

03		
02		
01	AKTUALIZACE PDPS 2025	09/2025
ZMĚNA	POPIS	DATUM



**ING. IVAN ŠÍR**

PROJEKTOVÁNÍ DOPRAVNÍCH STAVEB CZ s.r.o.  
Haškova 1714/3, 500 02 Hradec Králové, tel: +420 603 181 473, sir@sirivan.cz, www.sirivan.cz

IČ: 259 62 914

Pardubický kraj  
Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice  
IČ: 70892822 / DIČ: CZ 70892822



## Modernizace silnice II/360 Lanšperk - Dolní Dobrouč

■ kraj:  
Pardubický

■ MÚ / OU:  
Lanšperk

■ stupeň utajení:  
bez utajení

■ datum:  
09/ 2023

■ zakázkové číslo:  
O19010

■ stupeň PD:  
PDPS

■ odpovědný projektant stavby:  
Ing. Ivan Šír

■ hlavní inženýr projektu:  
Ing. Jan Fiala

■ vypracoval:  
Ing. Jan Fiala

■ kontroloval:  
Ing. Jan Fiala

■ změna číslo:  
00

■ měřítko:  
—

*Ing. Ivan Šír*  
*Fiala*

*Fiala*

SO 251 - GABIONOVÉ ZÁRUBNÍ ZDI

D.1.2.1

STATICKÝ VÝPOČET

6



**OBSAH:**

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>2</b>
1.1	ROZSAH POSUZOVANÝCH KONSTRUKCÍ .....	2
1.1.1	Použité normy .....	2
1.1.2	Použitá literatura .....	3
1.1.3	Podklady .....	3
1.1.4	Výpočetní programy .....	3
<b>2</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBJEKTU .....</b>	<b>4</b>
2.1	SO 251.1 - KM 8,586 – 8,700 V (DÉLKA 114 METRŮ) .....	4
2.2	SO 251.1 - KM 10,370 – 10,437 V (DÉLKA 71 METRŮ) .....	4
<b>3</b>	<b>ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>5</b>
3.1	STÁLÉ ZATÍŽENÍ .....	5
3.1.1	Vlastní tíha konstrukcí .....	5
3.1.2	Skladba vozovky, chodníku .....	5
3.1.3	Ostatní stálé zatížení .....	5
3.1.4	Zatížení zemním tlakem .....	5
3.2	PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ .....	5
3.2.1	Zatížení od dopravy .....	5
3.2.2	Zatížení teplotou .....	5
3.2.3	Zatížení větrem .....	5
3.2.4	Zatížení při betonáži .....	5
3.3	ZATÍŽENÍ MIMOŘÁDNÁ .....	6
3.3.1	Náraz vozidla na obrubníky (římsu) .....	6
3.3.2	Náraz vozidla na svodidla .....	6
<b>4</b>	<b>PŘEDPOKLADY VÝPOČTU .....</b>	<b>6</b>
4.1	POPIS POSUZOVANÉ KONSTRUKCE .....	6
4.1.1	SO 251.1 .....	6
4.1.2	SO 251.2 .....	6
4.2	VÝPOČTOVÝ MODEL .....	6
4.3	GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY .....	7
4.3.1	Shrnutí geologických poměrů .....	7
4.3.2	Geomechanické parametry .....	8
4.4	FÁZE VÝSTAVBY .....	9
4.5	POUŽITÉ MATERIÁLY .....	9
4.5.1	Konstrukční ocel .....	9
4.5.2	Beton .....	9
<b>5</b>	<b>POSOUZENÍ .....</b>	<b>10</b>
5.1	ZÁRUBNÍ GABIONOVÁ ZEĎ SO 251.1 .....	10
5.2	ZÁRUBNÍ GABIONOVÁ ZEĎ SO 251.2 .....	10
5.3	PAŽENÍ STAVEBNÍ JÁMY SO 251.1 .....	10
5.4	PAŽENÍ STAVEBNÍ JÁMY SO 251.2 .....	10
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>11</b>
	<b>PŘÍLOHA Č.1 – STROJOVÝ VÝPOČET .....</b>	<b>12</b>



# 1 ÚVOD

## 1.1 Rozsah posuzovaných konstrukcí

Předmětem projektu je návrh a posouzení nových gabionových zárubních zdí na stavbě **Modernizace silnice II/360 Lanšperk – Dolní Dobrouč**.

**Statický výpočet prokazuje, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:**

- a) zřícení stavby nebo její části,
- b) větší stupeň nepřípustného přetvoření,
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

Součástí projektu je návrh koncepce řešení zajištění stavební jámy v podrobnostech dokumentace ve stupni PDPS.

### 1.1.1 Použité normy

- ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 73 0037 – Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN 73 6200 – Mosty - Terminologie a třídění
- ČSN 73 6201 – Navrhování mostních objektů
- ČSN EN 1990 ed.2 (730002) - Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 (730035) - Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-6 (730035) - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění
- ČSN EN 1991-1-7 (730035) - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení
- ČSN EN 1991-2 (736203) - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1992-1-1 (731201) - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-2 (736208) - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
- ČSN EN 1993-1-1 (731401) - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-2 (736205) - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty
- ČSN EN 1994-1-1 (731470) - Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1994-2 (736210) - Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí - Část 2: Obecná pravidla a pravidla pro mosty
- konstrukce
- ČSN EN 1997-1 (731000) - Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206 (732403) - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda



### **1.1.2 Použitá literatura**

- [1] Novák J. – Hořejší J.: Statika stavebních konstrukcí, SNTL Praha, 1973
- [2] Hořejší J. – Šafka J.: Statické tabulky, SNTL Praha, 1988
- [3] Vítek J.: Mostní stavby, SNTL Praha, 1989
- [4] Kolektiv autorů: Silniční a mostní stavby – texty, Sekurkon Praha, 1996
- [5] Inženýrské manuály pro SW GEO 5 – Fine spol. s r.o. 2021

### **1.1.3 Podklady**

- (1) Požadavky investora
- (2) Geodetické zaměření
- (3) Fotodokumentace
- (4) IG průzkum

### **1.1.4 Výpočetní programy**

Výpočty zpracovány následujícími programy:

- Fine spol. s r.o. – GEO 2023

Kompletní počítačové výpočty jsou archivovány u zpracovatele statického výpočtu.



## **2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBJEKTU**

### **2.1 SO 251.1 - km 8,586 – 8,700 v (délka 114 metrů)**

Charakteristika zdi	Jedná se o zárubní tížnou zeď z drátokošů (gabionů) celkové délky 114,00 m. Výška zárubní zdi je od 1,0 do max 3,00 m. Založení je plošné na podkladním betonu tl.200 mm. Zeď je bez římsy a zábradlí.
Celková délka zdi	114,00 m
Počet dilatačních úseků	bez dilatace (drátokoše)
Délka dilatačních úseků	- m
Založení	plošné
Sklon zdi v příčném řezu	10:1
Tloušťka zdi	1,0 – 2,0 m
Šířka koruny	1,0 m
Výška dílů zdi	proměnná 1,0 – 3,0 m
Výška dílů nad terénem	proměnná 0,7 – 2,8 m
Vybavení na římse	bez záchytného systému

### **2.2 SO 251.1 - km 10,370 – 10,437 v (délka 71 metrů)**

Charakteristika zdi	Jedná se o zárubní tížnou zeď z drátokošů (gabionů) celkové délky 71,00 m. Výška zárubní zdi je od 1,0 do max 3,00 m. Založení je plošné na podkladním betonu tl.200 mm. Zeď je bez římsy a zábradlí.
Celková délka zdi	71,00 m
Počet dilatačních úseků	bez dilatace (drátokoše)
Délka dilatačních úseků	- m
Založení	plošné
Sklon zdi v příčném řezu	10:1
Tloušťka zdi	1,0 – 2,0 m
Šířka koruny	1,0 m
Výška dílů zdi	proměnná 1,0 – 3,0 m
Výška dílů nad terénem	proměnná 0,25 – 2,75 m
Vybavení na římse	bez záchytného systému



### **3 ZATÍŽENÍ**

#### **3.1 Stálé zatížení**

##### **3.1.1 Vlastní tíha konstrukcí**

Vlastní tíha konstrukce byla automaticky generována programem dle zadané geometrie konstrukce.

Dílčí součinitel účinků zatížení je uvažován hodnotou 1,35.

