-15.10	-15.10	23.74	23.74
3.00	-3.64	-3.64	-7.27	-7.27	27.11	27.11

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
3.30	-2.43	-2.43	0.69	0.69	28.08	28.08
3.60	-1.51	-1.51	8.60	8.60	26.69	26.69
3.90	-0.88	-0.88	16.31	16.31	22.88	22.88
4.20	-0.50	-0.50	19.58	19.58	17.36	17.36
4.50	-0.30	-0.30	17.94	17.94	11.64	11.64
4.80	-0.23	-0.23	13.82	13.82	6.84	6.84
5.10	-0.23	-0.23	9.17	9.17	3.40	3.40
5.40	-0.27	-0.27	5.05	5.05	1.28	1.28
5.70	-0.33	-0.33	1.95	1.95	0.26	0.26
6.00	-0.39	-0.39	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -23,2 mm

Minimální deformace = -0,2 mm

Maximální ohybový moment = 28,08 kNm/m

Minimální ohybový moment = -3,07 kNm/m

Maximální posouvající síla = 37,20 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 m stěny

$M_{\max} = 28,08 \text{ kNm/m}$

Posouzení max. momentu M_{\max} :

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,366 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

PŘÍLOHA 3
POSOUZENÍ ŠTĚTOVNICE NA KONCI ŽIVOTNOSTI

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : 20_109_Rekon ŽSp v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb
 Část : Navržené opatření
 Popis : Konec životnosti
 Vypracoval : JF
 Datum : 12.07.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Metoda výpočtu : závislé tlaky
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Modul reakce podloží : standardní
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

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

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m

Název průřezu : VL604á1,5m_oslabena
 Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00
 Plocha průřezu $A = 3,34E-03 \text{ m}^2/\text{m}$
 Moment setrvačnosti $I = 2,13E-05 \text{ m}^4/\text{m}$
 Průřezový modul $W = 1,507E-04 \text{ m}^3/\text{m}$
 Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10248-1 : S 270 GP

Mez kluzu $f_y = 270,00 \text{ MPa}$
 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	Třída G4, výzisk		35,00	1,50	19,00	10,00	11,00
2	Třída S4		32,00	10,00	18,00	9,00	10,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída G4, výzisk		nesoudržná	35,00	-	-	-
2	Třída S4		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída G4, výzisk		0,30	81,00	-
2	Třída S4		0,30	13,50	-

Parametry zemin

Třída G4, výzisk

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 1,50 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Edometrický modul : $E_{oed} = 81,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$



Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,00^\circ$

JF	20_109_Rekon ŽSp v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb
	Navržené opatření
	Konec životnosti

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	0,00 .. 1,70	Třída G4, výzisk	
2	-	1,70 .. ∞	Třída S4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,00 m.
 Sklon zeminy před zdí $\beta = -39,00^\circ$

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	22,00		0,00	7,10	na terénu
2	Ano		stálé	11,60	11,60	0,18	0,49	na terénu
3	Ano		stálé	11,60	25,20	0,67	0,63	na terénu
4	Ano		stálé	25,20	32,20	1,30	3,45	na terénu
5	Ano		stálé	32,20	15,20	4,75	1,05	na terénu
6	Ano		stálé	15,20	15,20	5,80	1,30	na terénu

Číslo	Název
1	doprava
2	násyp trati 1
3	násyp trati 2
4	násyp trati 3
5	násyp trati 4
6	násyp trati 5

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Typ	F [kN/m]	M [kNm/m]	Hloubka z [m]
	nová	změna					
2	Ano		náhr síla sesuv	přímkové	-44,60	0,00	1,70

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100
 Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat
 Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	0.00	0.00	-2.97	0.04	10.04	10.04
0.04	0.00	-0.13	-3.44	0.13	11.66	11.66
0.04	0.00	-0.13	-3.44	4.20	11.66	11.66
0.13	0.00	-0.61	-5.16	4.62	17.59	20.11
0.13	0.00	-0.61	-5.16	7.57	17.59	20.11
0.21	0.00	-1.07	-6.79	7.88	23.17	29.05
0.22	0.00	-1.12	-6.98	7.92	23.85	30.14
0.30	0.00	-1.52	-8.41	8.19	25.87	38.00
0.30	0.00	-1.53	-8.44	8.21	25.91	38.14
0.34	0.00	-1.75	-9.24	8.36	27.04	42.56
0.44	-0.31	-2.30	-11.19	8.72	29.81	53.31
0.47	-0.38	-2.43	-11.66	8.81	30.18	55.88
0.47	-0.38	-2.43	-11.66	11.42	30.18	55.88
0.58	-0.71	-3.01	-13.74	11.71	31.84	67.38
0.58	-0.71	-3.01	-13.74	12.07	31.84	67.38
0.67	-0.98	-3.47	-15.40	12.27	33.16	76.48
0.69	-1.05	-3.59	-15.83	12.33	33.41	78.88
0.69	-1.05	-3.59	-15.83	12.97	33.41	78.88
0.80	-1.38	-4.18	-17.92	13.18	34.60	90.38
0.80	-1.38	-4.18	-17.92	14.04	34.60	90.38
0.89	-1.64	-4.65	-19.60	14.16	35.57	99.66
0.91	-1.71	-4.76	-20.01	14.19	35.74	101.88
0.91	-1.71	-4.76	-20.01	20.62	35.74	101.88
1.11	-2.31	-5.82	-23.81	20.83	37.40	122.83
1.22	-2.64	-6.40	-25.87	20.94	38.12	134.17
1.22	-2.64	-6.40	-25.87	19.23	38.12	134.17
1.33	-2.98	-7.00	-28.01	19.48	38.87	146.00
1.51	-3.52	-7.95	-31.44	19.87	39.88	164.86
1.51	-3.52	-7.95	-31.44	20.16	39.88	164.86
1.56	-3.64	-8.17	-32.22	20.25	40.12	169.17
1.70	-4.08	-8.94	-34.95	20.55	40.85	184.24
1.70	0.00	-8.12	-33.26	14.91	40.97	194.64
1.78	0.00	-8.48	-34.06	15.07	41.32	201.22
1.79	0.00	-8.52	-34.16	15.06	41.36	202.03
1.88	0.00	-8.96	-35.16	15.29	41.78	210.25
1.88	0.00	-8.96	-35.16	15.34	41.78	210.25
2.00	0.00	-9.49	-36.34	15.60	42.27	219.99
2.06	0.00	-9.77	-36.97	15.74	42.53	225.18
2.07	0.00	-9.82	-37.09	16.27	42.58	226.18
2.22	0.00	-10.50	-38.62	16.67	43.19	238.77
2.33	0.00	-10.99	-39.73	16.96	43.63	247.91
2.33	0.00	-10.99	-39.73	15.95	43.63	247.91
2.39	0.00	-11.25	-40.31	16.20	43.86	252.69
2.44	-0.17	-11.51	-40.90	16.46	44.10	257.55

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.61	-0.66	-12.27	-42.61	17.20	44.78	271.72
2.61	-0.66	-12.27	-42.61	17.90	44.78	271.72
2.67	-0.82	-12.52	-43.17	18.14	45.01	276.33
2.89	-1.47	-13.53	-45.45	19.10	45.93	295.11
3.11	-2.12	-14.55	-47.73	20.06	46.88	313.89
3.15	-2.23	-14.73	-48.14	20.24	47.05	317.26
3.15	-2.23	-14.73	-48.14	23.02	47.05	317.26
3.32	-2.71	-15.47	-49.82	23.66	47.78	331.12
3.33	-2.77	-15.56	-50.01	24.27	47.86	332.67
3.48	-3.19	-16.22	-51.50	24.83	48.52	344.99
3.48	-3.19	-16.22	-51.50	25.18	48.52	344.99
3.56	-3.42	-16.57	-52.29	25.46	48.87	351.45
3.64	-3.67	-16.97	-53.18	25.80	49.24	358.85
3.64	-3.67	-16.97	-53.18	25.96	49.24	358.85
3.78	-4.07	-17.58	-54.56	26.47	49.83	370.23
3.81	-4.15	-17.71	-54.86	26.58	49.90	372.71
3.81	-4.15	-17.71	-54.86	28.62	49.90	372.71
4.00	-4.72	-18.59	-56.84	29.30	50.38	389.00
4.01	-4.75	-18.64	-56.95	29.34	50.41	389.87
4.21	-5.34	-19.56	-59.03	30.06	50.98	407.03
4.22	-5.36	-19.60	-59.12	30.09	51.01	407.78
4.42	-5.93	-20.49	-61.11	30.77	51.60	424.19
4.44	-6.01	-20.62	-61.40	30.87	51.69	426.56
4.67	-6.66	-21.63	-63.67	31.66	52.43	445.34
4.89	-7.31	-22.64	-65.95	32.45	53.23	464.12
5.11	-7.96	-23.65	-68.23	33.23	54.08	482.90
5.28	-8.44	-24.40	-69.92	33.82	54.76	496.82
5.28	-8.44	-24.40	-69.92	33.76	54.76	496.82
5.33	-8.61	-24.66	-70.51	33.97	54.99	501.68
5.56	-9.26	-25.67	-72.79	34.77	55.95	520.46
5.78	-9.91	-26.69	-75.06	35.57	56.95	539.23
6.00	-10.56	-27.70	-77.34	36.38	58.00	558.01