##### **3.1.2 Skladba vozovky, chodníku**

Vzhledem k možným nahodilým zatížením bylo přetížení povrchu krytem vyhodnoceno jako nevýznamné.

##### **3.1.3 Ostatní stálé zatížení**

Nejsou.

##### **3.1.4 Zatížení zemním tlakem**

zatížení zemním tlakem je vypočteno programem GEO na základě podmínek působení opěrné zdi, hloubky založení a geotechnických vlastností zemin.

#### **3.2 Proměnné zatížení**

##### **3.2.1 Zatížení od dopravy**

Opěrná zeď SO 251.2 je od komunikace za její korunou oddělena svodidlem beraněným do krajnice. Je uvažováno přetížení povrchu za rubem konstrukce.

Dle ČSN EN 1991-2 čl. 4.9.1 je uvažována náhrada schématu LM1 za rubem zdi ekvivalentním rovnoměrným zatížením  $q_{eq}$  rozloženým na plochu obdélníku o šířce 3,0 m a délce 2,20 m.

$$q_{eq} = 300 \text{ kN} / 3,0 \text{ m} \times 2,20 \text{ m} = 45,5 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení plochy případného budoucího chodníku bude rozhodně nižší než zatížení vozidlem stojícím u vnitřního okraje římsy.

##### **3.2.2 Zatížení teplotou**

Vzhledem k typu konstrukce není uvažováno.

##### **3.2.3 Zatížení větrem**

Vzhledem k typu konstrukce není uvažováno.

##### **3.2.4 Zatížení při betonáži**

Vzhledem k typu konstrukce není uvažováno.



### **3.3 Zatížení mimořádná**

#### **3.3.1 Náraz vozidla na obrubníky (římsu)**

Není uvažováno.

#### **3.3.2 Náraz vozidla na svodidla**

##### **3.3.2.1 SO 251.1**

Zárubní zeď je za svodidlem s dostatečným prostorem pro jeho pracovní šířku. Náraz do svodidla resp. jeho účinek na zeď není uvažován.

##### **3.3.2.2 SO 251.2**

Zárubní zeď slouží na části úseku jako opěrná zeď pro silnici nižší třídy vedenou za její korunou. Vzhledem k výškovému rozdílu je okraj této komunikace zajištěn svodidly. Svodidla však nejsou v žádném řezu zajištěna přímo do zdi. Náraz do svodidla resp. jeho účinek na zeď není uvažován.

## **4 PŘEDPOKLADY VÝPOČTU**

### **4.1 Popis posuzované konstrukce**

Zárubní zdi jsou navrženy ve dvou úsecích – podobjektech.

#### **4.1.1 SO 251.1**

Zárubní zeď zajišťuje zahloubení komunikace v prostoru křižovatky vůči svahu vlevo. Zeď je provedena z drátěných košů – gabionů. Základní sestava je tvořena odstupňovanou sestavou košů šířky 2,0 + 1,5 + 1,0 m.

#### **4.1.2 SO 251.2**

Zárubní zeď zajišťuje zahloubení komunikace v prostoru souběhu s komunikací nižší třídy a svahu vlevo. Zeď je provedena z drátěných košů – gabionů. Sestava košů je po délce proměnná.

### **4.2 Výpočtový model**

Zdi jsou modelovány v modulu GEO – Gabiony.

Výpočty jsou provedeny programem GEO pro všechny možné kombinace zadaných zatěžovacích stavů dle kombinačních pravidel dle EN 1990.

Při výpočtu bylo postupováno dle norem řady ČSN EN 1997. Konstrukce je posouzena metodou mezních stavů. Dílčí součinitele zatížení a kombinační součinitele jsou ve výpočtu zohledněny ve shodě s normami ČSN EN 1990 ed.2, ČSN EN 1991-2.



## **4.3 Geotechnické podmínky**

### **4.3.1 Shrnutí geologických poměrů**

#### **4.3.1.1 Násypové těleso**

Násypové těleso silnice resp. navážka představuje ve všech sondovaných místech podloží konstrukce vozovky. Mocnost tělesa je značně proměnlivá a odvíjí se od původní morfologie terénu konkrétního místa, kudy byla silnice vedena. Rozptýl mocností je od 0,5m do 3,5m. V dalších místech trasy mimo sondáž ale může být rozdíl ještě větší. Násyp je tvořen zeminami s mírně proměnlivou zrnitostní skladbou, převážně jílovitopísčitého charakteru. Nejčastěji je zastoupen jemnozrnný a střednězrnný jílovitý písek (SCY), zhutněný do stavu střední ulehlosti. Lokálně je zastoupený jíl písčitý (CSY) ve stavu tuhé konzistence. Zřídka se v násypu objevují polohy s přítomností lomového kamene (BY). Stupeň vlhkosti zemin násypu převažuje vlahý až vlhký. Vyjimku tvoří úsek v místě vrtu V-2, kde se vyskytují mokré polohy a zemní vrstva je porušena plíživým sesouváním po strmě sklonitém podloží. Těžitelnost zemin je v tř. I / 2-3, 3-4, (ČSN 736133 / 733050), v místech s výskytem balvanů II / 4, 4-5.

#### **4.3.1.2 Deluvium**

Deluvium představuje kvartérní geologickou vrstvu gravitačně transportovaných zemin ve svažitém terénu. Vrstva deluvia byla zjištěna pouze v místě, kde silnice vede ve strmém svahu v místě vrtu V-2. Deluvium je zde 1,6 m mocné a tvoří jej písčitojílovitá zemina (SC, CS, CL) s příměsí štěrků a kamenů vel. běžně do 100 mm. Zemina byla zastižena ve stavu pevné konzistence a dle těžitelnosti ji lze zařadit do tř. I / 2-3 (ČSN 736133 / 733050).

#### **4.3.1.3 Eluvium**

Eluvium (stacionární zvětralina permských sedimentů) tvoří podkladní vrstvu násypu (resp. navážky), příp. deluvia. Jedná se o nepřemístěnou zvětralínu skalního podloží (popsáno níže). Tvoří jej silně až zcela zvětralé horniny, rozpadlé do podoby zeminy charakteru nejčastěji písčitého jílu až jílovitého písku, případně zahliněného štěrku dle úrovně rozpadu a typu podložní horniny (tř. CL, CS, SC, S-F, G-F, GC). Zeminy se nachází ve vlahém až vlhkém stavu, v pevné konzistenci. Mocnost zastižené vrstvy činí okolo 1 m, v některých místech chybí (pravděpodobně byla odtěžena). Těžitelnost eluvia je v tř. I / 3, 3-4 (ČSN 736133 / 733050).

#### **4.3.1.4 Skalní podloží**

Skalní podloží (permské sedimenty) bylo ověřeno všemi vrtanými sondami. Jeho povrch byl zastižen v hloubkách 2,1 – 5,7m. Litologické složení hornin odpovídá složité sedimentární skladbě Podorlické pánve. Zastiženy byly prachovce, pískovce, arkóзовé pískovce, slepence a brekcie. Tyto vývojové stupně se ve vertikálním směru rytmicky střídají. Horniny byly zjištěny od vrchu ve stavu silně zvětralém (R6), dále zvětralém (R5) a směrem do hloubky ve stavu navětralém (R4) obtížně vrtatelném. Průsaky podzemní vody v puklinovém systému skalního masivu nebyly vrtanými sondami zjištěny. Skalní podloží je celkem kompaktní s občasnými poruchami (trhlinami) v horizontálním i vertikálním směru. Těžitelnost hornin je v tř. I, II / 3, 4, 5 (ČSN 736133 / 733050).