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

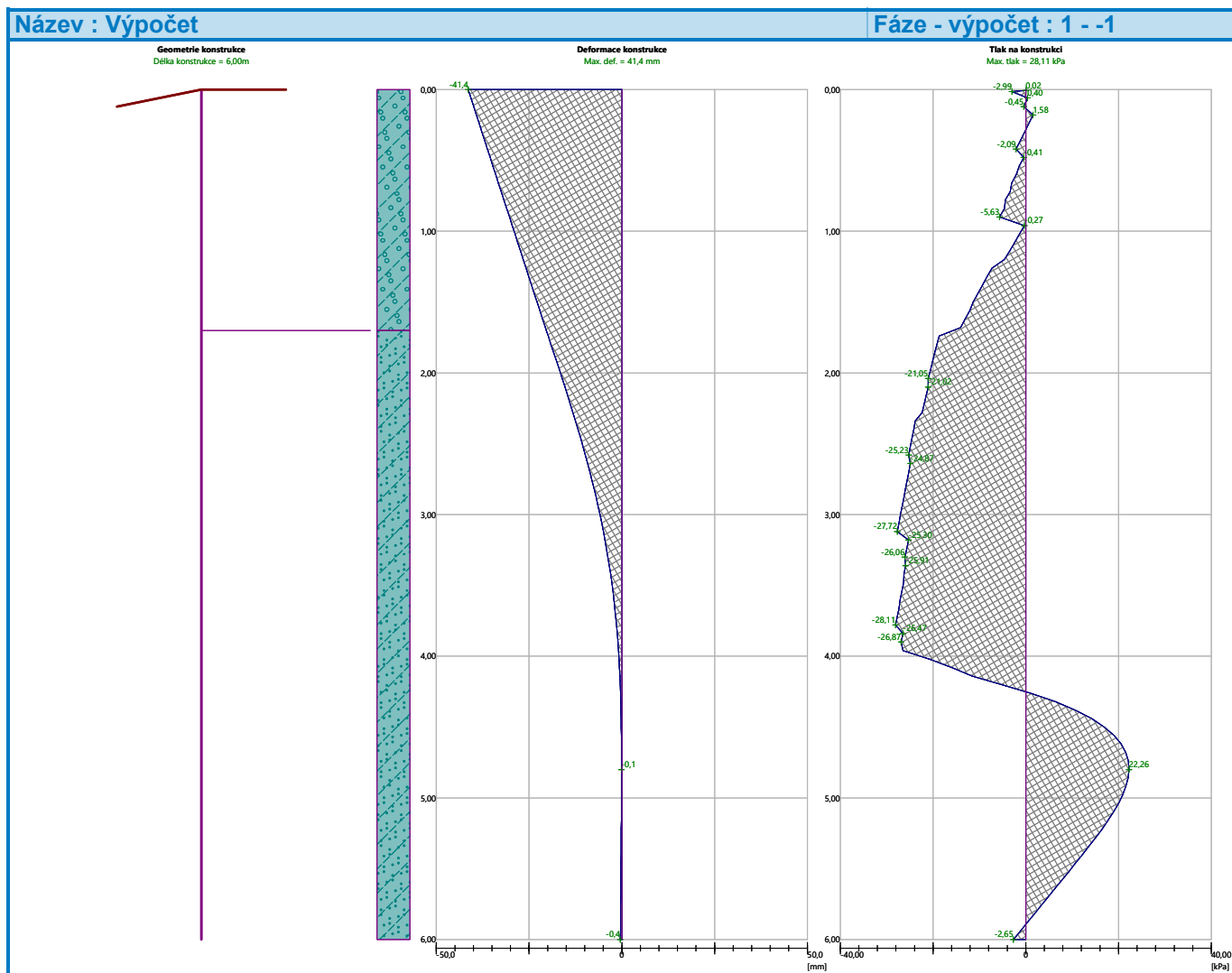
Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-41.40	0.00	0.00	0.00
0.01	0.00	0.00	-41.23	-2.99	0.01	-0.00
0.30	0.00	0.00	-37.70	-0.24	-0.04	-0.01
0.60	0.00	0.00	-33.99	-2.01	0.33	-0.05
0.90	0.00	0.00	-30.29	-5.63	1.48	-0.29
1.20	0.00	0.00	-26.57	-4.57	2.24	-0.84
1.50	0.00	0.00	-22.85	-11.33	4.83	-1.85
1.80	0.00	0.00	-19.08	-19.20	-35.38	0.57
2.10	0.00	0.00	-15.33	-21.02	-29.29	10.28
2.40	0.00	0.00	-11.79	-24.18	-22.56	18.08
2.70	0.00	0.00	-8.61	-25.23	-15.10	23.74
3.00	0.00	0.00	-5.91	-27.01	-7.27	27.11

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.30	0.00	0.00	-3.74	-26.06	0.69	28.08
3.60	0.00	0.00	-2.14	-27.11	8.60	26.69
3.90	0.00	0.00	-1.06	-26.87	16.80	22.88
4.20	40.97	40.97	-0.45	-5.35	22.38	16.80
4.50	40.97	40.97	-0.17	16.98	20.09	10.26
4.80	40.97	40.97	-0.10	22.26	13.89	5.13
5.10	40.97	40.97	-0.14	18.91	7.58	1.93
5.40	40.97	40.97	-0.22	12.22	2.87	0.41
5.70	40.97	40.97	-0.31	4.78	0.32	-0.01
6.00	40.97	40.97	-0.40	-2.65	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 37,20 kN/m

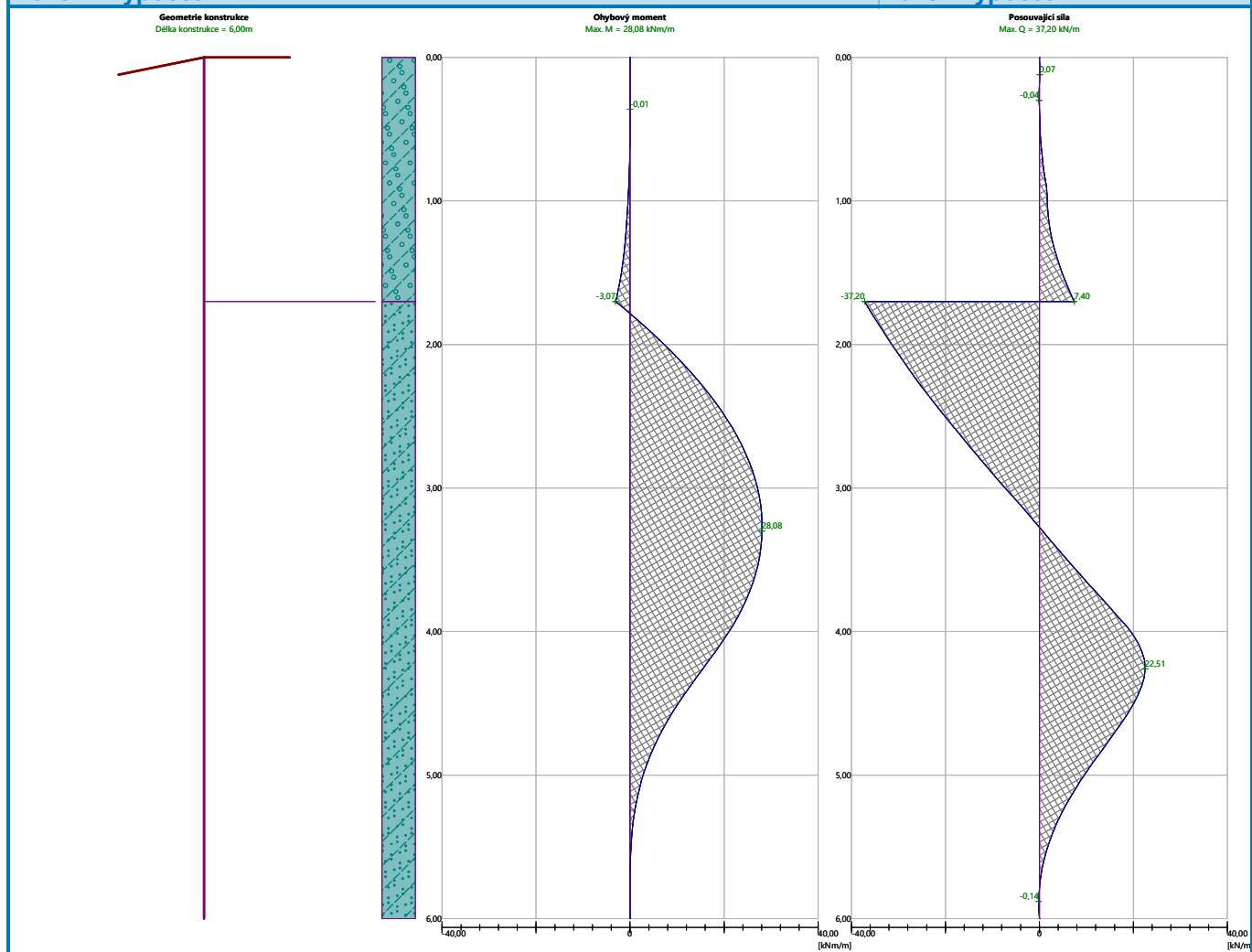
Maximální moment = 28,08 kNm/m

Maximální deformace = 41,4 mm



Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1



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	-41.40	-41.40	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	-41.32	-41.32	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.01	-41.32	-41.32	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.01	-41.23	-41.23	0.01	0.01	-0.00	-0.00
0.30	-37.70	-37.70	-0.04	-0.04	-0.01	-0.01
0.60	-33.99	-33.99	0.33	0.33	-0.05	-0.05
0.90	-30.29	-30.29	1.48	1.48	-0.29	-0.29
1.20	-26.57	-26.57	2.24	2.24	-0.84	-0.84
1.50	-22.85	-22.85	4.83	4.83	-1.85	-1.85
1.80	-19.08	-19.08	-35.38	-35.38	0.57	0.57
2.10	-15.33	-15.33	-29.29	-29.29	10.28	10.28
2.40	-11.79	-11.79	-22.56	-22.56	18.08	18.08
2.70	-8.61	-8.61	-15.10	-15.10	23.74	23.74
3.00	-5.91	-5.91	-7.27	-7.27	27.11	27.11
3.30	-3.74	-3.74	0.69	0.69	28.08	28.08

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
3.60	-2.14	-2.14	8.60	8.60	26.69	26.69
3.90	-1.06	-1.06	16.80	16.80	22.88	22.88
4.20	-0.45	-0.45	22.38	22.38	16.80	16.80
4.50	-0.17	-0.17	20.09	20.09	10.26	10.26
4.80	-0.10	-0.10	13.89	13.89	5.13	5.13
5.10	-0.14	-0.14	7.58	7.58	1.93	1.93
5.40	-0.22	-0.22	2.87	2.87	0.41	0.41
5.70	-0.31	-0.31	0.32	0.32	-0.01	-0.01
6.00	-0.40	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -41,4 mm

Minimální deformace = -0,1 mm

Maximální ohybový moment = 28,08 kNm/m

Minimální ohybový moment = -3,07 kNm/m

Maximální posouvající síla = 37,20 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 m stěny

$M_{\max} = 28,08 \text{ kNm/m}$

Posouzení max. momentu M_{\max} :

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,690 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

PŘÍLOHA 4
NÁVRH A POSOUZENÍ CHEMICKÉ KOTVY PRO
PREFABRIKÁT U1

www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon I fax:
Návrh: |
Dílní projekt / pozice č.:

Strana: 1
Projektant:
E-mail:
Datum: 23.07.2021

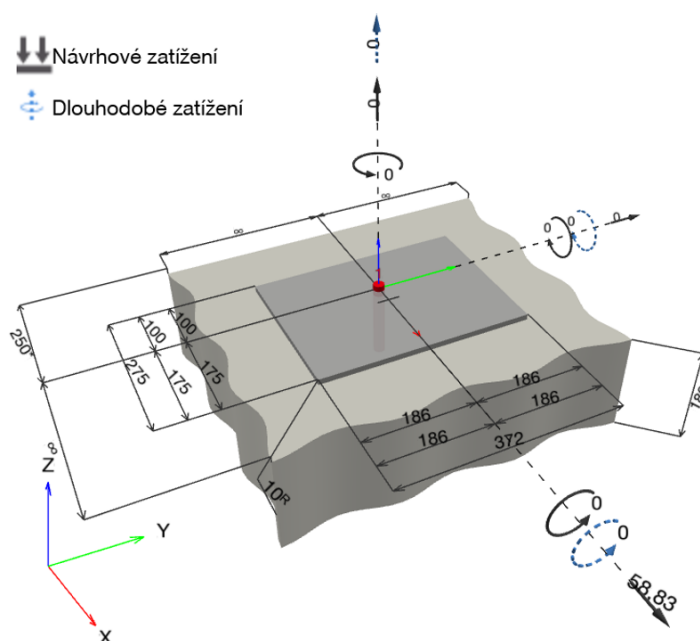
Komentář projektanta:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:	HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 100 Years M20
Předpokládaná životnost (životnost v letech):	100
Číslo artiklu:	2223886 HAS-U 8.8 M20x180 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Efektivní kotvení hloubka:	$h_{ef,act} = 120,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{mm}$)
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 11/0493
Vydání I Platný:	14.12.2020 -
Posouzení:	Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické
Distanční montáž:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 10,0 \text{ mm}$
Kotevní deska ^R :	$l_x \times l_y \times t = 275,0 \text{ mm} \times 372,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)
Profil:	žádný profil
Základní materiál:	s trhlinami beton, C30/37, $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 180,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/15 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$
Montáž:	kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché
Výztuž:	Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) žádná podélná výztuž okraje


^R - Výpočet kotvy je proveden na základě předpokladu tuhé kotevní desky.

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

Návrh a posouzení kotvy_prefabrikát U1

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

2

23.07.2021

1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = 0,000$; $V_x = 58,830$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,000$; $M_z = 0,000$; $N_{sus} = 0,000$; $M_{x,sus} = 0,000$; $M_{y,sus} = 0,000$;	Ne	ne	80

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	58,830	58,830	0,000

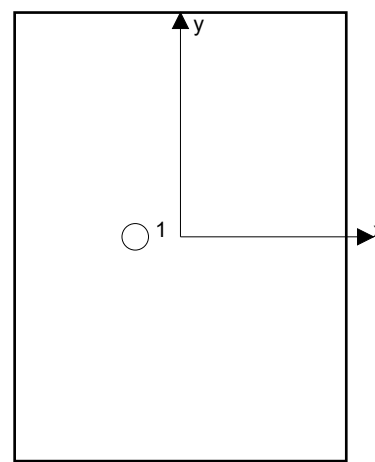
max. tlakové přetvoření betonu: - [%]

max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm²]

výsledná tahová síla v (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

Kotevní síly jsou vypočítány na základě předpokladu tuhé kotevní desky.



www.hilti.cz

Společnost:		Strana:	3
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	Návrh a posouzení kotvy_prefabrikát U1	Datum:	23.07.2021
Dílčí projekt / pozice č.:			

3 Tahové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.1)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)

www.hilti.cz

Společnost:	Strana:	4
Adresa:	Projektant:	
Telefon I fax:	E-mail:	
Návrh:	Datum:	23.07.2021
Dílčí projekt / pozice č.:	Návrh a posouzení kotvy_prefabrikát U1	

4 Smykové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	58,830	78,400	76	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	58,830	73,920	80	OK
Porušení okraje betonu ve směru **	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnejpříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
98,000	1,000	98,000	1,250	78,400	58,830

4.2 Porušení vylomením betonu (relevantní k vytažení)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
129 600	129 600	180,0	360,0	2,000	30,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7.700	55.440	1.500	73.920	58.830		

ID skupiny kotev

1

www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon I fax: |
Návrh: Návrh a posouzení kotvy_prefabrikát U1
Dílní projekt / pozice č.:

Strana: 5
Projektant:
E-mail:
Datum: 23.07.2021

5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 0,000 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,0000 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 43,578 \text{ [kN]} & \delta_V &= 1,7431 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 1,7431 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 0,000 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,0000 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 43,578 \text{ [kN]} & \delta_V &= 2,6147 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 2,6147 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

6 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických deformací kotevní desky se neuvažuje. Předpokládá se natolik tuhá kotevní deska, u které při zatěžování nedochází k deformacím! Musí být zkontolováno, zda jsou vstupní data a výsledky v souladu s aktuálními podmínkami a zda jsou věrohodné!
- Posouzení přenosu zatížení do základního materiálu musí být provedeno podle EN 1992-4, Příloha A!
- Návrh je platný pouze když velikost otvorů pro kotvy v kotevní desce není větší než velikosti uvedené v EN 1992-4 tabulka 6.1! Pro větší kotevní otvory postupujte podle EN 1992-4 část 6.2.2!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- For the determination of the $\psi_{re,v}$ (concrete edge failure) the minimum concrete cover defined in the design settings is used as the concrete cover of the edge reinforcement.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.
- Charakteristická odolnost spoje závisí na údržbě a životnosti (životnosti v letech): 100

Upevnění je bezpečné!

Společnost:		Strana:	6
Adresa:		Projektant:	
Telefon I fax:		E-mail:	
Návrh:	Návrh a posouzení kotvy_prefabrikát U1	Datum:	23.07.2021
Dílčí projekt / pozice č.:			

7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: Vlastní materiál kotevní desky; $E = 200\,000,00\text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 270,00\text{ N/mm}^2$

Profil: Žádný profil

Průměr otvoru v kotevní desce: $d_f = 22,0\text{ mm}$

Tloušťka kotevní desky (vstup): $10,0\text{ mm}$

Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem

Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 100 Years M20

Číslo artiklu: 2223886 HAS-U 8.8 M20x180 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Maximální utahovací moment: 150 Nm

Průměr otvoru v základním materiálu: $22,0\text{ mm}$

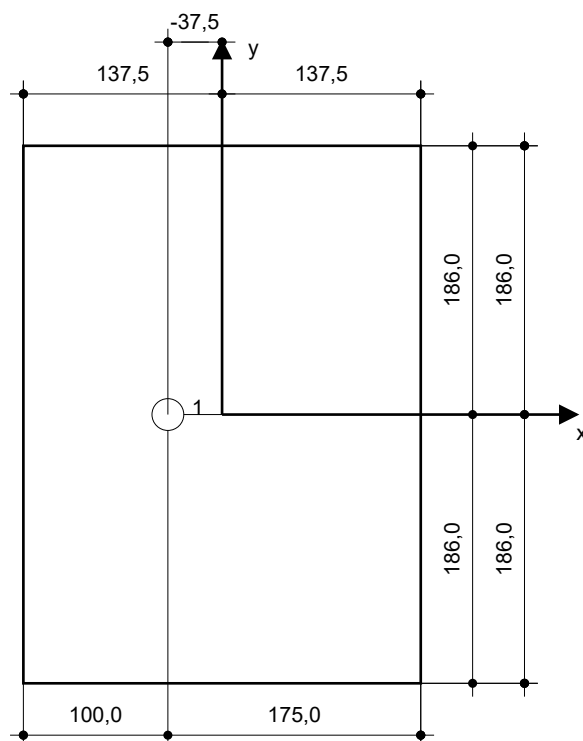
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: $120,0\text{ mm}$

Minimální tloušťka základního materiálu: $164,0\text{ mm}$

Hilti HAS-U závitová tyč with HIT-HY 200 lepicí hmota with 120 mm embedment h_{ef} , M20, Galvanicky pozinkováno, Vrtání přiklepem installation per ETA 11/0493

7.1 Doporučené příslušenství

Vrtání	Čištění	Osazení
<ul style="list-style-type: none"> Vhodná pro vrtací kladivo Vrták správného průměru 	<ul style="list-style-type: none"> Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna Odpovídající průměr drátkového kartáče 	<ul style="list-style-type: none"> Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-37,5	0,0	250,0	-	-	-

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

Návrh a posouzení kotvy_prefabrikát U1

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

7

23.07.2021

8 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

PŘÍLOHA 5
NÁVRH A POSOUZENÍ CHEMICKÉ KOTVY PRO
PREFABRIKÁT U3

www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon I fax:
Návrh:
Dílčí projekt / pozice č.:

Návrh a posouzení kotvy

Strana: 1
Projektant:
E-mail:
Datum: 13.07.2021

Komentář projektanta:

1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 100 Years M16



Předpokládaná životnost (životnost v letech): 100

Číslo artiklu: 2223835 HAS-U 8.8 M16x190 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Efektivní kotvení hloubka: $h_{ef,act} = 120,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)

Materiál: 8.8

Certifikát č.: ETA 11/0493

Vydání I Platný: 14.12.2020 | -

Posouzení: Návrhová metoda EN 1992-4, Chemické

Distanční montáž: $e_b = 0,0 \text{ mm}$ (bez distanční montáže); $t = 10,0 \text{ mm}$

Kotvení deska^R: $l_x \times l_y \times t = 275,0 \text{ mm} \times 372,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$; (Doporučená tloušťka kotvení desky: nepočítána)

Profil: žádný profil

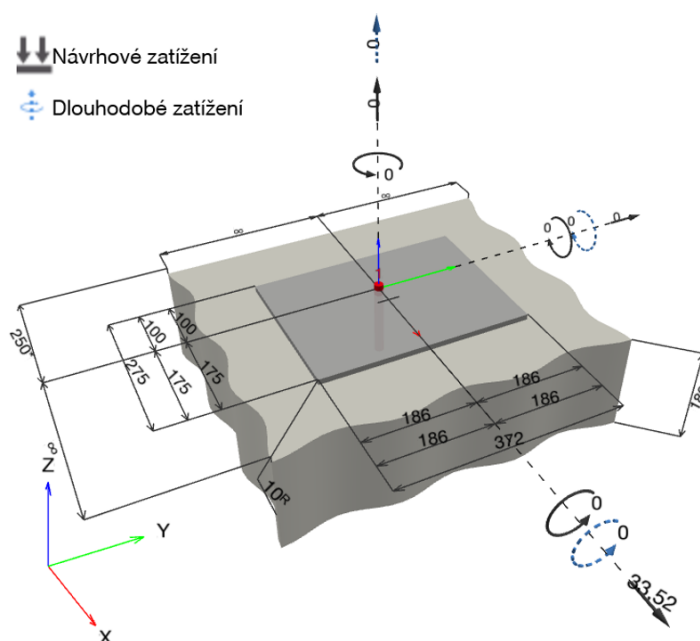
Základní materiál: s trhlinami beton, C30/37, $f_{c,cyl} = 30,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 180,0 \text{ mm}$, teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/15 °C, Uživatelem definovaný parciální bezpečnostní součinitel materiálu $\gamma_c = 1,500$

Montáž: kotvení otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché

Výztuž: Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže $\geq 150 \text{ mm}$ (jakýkoliv \emptyset) nebo $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)
žádná podélná výztuž okraje

^R - Výpočet kotvy je proveden na základě předpokladu tuhé kotvení desky.

Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

Návrh a posouzení kotvy

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

2

13.07.2021

1.1 Kombinace zatížení

Stav	Popis	Síly [kN] / Momenty [kNm]	Seismický	Požár	Max. využití kotvy [%]
1	Kombinace 1	$N = 0,000$; $V_x = 33,520$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,000$; $M_z = 0,000$; $N_{sus} = 0,000$; $M_{x,sus} = 0,000$; $M_{y,sus} = 0,000$;	Ne	ne	67

2 Zatěžovací stav/Výsledné síly na kotvu

Reakce kotvy [kN]

Tahová síla: (+ Tah, - Tlak)

Kotva	Tahová síla	Smyková síla	Smyková síla x	Smyková síla y
1	0,000	33,520	33,520	0,000

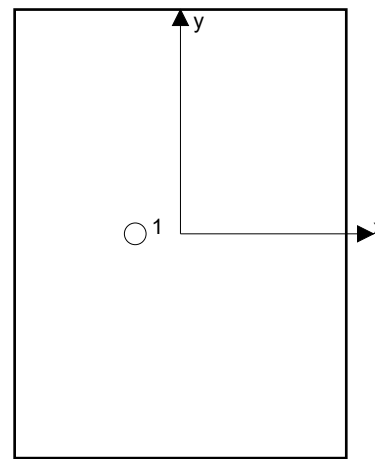
max. tlakové přetvoření betonu: - [%]

max. tlakové napětí v betonu: - [N/mm²]

výsledná tahová síla v (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

výsledná tlaková síla v (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

Kotevní síly jsou vypočítány na základě předpokladu tuhé kotevní desky.



www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

Návrh a posouzení kotvy

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

3

13.07.2021

3 Tahové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.1)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_N [%]	Stav
Porušení oceli*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Kombinované porušení vytažením - vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vytržením betonového kuželu**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení rozštěpením**	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (kotvy v tahu)

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

Návrh a posouzení kotvy

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

4

13.07.2021

4 Smykové zatížení (EN 1992-4, oddíl 7.2.2)

	Zatížení [kN]	Únosnost [kN]	Využití β_v [%]	Stav
Porušení oceli (bez distanční montáže)*	33,520	50,240	67	OK
Porušení oceli (s distanční montáží)*	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici
Porušení vylomením betonu**	33,520	67,274	50	OK
Porušení okraje betonu ve směru **	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici	Není k dispozici

* nejnepříznivější kotva ** skupina kotev (rovnocenné kotvy)

4.1 Porušení oceli (bez distanční montáže)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
62,800	1,000	62,800	1,250	50,240	33,520

www.hilti.cz

Společnost:
Adresa:
Telefon I fax:
Návrh:
Dílčí projekt / pozice č.:

Strana: 5
Projektant:
E-mail:
Datum: 13.07.2021

4.2 Porušení vylomením betonu (odpovídá soudržnosti)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabulka 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
129 600	129 600	17,00	180,0	360,0	250,0	30,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	k_8	$\psi_{g,Np}^0$	
1,046	8,36	7,700	9,19	2,000	1,000	
$\psi_{g,Np}$	$e_{c1,V} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,V} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	
1,000	0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	
$\psi_{re,Np}$	ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}			
1,000	0,600	0,000	1,000			
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp} [\text{kN}]$	$V_{Ed} [\text{kN}]$		
50,456	50,456	1,500	67,274	33,520		

ID skupiny kotev

1

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

Návrh a posouzení kotvy

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

6

13.07.2021

5 Posuny (nejvíce zatížená kotva)

Krátkodobé teplotní zatížení:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 0,000 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,0000 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 24,830 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,9932 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,9932 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Dlouhodobé teplotní zatížení:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 0,000 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,0000 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 24,830 \text{ [kN]} & \delta_V &= 1,4898 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 1,4898 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Poznámka: Posuny vlivem tahové síly jsou platné při poloviční hodnotě předepsaného utahovacího momentu pro bez trhlin beton! Smykové posuny jsou platné za předpokladu žádného tření mezi betonem a kotevní deskou! Mezery mezi kotvou a vrtaným kotevním otvorem a mezery mezi kotvou a otvorem v kotevní desce nejsou v tomto výpočtu zahrnuty!

Přípustné posuny kotev závisí na připevňované konstrukci a musejí být definovány projektantem!

6 Upozornění

- S přerozdělením zatížení na jednotlivé kotvy vlivem elastických deformací kotevní desky se neuvažuje. Předpokládá se natolik tuhá kotevní deska, u které při zatěžování nedochází k deformacím! Musí být zkontolováno, zda jsou vstupní data a výsledky v souladu s aktuálními podmínkami a zda jsou věrohodné!
- Posouzení přenosu zatížení do základního materiálu musí být provedeno podle EN 1992-4, Příloha A!
- Návrh je platný pouze když velikost otvorů pro kotvy v kotevní desce není větší než velikosti uvedené v EN 1992-4 tabulka 6.1! Pro větší kotevní otvory postupujte podle EN 1992-4 část 6.2.2!
- Seznam příslušenství v tomto protokolu slouží pouze jako informace uživateli. V každém případě je třeba dodržovat návod k použití dodávaný s výrobkem, aby byla zajištěna správná instalace.
- For the determination of the $\psi_{re,v}$ (concrete edge failure) the minimum concrete cover defined in the design settings is used as the concrete cover of the edge reinforcement.
- Čištění vyvrtaného kotevního otvoru musí být provedeno dle návodu na použití (2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar), 2x vykartáčovat a opět 2x vyfoukat stlačeným vzduchem bez oleje (min. 6bar)).
- Charakteristická pevnost lepicí hmoty (soudržnost) závisí na krátkodobých a dlouhodobých teplotách.
- Okrajová výztuž není požadovaná pro zabránění porušení rozštěpením.
- Charakteristická odolnost spoje závisí na údržbě a životnosti (životnosti v letech): 100

Upevnění je bezpečné!

7 Montážní pokyny

Kotevní deska, ocel: Vlastní materiál kotevní desky; $E = 200\,000,00\text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 270,00\text{ N/mm}^2$

Profil: Žádný profil

Průměr otvoru v kotevní desce: $d_f = 18,0\text{ mm}$

Tloušťka kotevní desky (vstup): $10,0\text{ mm}$

Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána

Metoda vrtání: Vyvrtáno přiklepem

Čištění: Je požadováno kvalitní vyčištění kotevního otvoru

Typ a velikost kotvy: HIT-HY 200-A + HAS-U 8.8 100 Years M16

Číslo artiklu: 2223835 HAS-U 8.8 M16x190 (vložit) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)

Maximální utahovací moment: 80 Nm

Průměr otvoru v základním materiálu: $18,0\text{ mm}$

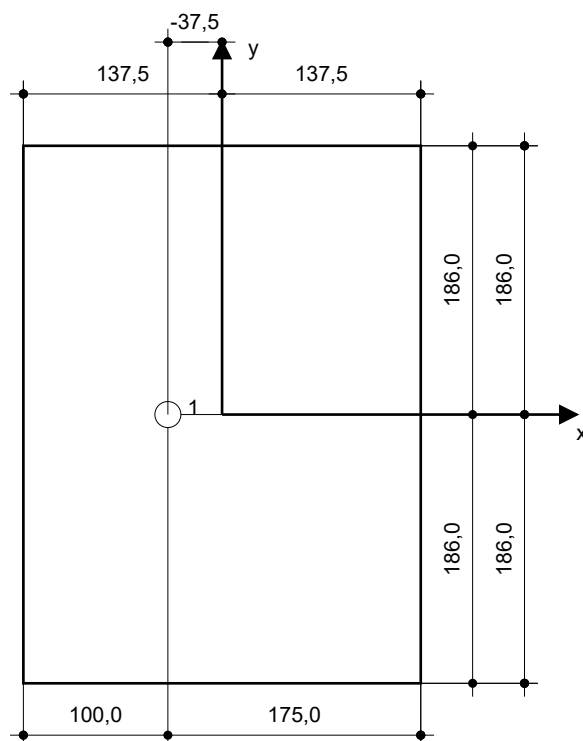
Hloubka kotevního otvoru v základním materiálu: $120,0\text{ mm}$

Minimální tloušťka základního materiálu: $156,0\text{ mm}$

Hilti HAS-U závitová tyč with HIT-HY 200 lepicí hmota with 120 mm embedment h_{ef} , M16, Galvanicky pozinkováno, Vrtání přiklepem installation per ETA 11/0493

7.1 Doporučené příslušenství

Vrtání	Čištění	Osazení
<ul style="list-style-type: none"> Vhodná pro vrtací kladivo Vrták správného průměru 	<ul style="list-style-type: none"> Stlačený vzduch s požadovaným příslušenstvím pro vyfoukání kotevního otvoru ode dna Odpovídající průměr drátkového kartáče 	<ul style="list-style-type: none"> Výtlačovací přístroj včetně vodící kazety a směšovače Momentový klíč



Souřadnice kotev [mm]

Kotva	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	-37,5	0,0	250,0	-	-	-

www.hilti.cz

Společnost:

Adresa:

Telefon I fax:

Návrh:

Dílčí projekt / pozice č.:

Návrh a posouzení kotvy

Strana:

Projektant:

E-mail:

Datum:

8

13.07.2021

8 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směrnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vámi zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vámi používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vámi zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

PŘÍLOHA 6
POSOUZENÍ GABIONOVÝCH ZDÍ

Výpočet gabionu

Vstupní data

Projekt

Akce : Rekonstrukce železničního spodku v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb
Část : SO 05 - 9 km 420,800 – 422,730
Popis : Gabionová zídka - 2 kostky
Odběratel : Správa Železnic, státní organizace
Vypracoval : Ing. Jakub Šíma
Datum : 18.10.2021
Číslo zakázky : 20/109

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
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 [-]	
Součinitel redukce namáhání sítě :	$\gamma_{Rn1} =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce spoje sítě :	$\gamma_{Rn2} =$	1.10 [-]	

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 [-]	

Materiály bloků - výplň

Číslo	Název	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Materiál č. 1	20.00	45.00	0.00

	AZ Consult, spol. s r.o. Klíšská 12 Ústí nad Labem	Rekonstrukce železničního spodku v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb SO 05 - 9 km 420,800 – 422,730 Gabionová zídka - 2 kostky
---	--	---