### 4.3.2 Geomechanické parametry

#### 4.3.2.1 Násyp (návažka)

Geologická vrstva	Násyp (resp. navážka)	
Geotechnická charakteristika vrstvy	SCY, CSY, +BY (středně ulehle, s vlhkostí blízkou optimu)	SCY (ve vrtu V-2, pod vlivem průsakové vody, převlhčený)
Efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef}$ (°)	26 – 28	20 - 22
Efektivní soudržnost $c_{ef}$ (kPa)	18 – 22	5 – 10
Modul přetvárnosti (prostý) $E_{def}$ (MPa)	15 – 25	5 - 10
Poissonovo číslo $\nu$ (1)	0,30 – 0,35	0,35
Objemová tíha $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	18,5	18,5
Použitelnost zemin pro aktivní zónu dle ČSN 73 6133	podmínečně vhodná (nutná úprava)	podmínečně vhodná (nutná úprava)
Namrzavost zemin	namrzavá až nebezpečně namrzavá zemina	namrzavá

#### 4.3.2.2 Hlubší vrstvy (devulium, eluvium, skalní podloží)

Geologická vrstva	Deluvium	Eluvium	Skalní podloží (permské sedimenty)	
Geotechnická charakteristika vrstvy	písčitojilovitá zemina (SC, CS, CL), pevné konsistence, s příměsí štěrku a kamenů vel. běžně do 100 mm	písčitý jíl až jílovitý písek, případně zahliněný štěrk dle úrovně rozpadu a typu podložní horniny (tř. CL, CS, SC, S-F, G-F, GC)	R6, R5 silně zvětralá až zvětralá hornina, destičkovitě až deskovitě odlučná	R4 navětralá (velmi tvrdá) hornina, destičkovitě až deskovitě odlučná
Efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef}$ (°)	22 – 26	26 – 28	-	-
Efektivní soudržnost $c_{ef}$ (kPa)	18 – 22	18 – 22	-	-
Modul přetvárnosti (prostý) $E_{def}$ (MPa)	10 – 15	15 - 25	30 (R6) 70 (R5)	150 - 200 (R3)
Poissonovo číslo $\nu$ (1)	0,32 – 0,35	0,30	0,25 (R6) 0,25 (R5)	0,20 (R4)
Objemová tíha $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	19,0	18,5 – 19,5	23 - 24	25
Tabulková výpočtová únosnost $R_{dt}$ (kPa)	150	170 – 200	200 – 250 (R6) 250 – 300 (R5)	400 (R4)



#### **4.4 Fáze výstavby**

Fáze výstavby nejsou pro koncepční návrh a posouzení trvalých konstrukcí podstatné – není řešeno.

Fáze výstavby jsou podstatné pro návrh zajištění stavebních jam a jsou odvislé od konkrétních postupů a technologií zhotovitele.

Ověření konstrukcí ve fázích výstavby na základě reálného harmonogramu stavby a použitých technologií bude předmětem realizační dokumentace zhotovitele.

#### **4.5 Použité materiály**

##### **4.5.1 Konstrukční ocel**

Materiál pažení	S355 JR
Materiál gabionů	dle TKP 30

##### **4.5.2 Beton**

Podkladní betony	C12/15 XO
------------------	-----------



## **5 POSOUZENÍ**

### **5.1 Zárubní gabionová zeď SO 251.1**

Opěrná zeď je modelována v modulu GEO – Gabion.

Kompletní vstupní data výpočtu a posudky jsou prezentovány v příloze Strojový výpočet.

### **5.2 Zárubní gabionová zeď SO 251.2**

Opěrná zeď je modelována v modulu GEO – Gabion.

Kompletní vstupní data výpočtu a posudky jsou prezentovány v příloze Strojový výpočet.

### **5.3 Pažení stavební jámy SO 251.1**

Pažení stavební jámy je vzhledem k umístění pod svahem v zářezu relativně robustní a komplikované.

Návrh ve stupni PDPS předpokládá záporové pažení injektované do vrtů a zajištěné pomocí šikmých injektovaných zemních kotev. Kotvy se předpokládají ve dvou výškových etážích s tím, že budou přes převázky zajišťovat vždy dvě zápory.

Převážná část pažení bude po realizaci trvalých konstrukcí ve výkopu ponechána. Vzhledem k jejich umístění a navazujícím konstrukcím může být jejich kompletní odstranění problematické a v soupisu prací jsou tak uvažovány jako trvalé. Dojde pouze k odstranění části cca 50 cm pod úroveň upraveného terénu.

### **5.4 Pažení stavební jámy SO 251.2**

Pažení stavební jámy je vzhledem k umístění pod svahem v zářezu relativně robustní a komplikované.

Návrh ve stupni PDPS předpokládá záporové pažení injektované do vrtů. V úseku s paženou výškou nad 3,0 m budou zápory zajištěny pomocí šikmých injektovaných zemních kotev. Kotvy se předpokládají v jedné výškové úrovni s tím, že budou přes převázky zajišťovat vždy dvě zápory.

Převážná část pažení bude po realizaci trvalých konstrukcí ve výkopu ponechána. Vzhledem k jejich umístění a navazujícím konstrukcím může být jejich kompletní odstranění problematické a v soupisu prací jsou tak uvažovány jako trvalé. Dojde pouze k odstranění části cca 50 cm pod úroveň upraveného terénu.

Návrh pažení je zpracován v samostatné příloze v modulu GEO – Pažení posudek.

**Návrh pažení obou objektů je zpracován v podrobnosti dokumentace provádění stavby pro stanovení základní koncepce zajištění stavební jámy a možnosti ocenění předpokládaného rozsahu prací. Podrobné řešení zajištění stavební jámy bude předmětem dokumentace zhotovitel na základě konkrétně použitých technologií, postupu výstavby a reálných podmínek stavby v době její realizace.**



## **6 ZÁVĚR**

Dokumentace je vypracována ve stupni PDPS a bude dopracována v realizační dokumentaci. V té budou zohledněny zhotovitelem konkrétně použité technologie, postup výstavby a reálné podmínky stavby.

Všechny práce je nutno provádět dle platných předpisů a norem a dle všech zákonů a nařízení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví pracujících.

Nepředvídané situace je nutno konzultovat se statikem.

V Hradci Králové 10/2023

Ing. Jan Fiala



## **PŘÍLOHA Č.1 – STROJOVÝ VÝPOČET**

FINE spol. s r.o.  
**GEO – Gabion**  
**GEO – Pažení posudek**

Ing. Jan Fiala

Výpočet gabionu

Vstupní data

Projekt

Akce : Gabiony Lanšperk  
Popis : SO 251.1  
Vypracoval : Ing. Jan Fiala  
Datum : 24.2.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemetřesení : 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	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kPa]
1	Materiál č. 1	18,00	30,00	0,00

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

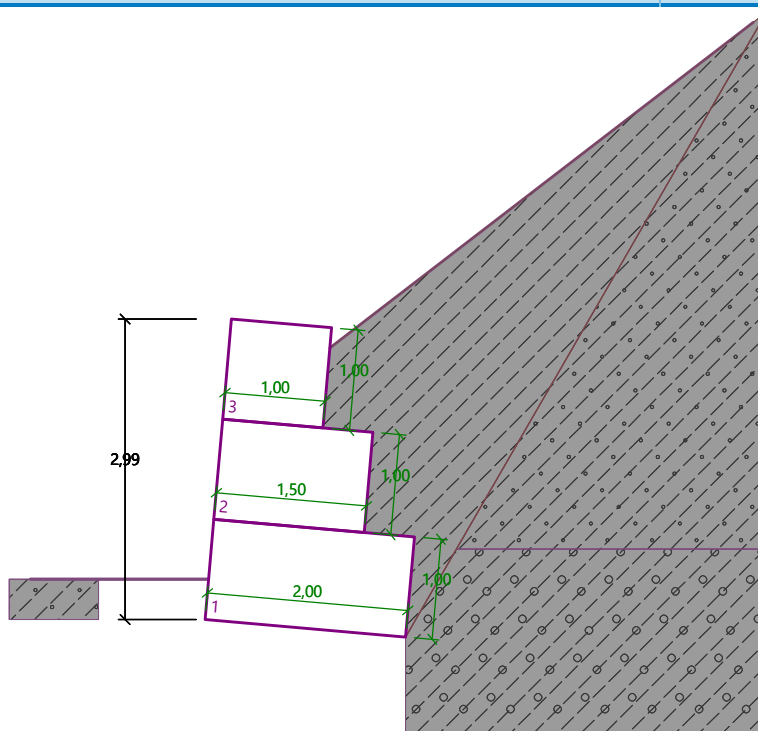
## Geometrie konstrukce

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
3	1,00	1,00	0,00	Materiál č. 1
2	1,50	1,00	0,00	Materiál č. 1
1	2,00	1,00	-	Materiál č. 1

Sklon gabionu = 5,00 °  
 Celková výška = 2,99 m  
 Celk. objem zdi = 4,50 m<sup>3</sup>/m

## Název : Geometrie

## Fáze - výpočet : 1 - 0



## Parametry zemin

## Deluvium

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 24,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 20,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,32$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

## Eluvium

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 20,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Ing. Jan Fiala

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

**Zásyp**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Zásyp  
Sklon =  $60,00^\circ$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Deluvium	
2	3,00	2,00 .. 5,00	Eluvium	
3	-	5,00 .. ∞	Eluvium	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,30 (úhel sklonu je  $37,57^\circ$ ).  
Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce  $h = 0,20 \text{ m}$ .