Materiály bloků - pletivo

Číslo	Název	Pevnost sítě R_t [kN/m]	Vzdálenost svislých sítí v [m]	Únosnost čelního spoje R_s [kN/m]
1	Materiál č. 1	40.00	1.00	40.00

Geometrie konstrukce

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
2	0.50	0.50	0.00	Materiál č. 1
1	0.60	0.60	-	Materiál č. 1

Sklon gabionu = 2.86 °
Celková výška = 1.10 m
Celk. objem zdi = 0.61 m³/m

Parametry zemín

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18.00$ kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29.00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 7.00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 29.00$ °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18.00$ kN/m³

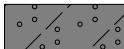

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19.00$ kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32.50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8.00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 26.00$ °
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19.00$ kN/m³

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída S4
Sklon = 45.00 °

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.10	0.00 .. 1.10	Třída S4	
2	-	1.10 .. ∞	Třída G4	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0.00	0.00
2	0.60	0.00
3	0.90	-0.30

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
4	1.90	-0.30

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 přetížení

Číslo	Přetížení		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	55.00		0.90	4.00	na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Třecí úhel kce-zemina

$$\delta = 0.00^\circ$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 0.50 \text{ m}$$

Sklon zeminy před zdí

$$\beta = -30.00^\circ$$

Celkové nastavení výpočtu

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0.20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.51	12.20	0.31	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-4.39	-0.22	0.25	0.01	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.62	0.14	0.57	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	2.19	-0.34	0.20	0.61	1.350	1.350	1.350
Přít.1 - pásové	11.81	-0.39	6.80	0.60	1.350	1.350	1.350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 6.74 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 6.28 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 15.19 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 13.41 \text{ kN/m}$

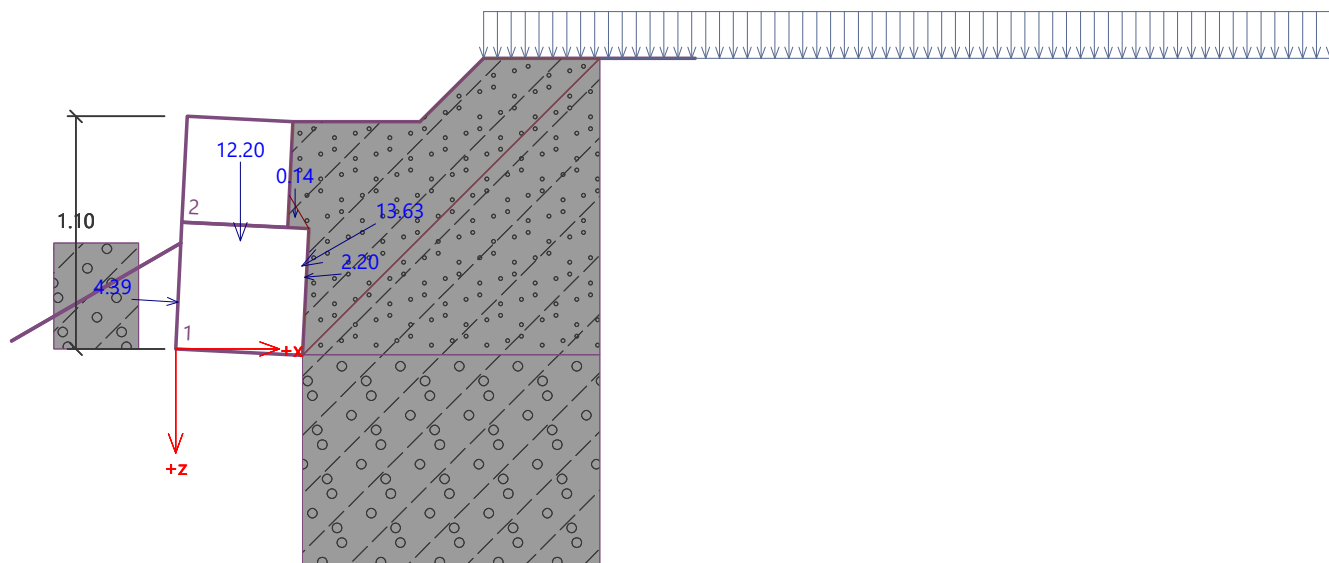
Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 81.71 kPa

Název : Posouzení

Fáze - výpočet : 1 - 1



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	3.28	27.05	11.62	0.202	75.71
2	3.66	22.73	13.37	0.269	81.71

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	2.43	20.04	8.61

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.269$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0.333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 160.00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 109.24 \text{ kPa}$

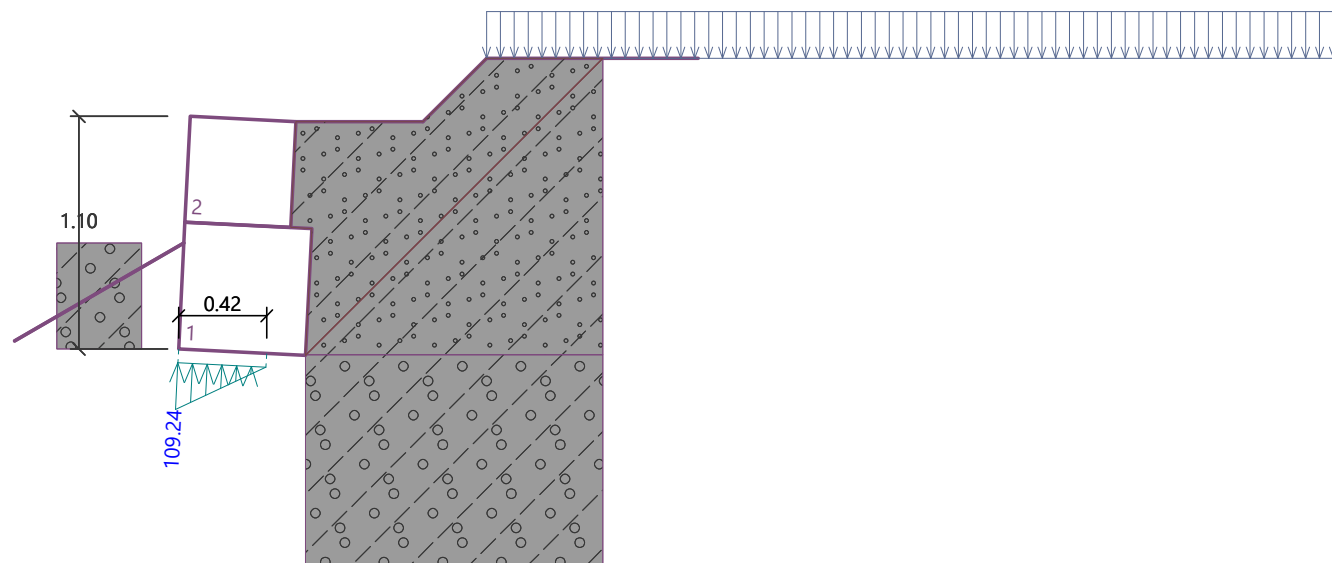
Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 114.29 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Název : Únosnost

Fáze - výpočet : 1 - -1



Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.24	5.00	0.26	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	0.45	-0.14	0.00	0.52	1.350	1.350	1.350
Přít.1 - pásové	4.31	-0.13	2.12	0.51	1.000	1.350	1.350

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 1.70$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 0.63$ kNm/m

Spára na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 7.42$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 6.02$ kN/m

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok = 20.47 kPa

Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1.00

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 6.14 kPa

Smyková síla přenášená třením = 9.91 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 36.36 kN/m

Spočtené namáhání = 2.30 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:

Únosnost materiálu sítě = 36.36 kN/m

Spočtené namáhání = 2.30 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

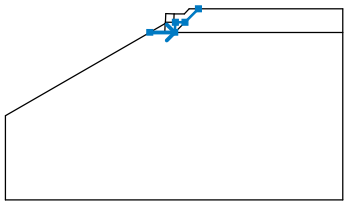
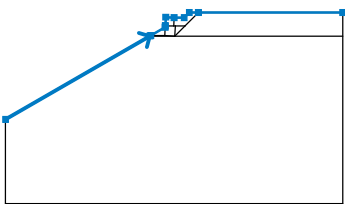
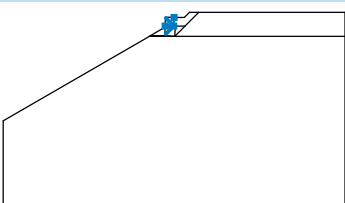
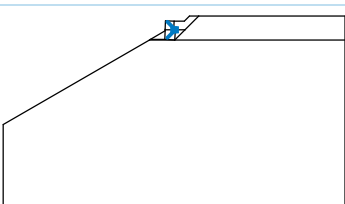
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

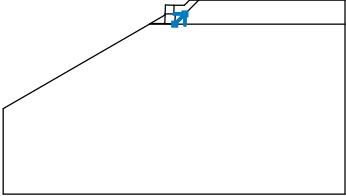
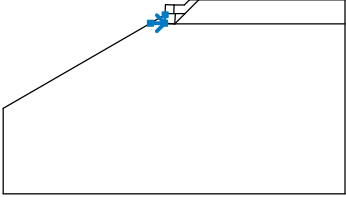
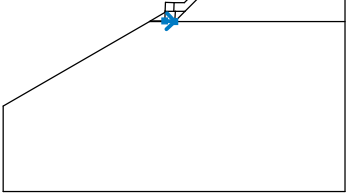
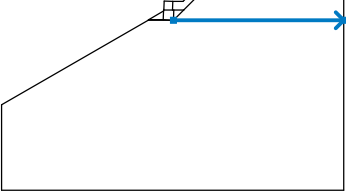
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35	[-]	1.00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50	[-]	0.00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35	[-]		

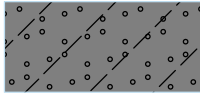
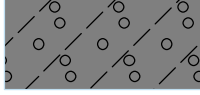
Součinitele redukce odporu (R)					
Trvalá návrhová situace					
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :		$\gamma_{Rs} =$	1.10	[-]	

Rozhraní

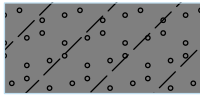
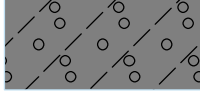
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-1.44	-1.10	0.04	-1.10	0.07	-0.50
		0.64	-0.50	1.45	0.30		
2		-10.00	-6.04	-1.44	-1.10	-1.39	-1.07
		-0.53	-0.57	-0.52	-0.50	-0.52	-0.47
		-0.50	0.02	0.00	0.00	0.60	0.00
		0.90	0.30	1.45	0.30	10.00	0.30
3		-0.52	-0.50	-0.02	-0.50	0.00	0.00
4		-0.02	-0.50	0.07	-0.50		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		0.04	-1.10	0.64	-0.50		
6		-1.39	-1.07	-0.55	-1.07	-0.53	-0.57
7		-0.55	-1.07	0.04	-1.10		
8		0.04	-1.10	10.00	-1.10		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída S4		29.00	7.00	18.00
2	Třída G4		32.50	8.00	19.00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída S4		18.00		
2	Třída G4		19.00		