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu  
Zemina na líci konstrukce - Deluvium  
Třecí úhel kce-zemina  $\delta = 10,00^\circ$   
Výška zeminy před zdí  $h = 0,40 \text{ m}$   
Terén před konstrukcí je rovný.

**Celkové nastavení výpočtu**

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

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,20	81,00	0,91	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-16,02	-0,19	-1,30	0,02	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,10	27,73	1,74	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	95,76	-0,97	40,96	2,07	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M<sub>res</sub> = 168,91 kNm/m

Moment klopící M<sub>ovr</sub> = 122,71 kNm/m

**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H<sub>res</sub> = 100,31 kN/m

Vodor. síla posunující H<sub>act</sub> = 98,65 kN/m

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 138,49 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	51,32	208,94	89,04	0,123	138,49
2	58,21	171,97	97,84	0,170	129,98

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	38,02	154,77	65,95

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly e = 0,170

Maximální dovolená excentricita e<sub>alw</sub> = 0,333

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy R = 200,00 kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy γ<sub>Rv</sub> = 1,40

Max. napětí v základové spáře σ = 138,49 kPa

Návrhová únosnost základové půdy R<sub>d</sub> = 142,86 kPa

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,84	45,00	0,73	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,37	8,56	1,36	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	31,28	-0,55	10,92	1,55	1,350	1,350	1,350

**Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 48,04$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 23,03$  kNm/m**Spára na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 37,64$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 36,12$  kN/m**Spára na posunutí VYHOVUJE**

Maximální napětí na spodní blok = 68,38 kPa

Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1,00

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 32,23 kPa

Smyková síla přenášená třením = 52,19 kN/m

**Únosnost na boční tlak:**

Únosnost spoje = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 16,05 kN/m

**Posouzení na boční tlak VYHOVUJE****Posouzení spáry mezi bloky:**

Únosnost materiálu sítě = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 16,05 kN/m

**Spára mezi bloky VYHOVUJE**

Ing. Jan Fiala

Výpočet gabionu

Vstupní data

Projekt

Akce : Gabiony Lanšperk  
Popis : SO 251.2  
Vypracoval : Ing. Jan Fiala  
Datum : 24.2.2022

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	$\gamma$ [kN/m³]	$\phi$ [°]	c [kPa]
1	Materiál č. 1	18,00	30,00	0,00

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

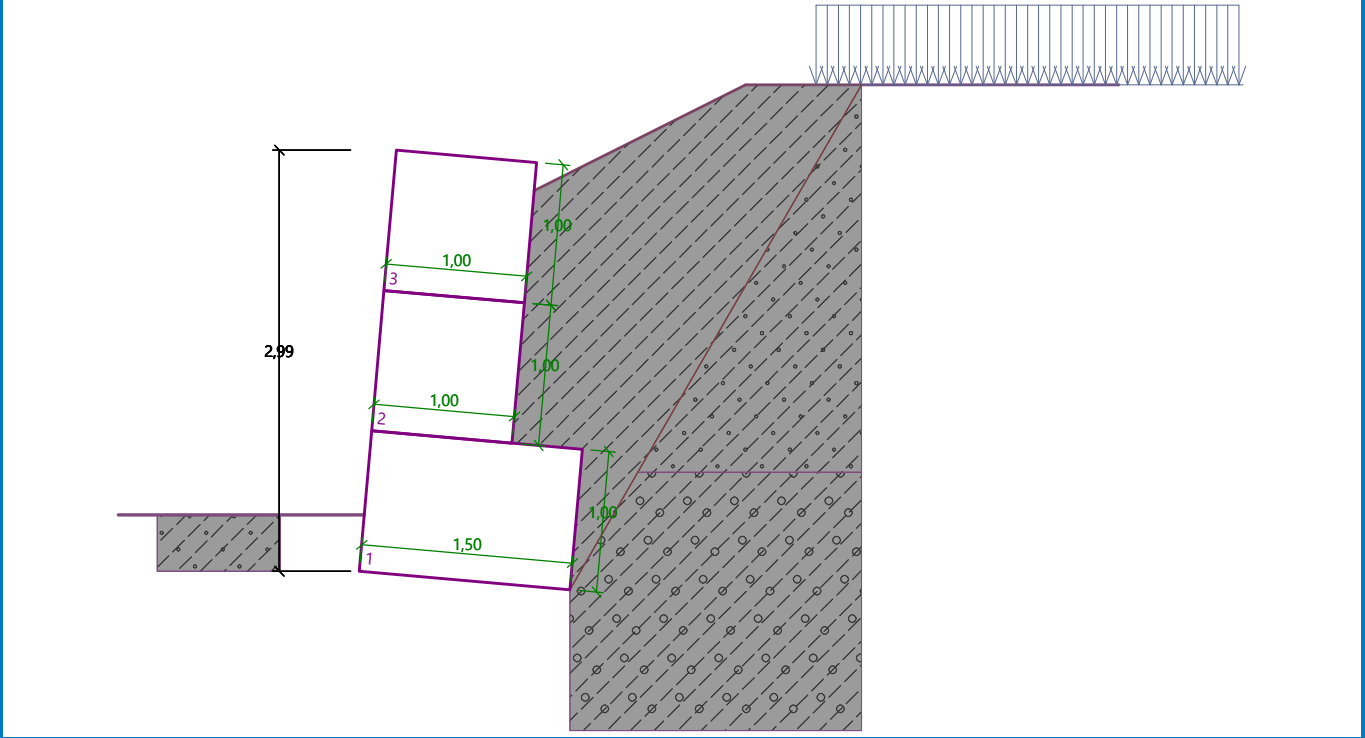
Geometrie konstrukce

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
3	1,00	1,00	0,00	Materiál č. 1
2	1,00	1,00	0,00	Materiál č. 1
1	1,50	1,00	-	Materiál č. 1

Sklon gabionu = 5,00 °  
Celková výška = 2,99 m  
Celk. objem zdi = 3,50 m³/m

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Parametry zemin

Deluvium

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,32$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Eluvium

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$

Ing. Jan Fiala

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

**Zásyp**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Zásyp  
Sklon =  $60,00^\circ$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,00	0,00 .. 2,00	Deluvium	
2	3,00	2,00 .. 5,00	Eluvium	
3	-	5,00 .. ∞	Eluvium	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2,00 (úhel sklonu je  $26,57^\circ$ ).  
Hloubka terénu pod horní hranou konstrukce  $h = 0,20 \text{ m}$ .  
Výška náspu je  $0,75 \text{ m}$ , délka náspu je  $1,50 \text{ m}$ .

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná plošná přitížení**

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

Číslo	Název
1	Komunikace

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu  
Zemina na líci konstrukce - Deluvium  
Třecí úhel kce-zemina  $\delta = 10,00^\circ$   
Výška zeminy před zdí  $h = 0,40 \text{ m}$   
Terén před konstrukcí je rovný.