Parametry zemín

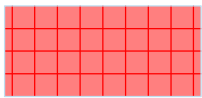
Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 7.00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18.00 \text{ kN/m}^3$

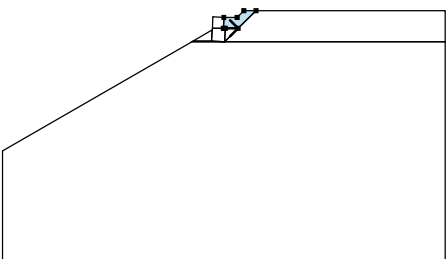
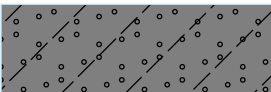
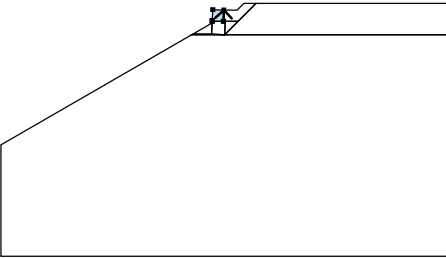

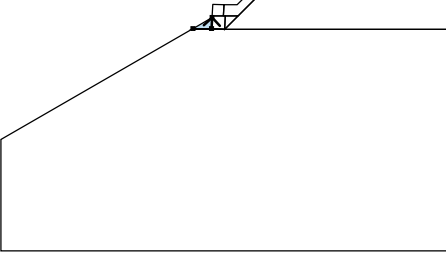
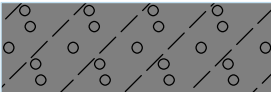
Třída G4

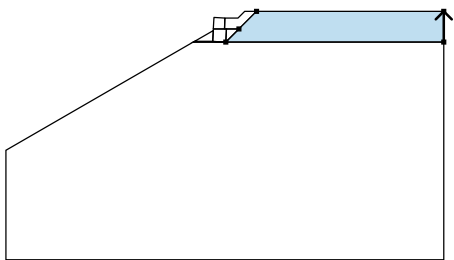
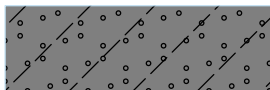
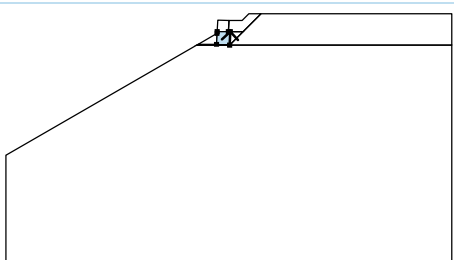
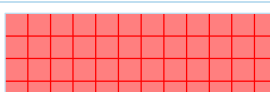
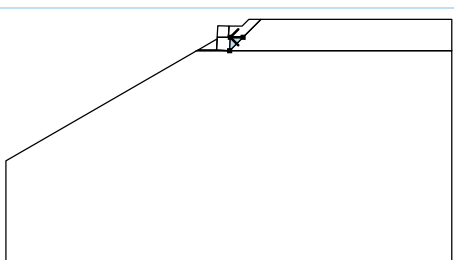
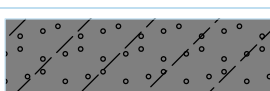
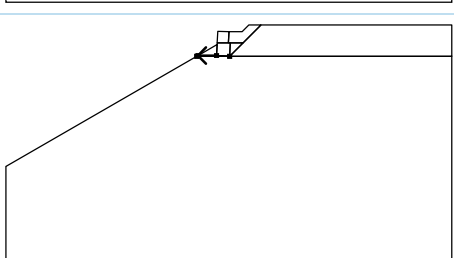
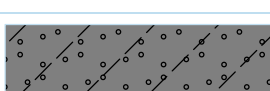
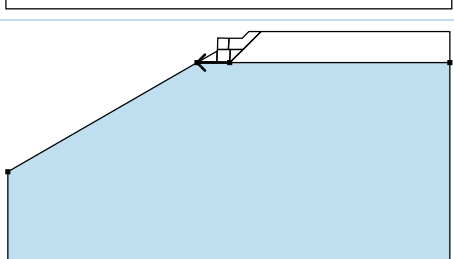
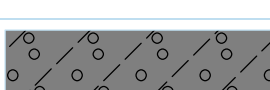
Objemová tíha : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32.50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 8.00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál konstrukce		20.00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0.07	-0.50	0.64	-0.50	Třída S4 
		1.45	0.30	0.90	0.30	
		0.60	0.00	0.00	0.00	
		-0.02	-0.50			
2		-0.02	-0.50	0.00	0.00	Materiál konstrukce 
		-0.50	0.02	-0.52	-0.47	
		-0.52	-0.50			
3		-0.55	-1.07	-0.53	-0.57	Třída G4 
		-1.39	-1.07			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		10.00	-1.10	10.00	0.30	Třída S4 
		1.45	0.30	0.64	-0.50	
		0.04	-1.10			
5		0.04	-1.10	0.07	-0.50	Materiál konstrukce 
		-0.02	-0.50	-0.52	-0.50	
		-0.53	-0.57	-0.55	-1.07	
6		0.64	-0.50	0.07	-0.50	Třída S4 
		0.04	-1.10			
7		-0.55	-1.07	-1.39	-1.07	Třída S4 
		-1.44	-1.10	0.04	-1.10	
8		0.04	-1.10	-1.44	-1.10	Třída G4 
		-10.00	-6.04	-10.00	-11.04	
		10.00	-11.04	10.00	-1.10	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q ₁ , f, F, x	Velikost q ₂ , z	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0.90	l = 4.00		0.00	55.00		kN/m 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)

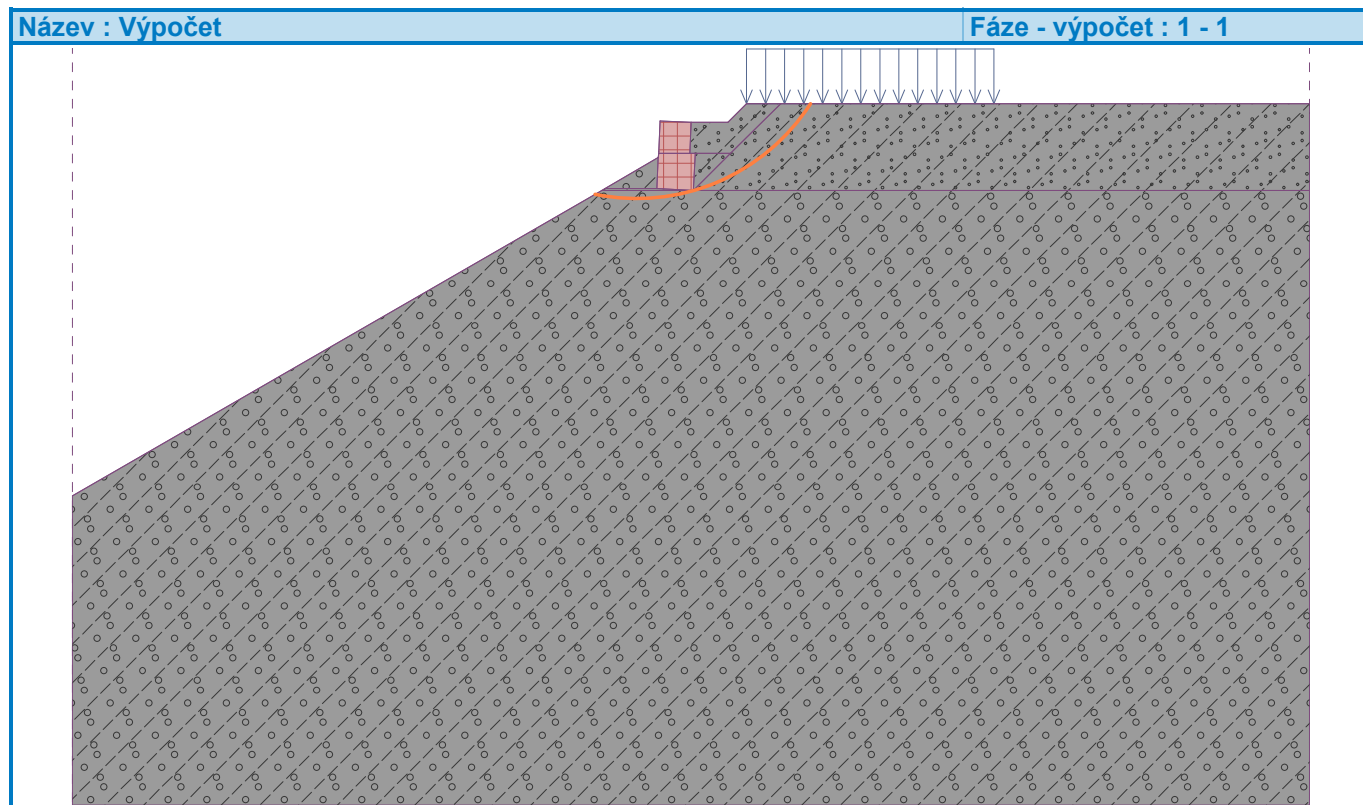
Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0.88 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-11.51 [°]
	z =	2.12 [m]		$\alpha_2 =$	57.09 [°]
Poloměr :	R =	3.35 [m]	Zadaná smyková plocha.		

Posouzení stability svahu (Bishop)

Výpočet nebyl proveden.