**Celkové nastavení výpočtu**

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

Ing. Jan Fiala

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,30	63,00	0,72	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-16,02	-0,19	-1,30	0,02	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,32	6,02	1,29	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	21,36	-0,93	14,13	1,44	1,350	1,350	1,350
Komunikace	15,18	-1,03	9,54	1,41	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M<sub>res</sub> = 72,15 kNm/m

Moment klopící M<sub>ovr</sub> = 47,09 kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H<sub>res</sub> = 64,92 kN/m

Vodor. síla posunující H<sub>act</sub> = 26,64 kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 109,43 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	21,58	126,94	18,81	0,114	109,43
2	23,94	103,82	26,41	0,154	99,95

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	14,84	92,83	12,35

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly e = 0,154

Maximální dovolená excentricita e<sub>alw</sub> = 0,333

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy R = 200,00 kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy γ<sub>Rv</sub> = 1,40

Max. napětí v základové spáře σ = 109,43 kPa

Návrhová únosnost základové půdy R<sub>d</sub> = 142,86 kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,95	36,00	0,59	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	6,28	-0,50	1,29	1,03	1,350	1,350	1,350
Komunikace	11,04	-0,62	2,96	1,06	1,500	1,500	1,500

Posouzení pracovní spáry nad blokem čís.: 1

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující M<sub>res</sub> = 19,69 kNm/m

Moment klopící M<sub>ovr</sub> = 14,52 kNm/m

Spára na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H<sub>res</sub> = 23,20 kN/m

Vodor. síla posunující H<sub>act</sub> = 21,27 kN/m

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok = 78,89 kPa

Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1,00

Průměrná hodnota tlaku na čelo = 36,61 kPa

Smyková síla přenášená třením = 32,77 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 18,23 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:

Únosnost materiálu sítě = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 18,23 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE

## Posouzení pažící konstrukce

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Lanšperk - pažení gabionové zdi  
 Popis : Pažení SO 251.1 - kotvené  
 Vypracoval : Ing. Jan Fiala  
 Datum : 4.12.2023

#### 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

Celková délka konstrukce = 9,00 m

**Úsek konstrukce č. 1 - délka 5,00 m**

Název průřezu : I-průřez : HE 180 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,77

Plocha průřezu A = 6,52E-03 m<sup>2</sup>/mMoment setrvačnosti I = 3,83E-05 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 4,257E-04 m<sup>3</sup>/mPlastický průřezový modul W<sub>pl</sub> = 4,814E-04 m<sup>3</sup>/m**Úsek konstrukce č. 2 - délka 4,00 m**

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,40 m; a = 1,00 m; HE 180 B

Materiál piloty : beton

Součinitel redukce betonu (výpočet I) K<sub>c</sub> = 0,50

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,99

Plocha průřezu A = 1,65E-01 m<sup>2</sup>/mMoment setrvačnosti I = 8,77E-04 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 30000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 12500,00 MPa

**Materiál konstrukce**

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

**Beton : C 20/25**Válcová pevnost v tlaku f<sub>ck</sub> = 20,00 MPaPevnost v tahu f<sub>ctm</sub> = 2,20 MPaModul pružnosti E<sub>cm</sub> = 30000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 12500,00 MPa

**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 510**Mez kluzu f<sub>y</sub> = 355,00 MPa

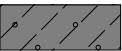



Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

**Modul reakce podloží**




Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.

**Základní parametry zemin**

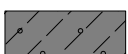



Číslo	Název	Vzorek	Φ <sub>ef</sub> [°]	C <sub>ef</sub> [kPa]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	γ <sub>su</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	δ [°]
1	Deluvium		24,00	20,00	19,00	9,00	15,00
2	Eluvium		26,00	20,00	19,00	9,00	15,00
3	Svahové hlíny		15,00	20,00	19,00	9,00	7,00
4	Skalní podloží		40,00	50,00	25,00	15,00	30,00

**Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ <sub>ef</sub> [°]	ν [-]	OCR [-]	K <sub>r</sub> [-]
1	Deluvium		soudržná	-	0,32	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
2	Eluvium		soudržná	-	0,30	-	-
3	Svahové hlíny		soudržná	-	0,30	-	-
4	Skalní podloží		soudržná	-	0,25	-	-

**Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)**

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$m$ [-]
1	Deluvium		0,32	-	10,00	0,20
2	Eluvium		0,30	-	20,00	0,20
3	Svahové hlíny		0,30	-	5,00	0,30
4	Skalní podloží		0,25	-	50,00	0,10

**Parametry zemin****Deluvium**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,32$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 10,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,32$   
 Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Eluvium**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Svahové hlíny**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$



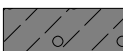
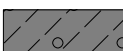
Ing. Jan Fiala

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 7,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Skalní podloží**

Objemová tíha :  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 30,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
 Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

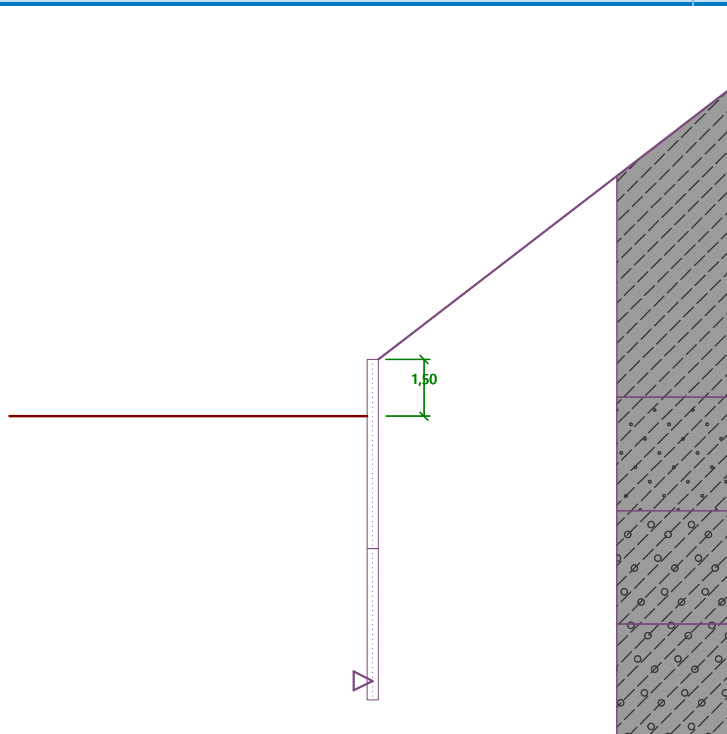
Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Svahové hlíny	
2	3,00	1,00 .. 4,00	Deluvium	
3	3,00	4,00 .. 7,00	Eluvium	
4	-	7,00 .. ∞	Eluvium	

**Hloubení**

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

## Název : Hloubení

## Fáze - výpočet : 1 - 0



## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,30 (úhel sklonu je 37,57 °).  
Výška náspu je 9,23 m, délka náspu je 12,00 m.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	8,50	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-6,90	Pevné		

## Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

## Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.86

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.65	0.00	0.00	0.00	2.48	19.84	68.81
1.00	0.00	0.00	0.00	23.85	30.46	81.09
1.00	0.00	0.00	0.00	3.80	23.79	143.26
1.50	0.00	0.00	0.00	20.60	35.68	181.54
1.50	0.00	-0.00	-40.03	15.86	27.47	139.79
3.33	0.00	-12.60	-105.56	67.71	67.71	247.71
4.00	0.00	-17.21	-129.53	72.52	73.26	287.17
4.00	0.00	-15.68	-141.97	66.56	66.56	334.13
4.76	0.00	-20.46	-172.45	71.66	76.15	387.29
5.00	-1.58	-21.95	-181.86	73.24	79.12	403.72
5.00	-2.03	-28.22	-233.83	94.16	101.73	519.07
6.06	-11.11	-36.74	-288.07	103.24	123.24	613.68
7.00	-19.20	-44.34	-336.40	111.33	130.84	697.99
9.00	-36.37	-60.46	-438.98	128.51	146.96	876.92

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-13.16	0.00	0.00	0.00
0.45	0.00	0.00	-11.58	1.71	-0.38	0.06
0.90	0.00	0.00	-10.02	17.72	-3.36	0.62
1.35	0.00	0.00	-8.47	15.56	-9.52	3.65
1.50	0.00	0.00	-7.98	20.46	-12.14	5.22
1.50	0.00	0.00	-7.96	-24.19	-12.13	5.32
1.53	0.00	0.00	-7.87	-24.39	-11.50	5.63
1.80	5.89	0.00	-7.02	-20.16	-5.45	7.84
2.25	7.13	0.00	-5.76	-10.30	1.56	8.54
2.70	8.37	0.00	-4.71	1.02	3.62	7.18
3.15	10.81	0.00	-3.84	11.47	0.53	6.05
3.60	14.98	0.00	-3.13	8.16	-4.00	6.89
4.05	22.36	0.00	-2.60	-7.55	-7.45	9.56
4.50	25.58	0.00	-2.31	-7.96	-1.39	11.43
4.95	24.59	0.00	-2.30	-5.46	1.06	11.48
5.40	22.79	0.00	-2.50	8.78	-2.42	11.66
5.85	21.56	0.00	-2.80	5.35	-5.64	13.53
6.30	20.45	0.00	-3.20	-0.26	-6.96	16.46
6.75	21.31	0.00	-3.73	-12.85	-4.37	19.22
7.20	22.12	0.00	-4.40	-32.43	5.74	19.25
7.65	22.70	0.00	-5.22	-55.06	25.17	12.68
8.10	23.89	0.00	-6.13	-84.56	56.37	-5.18
8.55	25.93	0.00	-6.99	-120.74	-112.95	-29.49
9.00	0.00	0.00	-7.69	-310.47	-0.00	0.00


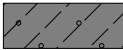


Maximální posouvající síla = 118,87 kN/m  
 Maximální moment = 35,28 kNm/m  
 Maximální deformace = 13,2 mm

## Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	8,50	-6,9	-215,10

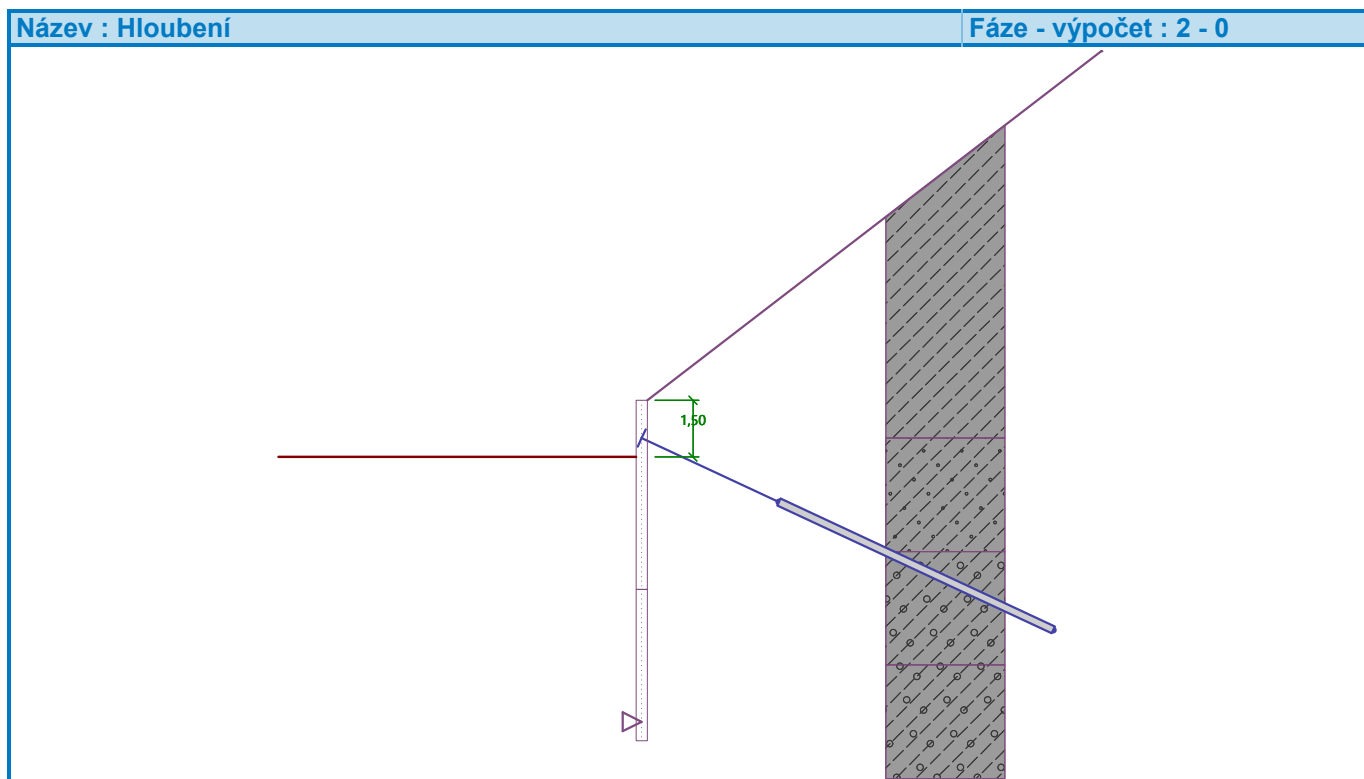
## Vstupní data (Fáze budování 2)

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Svahové hlíny	
2	3,00	1,00 .. 4,00	Deluvium	
3	3,00	4,00 .. 7,00	Eluvium	
4	-	7,00 .. ∞	Eluvium	

## Hloubení

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



## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,30 (úhel sklonu je 37,57 °).  
Výška náspu je 9,23 m, délka náspu je 12,00 m.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,00	VSL dočasná kotva 0.6" S 1860 MPa		200,00

## Seznam nových kotev

## VSL dočasná kotva 0.6" S 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : VSL pramencová zemní kotva

Hloubka :  $z = 1,00$  mVolná délka :  $l = 4,00$  mDélka kořene :  $l_k = 8,00$  mSklon :  $\alpha = 25,00^\circ$ Vzd. mezi :  $b = 2,00$  mPlocha pramence :  $A_1 = 150,00$  mm<sup>2</sup>Počet pramenců :  $n = 4$ Modul pružnosti :  $E = 195000,00$  MPaPředpínací síla :  $F = 200,00$  kNVýpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1860,00$  MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření

Průměr kořene :  $d = 200,0$  mmPlášťové tření :  $f = 150,00$  kPa

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

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

Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 25,00$  MPaSoučinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$ 

## Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	8,50	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-6,90	Pevné		

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

## Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.86
0.65	0.00	0.00	0.00	2.48	19.84	68.81
1.00	0.00	0.00	0.00	23.85	30.46	81.09
1.00	0.00	0.00	0.00	3.80	23.79	143.26
1.50	0.00	0.00	0.00	20.60	35.68	181.54
1.50	0.00	-0.00	-40.03	15.86	27.47	139.79
3.33	0.00	-12.60	-105.56	67.71	67.71	247.71
4.00	0.00	-17.21	-129.53	72.52	73.26	287.17
4.00	0.00	-15.68	-141.97	66.56	66.56	334.13
4.76	0.00	-20.46	-172.45	71.66	76.15	387.29
5.00	-1.58	-21.95	-181.86	73.24	79.12	403.72

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
5.00	-2.03	-28.22	-233.83	94.16	101.73	519.07
6.06	-11.11	-36.74	-288.07	103.24	123.24	613.68
7.00	-19.20	-44.34	-336.40	111.33	130.84	697.99
9.00	-36.37	-60.46	-438.98	128.51	146.96	876.92

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	4.83	0.01	-0.00	-0.00
0.45	0.00	1.10	3.27	25.49	-6.01	0.91
0.90	0.00	2.58	1.67	53.47	-23.49	7.06
1.35	0.00	4.40	-0.05	60.02	40.98	-8.20
1.50	0.00	4.83	-0.59	63.17	31.88	-13.53
1.50	2.63	4.85	-0.62	55.18	31.40	-13.78
1.53	2.90	4.98	-0.71	55.23	29.94	-14.58
1.80	4.59	5.74	-1.59	50.41	15.29	-20.66
2.25	10.78	7.05	-2.63	31.00	-4.80	-22.76
2.70	18.05	9.83	-3.11	4.14	-9.79	-19.10
3.15	18.53	28.32	-3.12	13.26	-16.73	-13.43
3.60	18.49	42.17	-2.79	14.36	-20.25	-4.65
4.05	24.89	64.04	-2.35	4.72	-19.48	4.30
4.50	31.29	101.89	-2.02	5.49	-7.06	10.11
4.95	28.82	121.40	-1.94	18.72	-3.68	12.15
5.40	26.31	105.05	-2.07	25.83	-5.62	14.37
5.85	25.01	0.00	-2.32	12.62	-6.40	17.07
6.30	25.38	0.00	-2.70	-0.27	-9.99	21.01
6.75	23.01	144.52	-3.25	4.90	-6.84	24.72
7.20	23.00	147.30	-3.98	-17.00	5.91	25.32
7.65	23.14	0.00	-4.91	-49.67	29.65	18.04
8.10	24.16	0.00	-5.97	-81.71	58.80	-1.32
8.55	26.42	0.00	-7.01	-123.75	-100.14	-27.13
9.00	0.00	0.00	-7.90	-310.47	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 106,19 kN/m