Výpočet gabionu

Vstupní data

Projekt

Akce : Rekonstrukce železničního spodku v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb
Část : SO 05 - 9 km 420,800 – 422,730
Popis : Gabionová zídka - 3 kostky
Odběratel : Správa Železnic, státní organizace
Vypracoval : Ing. Jakub Šíma
Datum : 18.10.2021
Číslo zakázky : 20/109

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
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 [-]
Součinitel redukce namáhání sítě :	$\gamma_{Rn1} =$	1.10 [-]
Součinitel redukce spoje sítě :	$\gamma_{Rn2} =$	1.10 [-]


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 [-]

Materiály bloků - výplň

Číslo	Název	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Materiál č. 1	20.00	45.00	0.00

	AZ Consult, spol. s r.o. Klíšská 12 Ústí nad Labem	Rekonstrukce železničního spodku v úseku Pňovany – Mariánské Lázně trati Plzeň - Cheb SO 05 - 9 km 420,800 – 422,730 Gabionová zídka - 3 kostky
---	--	---

Materiály bloků - pletivo

Číslo	Název	Pevnost sítě R_t [kN/m]	Vzdálenost svislých sítí v [m]	Únosnost čelního spoje R_s [kN/m]
1	Materiál č. 1	40.00	1.00	40.00

Geometrie konstrukce

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
3	0.50	0.50	0.00	Materiál č. 1
2	0.60	0.60	0.00	Materiál č. 1
1	0.80	0.60	-	Materiál č. 1

Sklon gabionu = 2.86°
Celková výška = 1.70 m
Celk. objem zdi = $1.09 \text{ m}^3/\text{m}$

Parametry zemin

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 7.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 29.00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18.00 \text{ kN/m}^3$

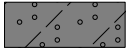

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32.50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 26.00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída S4
Sklon = 45.00°

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1.70	0.00 .. 1.70	Třída S4	
2	-	1.70 .. ∞	Třída G4	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0.00	0.00
2	0.60	0.00

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
3	0.90	-0.30
4	1.90	-0.30

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 nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		stálé	55.00		0.90	4.00	na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - Třída G4

Třecí úhel kce-zemina

$$\delta = 0.00^\circ$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 1.00 \text{ m}$$

Sklon zeminy před zdí

$$\beta = -30.00^\circ$$

Celkové nastavení výpočtu

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0.20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0.00	-0.74	21.80	0.37	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-11.77	-0.42	0.72	0.02	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.71	0.80	0.70	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.22	0.14	0.60	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	5.43	-0.54	2.53	0.76	1.350	1.350	1.350
Přít.1 - pásové	18.28	-0.66	13.02	0.73	1.350	1.350	1.350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlacení

Moment vzdorující $M_{res} = 17.25 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 15.40 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlacení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 29.09 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 17.99 \text{ kN/m}$

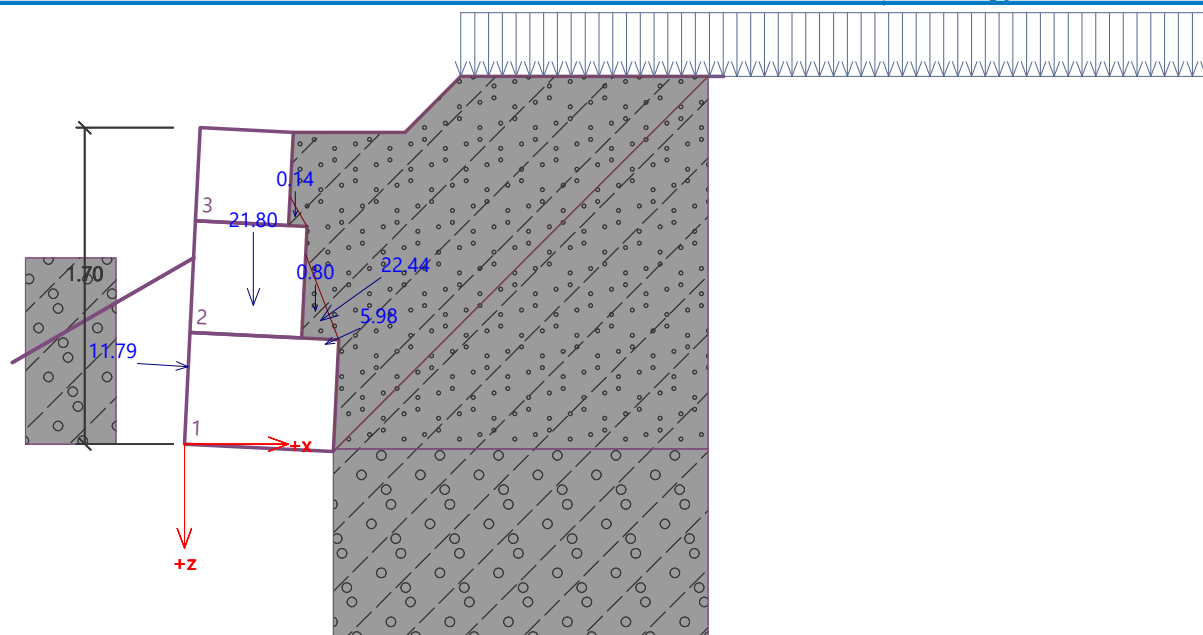
Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 117.92 kPa

Název : Posouzení

Fáze - výpočet : 1 - 1



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	7.85	53.39	13.43	0.184	105.55
2	9.42	45.40	17.94	0.260	117.92

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	5.82	39.55	9.94

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.260$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0.333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 260.00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 157.64 \text{ kPa}$

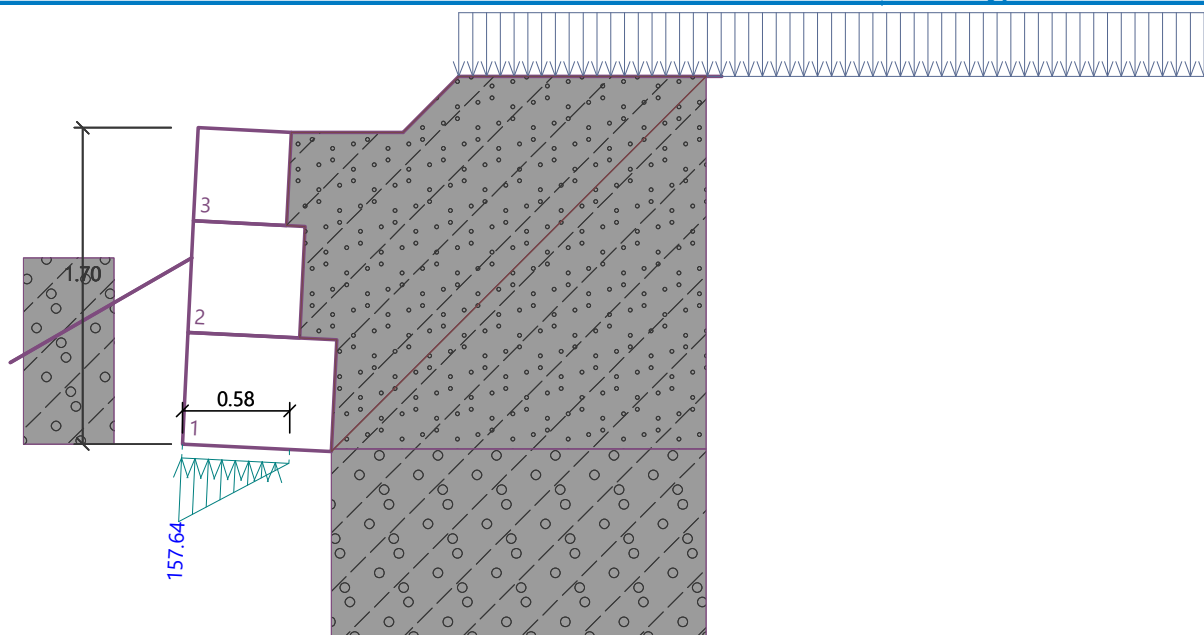
Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 185.71 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Název : Únosnost

Fáze - výpočet : 1 - -1



Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.51	12.20	0.31	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-3.17	-0.18	0.18	0.01	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-0.62	0.14	0.57	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	2.19	-0.34	0.20	0.61	1.350	1.350	1.350
Přít.1 - pásové	11.82	-0.39	6.80	0.60	1.350	1.350	1.350

Posouzení prac. spáry s největším využitím - nad blokem čís. 1

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 6.75$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 6.69$ kNm/m

Spára na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 20.65$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 14.63$ kN/m

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok = 93.81 kPa

Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1.00

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 23.18 kPa

Smyková síla přenášená třením = 27.04 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 36.36 kN/m

Spočtené namáhání = 8.68 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:

Únosnost materiálu sítě = 36.36 kN/m

Spočtené namáhání = 8.68 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

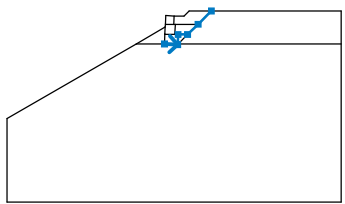
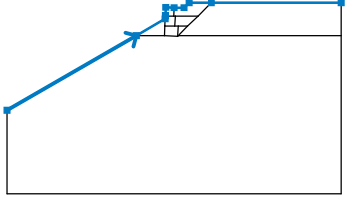
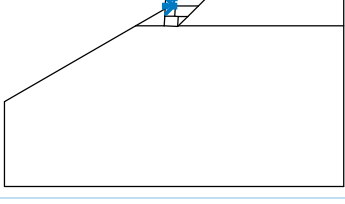
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

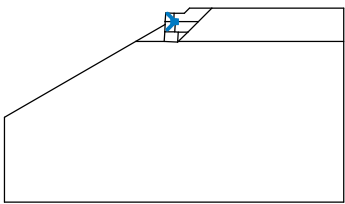
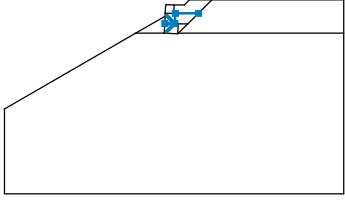
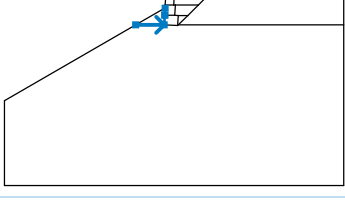
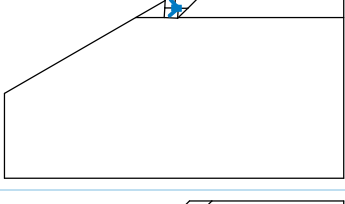
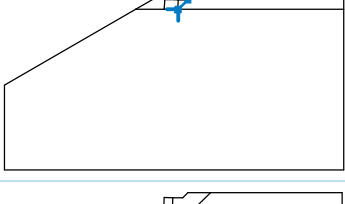
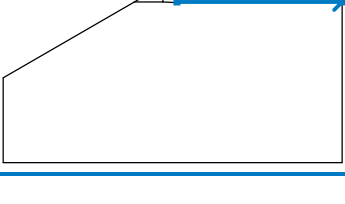
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35	[-]	1.00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50	[-]	0.00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35	[-]		

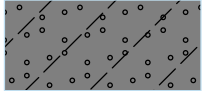
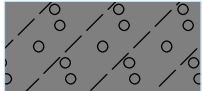
Součinitele redukce odporu (R)					
Trvalá návrhová situace					
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :		$\gamma_{Rs} =$	1.10	[-]	