Maximální moment = 32,29 kNm/m

Maximální deformace = 7,9 mm

## Reakce v podporách



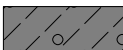
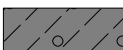
Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	8,50	-6,9	-204,62

## Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	1,3	200,00

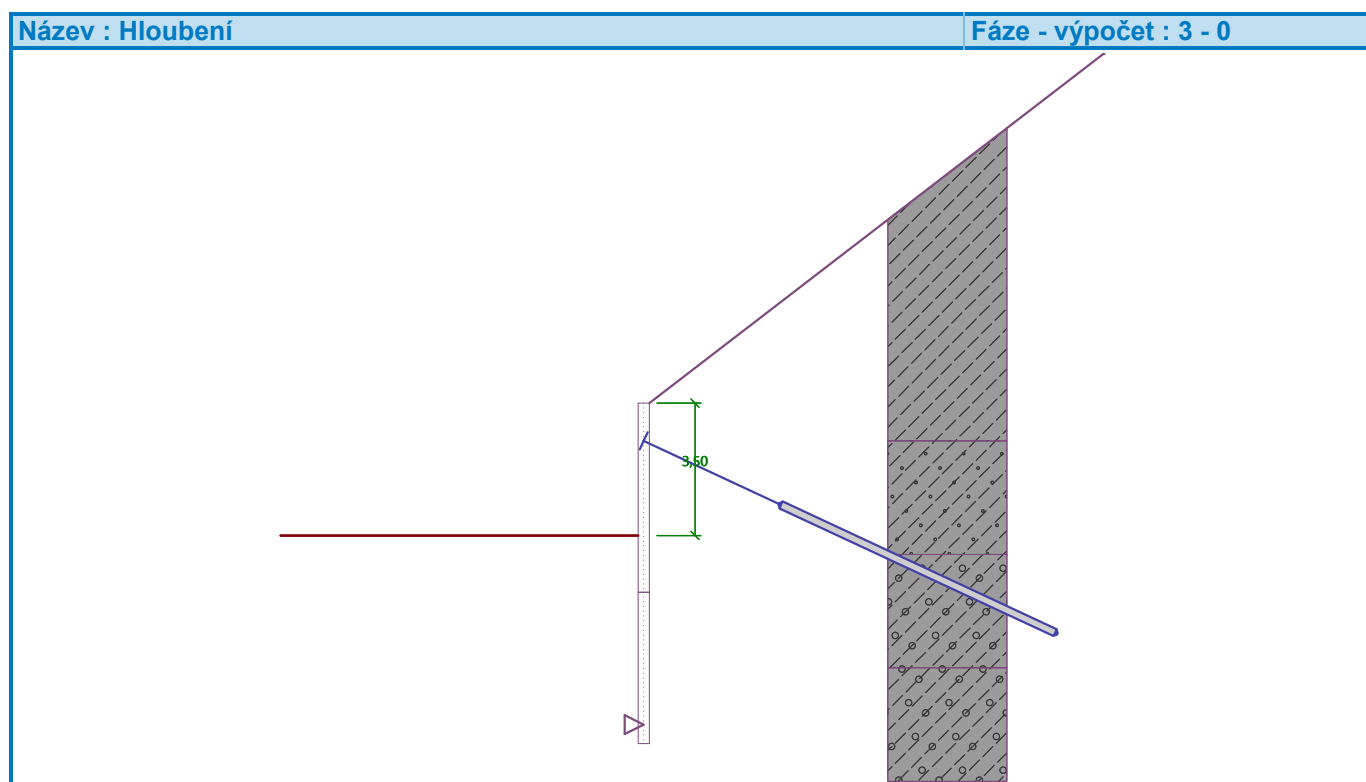
### Vstupní data (Fáze budování 3)

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Svahové hlíny	
2	3,00	1,00 .. 4,00	Deluvium	
3	3,00	4,00 .. 7,00	Eluvium	
4	-	7,00 .. ∞	Eluvium	

#### Hloubení

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



#### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,30 (úhel sklonu je 37,57 °).  
Výška náspu je 9,23 m, délka náspu je 12,00 m.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,00	VSL dočasná kotva 0.6" S 1860 MPa		282,70

Ing. Jan Fiala

## Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	8,50	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-6,90	Pevné		

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

## Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	45.86
0.65	0.00	0.00	0.00	2.48	19.84	68.81
1.00	0.00	0.00	0.00	23.85	30.46	81.09
1.00	0.00	0.00	0.00	3.80	23.79	143.26
3.33	0.00	0.00	0.00	87.94	87.94	321.70
3.50	0.00	0.00	0.00	89.52	89.52	334.67
3.50	0.00	-0.00	-40.03	68.93	68.93	257.70
4.00	0.00	-3.44	-57.92	72.52	73.26	287.17
4.00	0.00	-3.13	-62.19	66.56	66.56	334.13
5.00	0.00	-9.40	-102.08	73.24	79.12	403.72
5.00	0.00	-12.09	-131.25	94.16	101.73	519.07
6.06	0.00	-20.62	-185.49	103.24	123.24	613.68
6.76	0.00	-26.31	-221.72	109.31	128.93	676.87
7.00	-2.03	-28.21	-233.82	111.33	130.84	697.99
9.00	-19.20	-44.34	-336.40	128.51	146.96	876.92

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	10.26	0.01	0.00	0.00
0.45	0.00	2.78	5.00	46.01	-11.13	1.69
0.90	0.00	4.87	-0.32	65.29	-35.42	11.82
1.35	0.00	9.32	-5.85	37.30	67.41	-10.71
1.80	0.00	0.00	-11.13	32.68	55.67	-38.47
2.25	0.00	0.00	-15.45	48.93	37.31	-59.67
2.70	0.00	0.00	-18.29	65.17	11.64	-70.96
3.15	0.00	0.00	-19.37	81.42	-21.34	-69.05
3.50	0.00	0.00	-19.03	89.48	-51.31	-56.56
3.51	0.00	0.00	-18.99	28.62	-51.95	-55.84
3.60	0.00	0.00	-18.75	26.04	-54.41	-51.05
4.05	0.00	0.00	-16.86	2.71	-62.76	-24.38
4.50	0.00	0.00	-14.36	-12.24	-60.62	3.64
4.95	0.00	0.00	-11.94	-27.18	-51.75	29.17
5.40	0.00	0.00	-9.99	-54.17	-32.04	48.42
5.85	13.53	0.00	-8.40	-38.94	-10.09	57.40

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
6.30	14.08	0.00	-7.25	-26.67	4.40	58.47
6.75	14.85	0.00	-6.55	-21.49	14.98	54.02
7.20	15.98	0.00	-6.26	-24.23	24.95	45.08
7.65	18.26	0.00	-6.31	-39.49	39.68	30.77
8.10	0.00	0.00	-6.60	-169.46	66.07	8.42
8.55	0.00	0.00	-6.93	-188.68	-105.58	-26.50
9.00	0.00	40.00	-7.14	-180.71	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 137,27 kN/m

Maximální moment = 71,96 kNm/m

Maximální deformace = 19,4 mm

#### Reakce v podporách


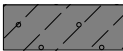


Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	8,50	-6,9	-252,23

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-1,5	282,70

#### Vstupní data (Fáze budování 4)

##### Geologický profil a přiřazení zemin

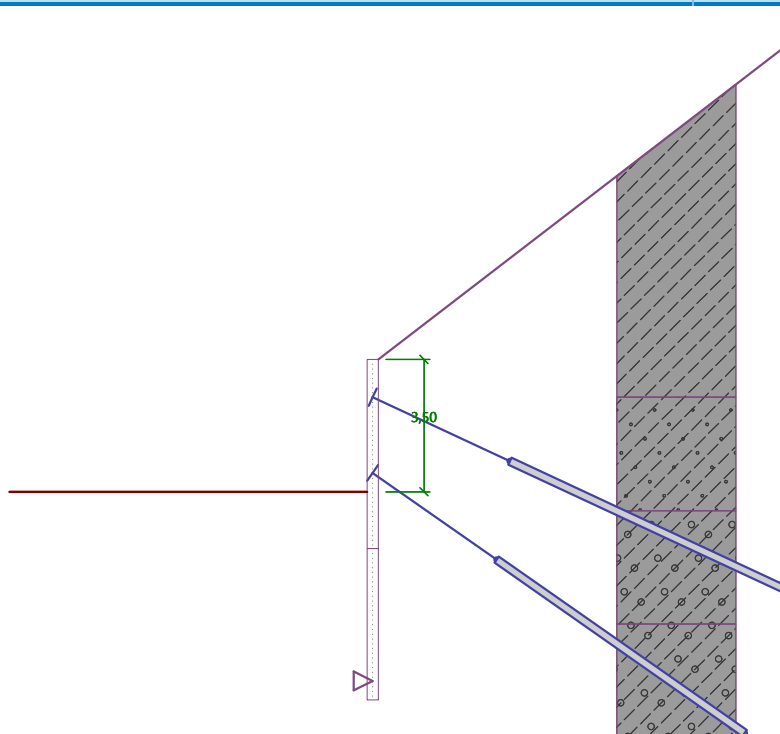
Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Svahové hlíny	
2	3,00	1,00 .. 4,00	Deluvium	
3	3,00	4,00 .. 7,00	Eluvium	
4	-	7,00 .. ∞	Eluvium	