Rozhraní

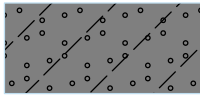
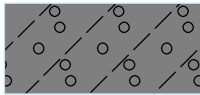
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-0.58	-1.67	0.21	-1.71	0.24	-1.11
		0.81	-1.11	1.43	-0.50	2.23	0.30
2		-10.00	-6.14	-2.26	-1.67	-0.53	-0.67
		-0.52	-0.50	-0.52	-0.47	-0.50	0.02
		0.00	0.00	0.60	0.00	0.90	0.30
		2.23	0.30	10.00	0.30		
3		-0.52	-0.50	-0.02	-0.50	0.00	0.00

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
4		-0.02	-0.50	0.07	-0.50		
5		-0.55	-1.10	0.04	-1.10	0.07	-0.50
		1.43	-0.50				
6		-2.26	-1.67	-0.58	-1.67	-0.55	-1.10
		-0.55	-1.07	-0.53	-0.67		
7		0.04	-1.10	0.24	-1.11		
8		0.21	-1.71	0.25	-1.67	0.81	-1.11
9		0.25	-1.67	10.00	-1.67		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Třída S4		29.00	7.00	18.00
2	Třída G4		32.50	8.00	19.00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída S4		18.00		
2	Třída G4		19.00		

Parametry zemin


Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 7.00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18.00 \text{ kN/m}^3$

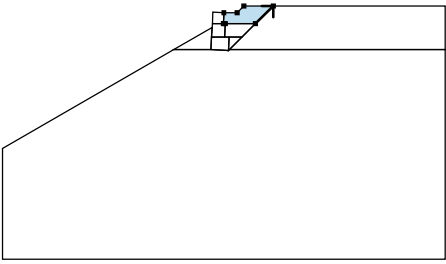
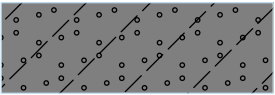
Třída G4

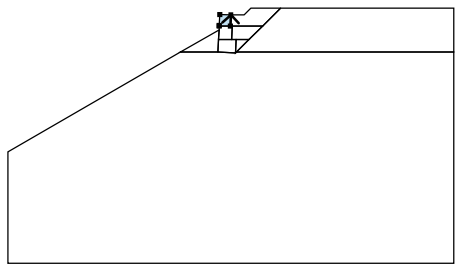
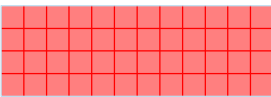
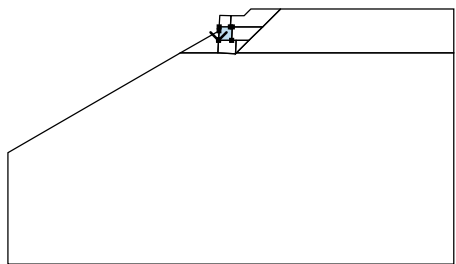

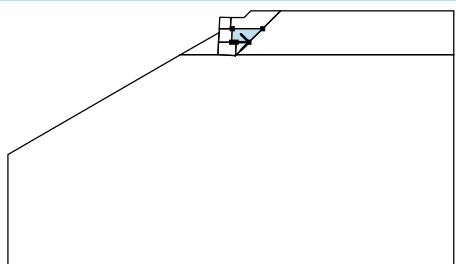
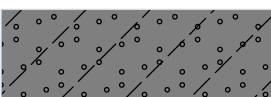
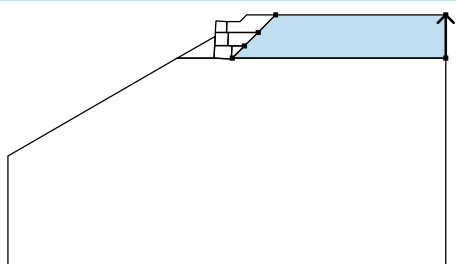
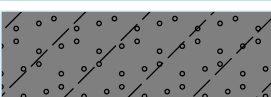
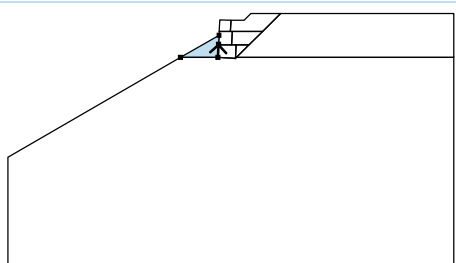
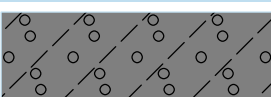
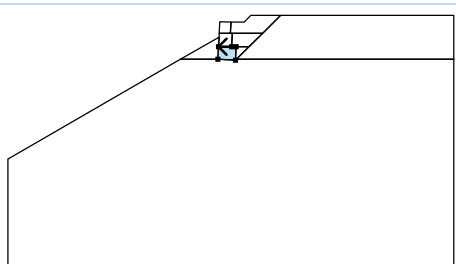
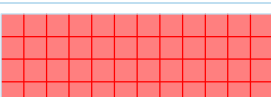
Objemová tíha : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32.50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

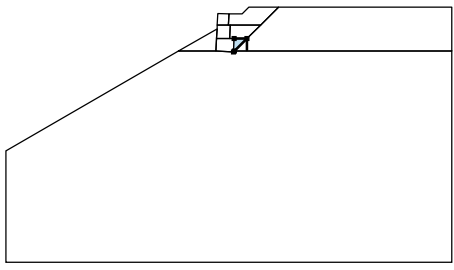
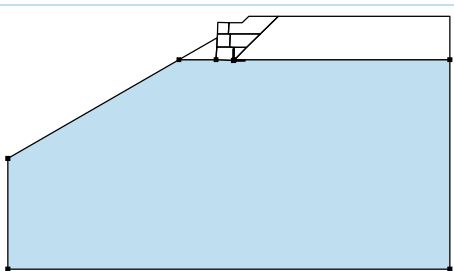
Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál konstrukce		20.00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		1.43	-0.50	2.23	0.30	Třída S4 
		0.90	0.30	0.60	0.00	
		0.00	0.00	-0.02	-0.50	
		0.07	-0.50			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		-0.02	-0.50	0.00	0.00	Materiál konstrukce 
		-0.50	0.02	-0.52	-0.47	
		-0.52	-0.50			
3		-0.55	-1.07	-0.55	-1.10	Materiál konstrukce 
		0.04	-1.10	0.07	-0.50	
		-0.02	-0.50	-0.52	-0.50	
		-0.53	-0.67			
4		0.24	-1.11	0.81	-1.11	Třída S4 
		1.43	-0.50	0.07	-0.50	
		0.04	-1.10			
5		10.00	-1.67	10.00	0.30	Třída S4 
		2.23	0.30	1.43	-0.50	
		0.81	-1.11	0.25	-1.67	
6		-0.58	-1.67	-0.55	-1.10	Třída G4 
		-0.55	-1.07	-0.53	-0.67	
		-2.26	-1.67			
7		0.04	-1.10	-0.55	-1.10	Materiál konstrukce 
		-0.58	-1.67	0.21	-1.71	
		0.24	-1.11			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
8		0.25	-1.67	0.81	-1.11	Třída S4
		0.24	-1.11	0.21	-1.71	
9		0.25	-1.67	0.21	-1.71	Třída G4
		-0.58	-1.67	-2.26	-1.67	
		-10.00	-6.14	-10.00	-11.14	
		10.00	-11.14	10.00	-1.67	

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]		q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0.90	l = 4.00		0.00	55.00		kN/m 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

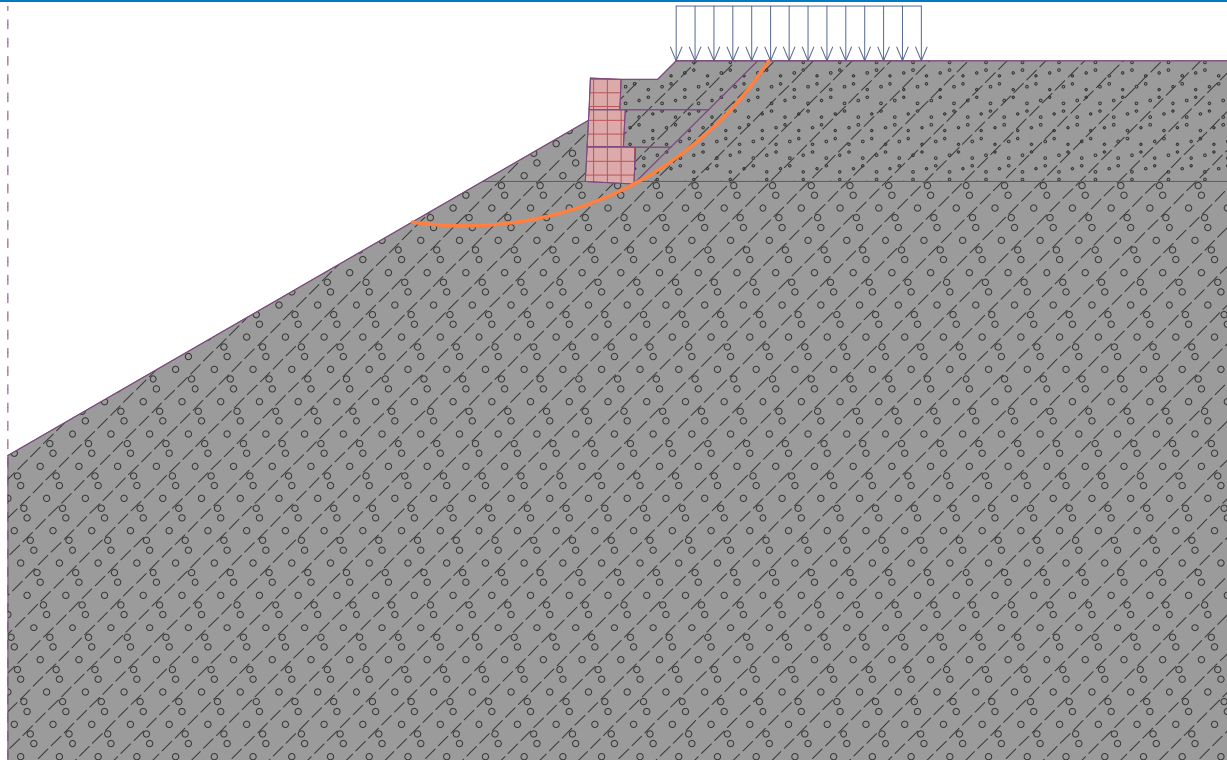
Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2.55 [m]	Úhly :	α_1 =	-8.26 [°]
	z =	3.53 [m]		α_2 =	56.93 [°]
Poloměr :	R =	5.92 [m]			
Zadaná smyková plocha.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Výpočet nebyl proveden.

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1



Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1