#### Hloubení

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

## Název : Hloubení

## Fáze - výpočet : 4 - 0



## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,30 (úhel sklonu je 37,57 °).  
Výška náspu je 9,23 m, délka náspu je 12,00 m.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,00	VSL dočasná kotva 0.6" S 1860 MPa		245,52
2	Ano	3,00	VSL dočasná kotva 0.6" S 1860 MPa		200,00

## Seznam nových kotev

## VSL dočasná kotva 0.6" S 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : VSL pramencová zemní kotva

Hloubka :  $z = 3,00$  m

Volná délka :  $l = 4,00$  m

Délka kořene :  $l_k = 8,00$  m

Sklon :  $\alpha = 35,00$  °

Vzd. mezi :  $b = 2,00$  m

Plocha pramence :  $A_1 = 150,00$  mm<sup>2</sup>

Počet pramenců :  $n = 4$

Modul pružnosti :  $E = 195000,00$  MPa

Předpínací síla :  $F = 200,00$  kN

Výpočtová pevnost materiálu :  $f_u = 1860,00$  MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z plášťového tření

Průměr kořene :  $d = 200,0$  mm

Plášťové tření :  $f = 150,00$  kPa

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

Ing. Jan Fiala

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

Pevnost betonu v tlaku :  $f_{ck} = 25,00$  MPaSoučinitel soudržnosti :  $\eta_1 = 0,70$ **Zadané podpory**

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	8,50	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-6,90	Pevné		

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)****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	45.86
0.65	0.00	0.00	0.00	2.48	19.84	68.81
1.00	0.00	0.00	0.00	23.85	30.46	81.09
1.00	0.00	0.00	0.00	3.80	23.79	143.26
3.33	0.00	0.00	0.00	87.94	87.94	321.70
3.50	0.00	0.00	0.00	89.52	89.52	334.67
3.50	0.00	-0.00	-40.03	68.93	68.93	257.70
4.00	0.00	-3.44	-57.92	72.52	73.26	287.17
4.00	0.00	-3.13	-62.19	66.56	66.56	334.13
5.00	0.00	-9.40	-102.08	73.24	79.12	403.72
5.00	0.00	-12.09	-131.25	94.16	101.73	519.07
6.06	0.00	-20.62	-185.49	103.24	123.24	613.68
6.76	0.00	-26.31	-221.72	109.31	128.93	676.87
7.00	-2.03	-28.21	-233.82	111.33	130.84	697.99
9.00	-19.20	-44.34	-336.40	128.51	146.96	876.92

**Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci**

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	10.59	0.01	0.00	0.00
0.45	0.00	1.01	5.74	27.35	-6.56	1.01
0.90	0.00	2.15	0.85	47.71	-23.31	7.38
1.35	0.00	2.82	-4.15	39.84	68.34	-16.45
1.80	0.00	15.07	-8.75	63.43	48.84	-43.26
2.25	0.00	5.16	-12.29	71.38	20.91	-59.08
2.70	0.00	7.09	-14.37	96.73	-16.83	-60.46
3.15	0.00	9.24	-14.97	124.05	15.08	-54.42
3.60	0.00	11.96	-14.22	81.25	-39.54	-48.19
4.05	0.00	22.01	-12.29	101.99	-68.62	-23.69
4.50	0.00	21.11	-9.79	-3.79	-71.18	9.23
4.95	0.00	21.23	-7.52	-15.86	-62.31	39.52
5.40	0.00	21.34	-5.89	-36.43	-42.61	63.52

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
5.85	0.00	21.45	-4.74	-50.82	-13.91	76.56
6.30	0.00	21.56	-4.17	-68.39	23.44	74.73
6.75	14.12	21.67	-4.16	42.08	52.23	55.25
7.20	15.22	52.58	-4.58	69.67	43.03	33.26
7.65	16.83	52.94	-5.27	28.85	20.71	19.60
8.10	0.00	53.74	-6.11	-148.15	48.03	8.36
8.55	0.00	0.00	-6.99	-188.68	-85.53	-18.87
9.00	0.00	56.00	-7.79	-200.00	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 114,72 kN/m

Maximální moment = 77,83 kNm/m

Maximální deformace = 15,0 mm

#### Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	8,50	-6,9	-209,63

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-0,3	245,52
2	3,00	-14,9	200,00


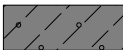

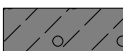
#### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $\delta_{\max} = 14,7$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	14,7
2	8,14	0,0

#### Vstupní data (Fáze budování 5)

##### Geologický profil a přiřazení zemin

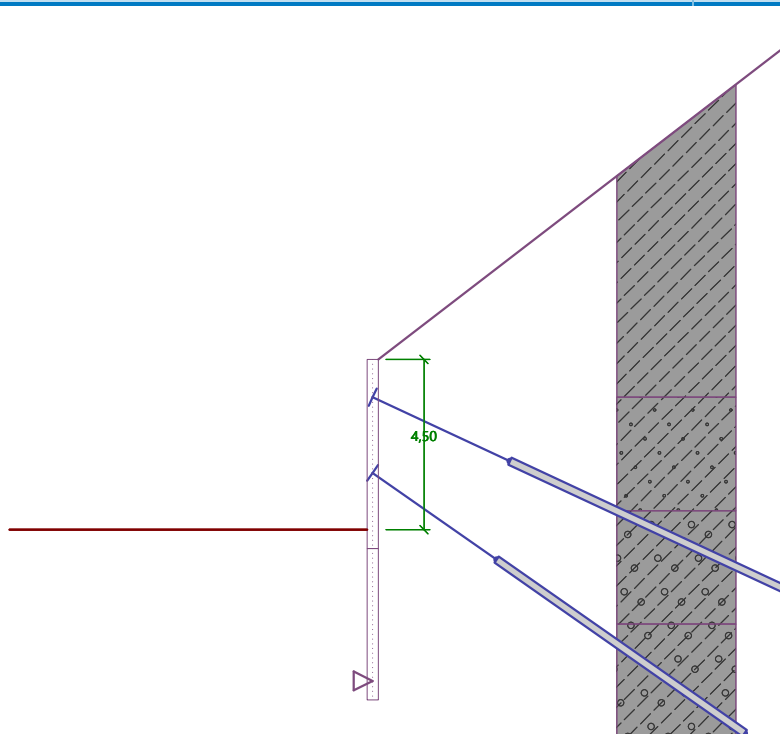
Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Svahové hlíny	
2	3,00	1,00 .. 4,00	Deluvium	
3	3,00	4,00 .. 7,00	Eluvium	
4	-	7,00 .. ∞	Eluvium	

#### Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,50 m.

Název : Hloubení

Fáze - výpočet : 5 - 0

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,30 (úhel sklonu je 37,57 °).  
Výška náspu je 9,23 m, délka náspu je 12,00 m.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadané kotvy**

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,00	VSL dočasná kotva 0.6" S 1860 MPa		240,92
2	Ne	3,00	VSL dočasná kotva 0.6" S 1860 MPa		324,23

**Zadané podpory**

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ne	8,50	1,00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pootočení	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		-6,90	Pevné		

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)****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	45.86

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.65	0.00	0.00	0.00	2.48	19.84	68.81
1.00	0.00	0.00	0.00	23.85	30.46	81.09
1.00	0.00	0.00	0.00	3.80	23.79	143.26
3.33	0.00	0.00	0.00	87.94	87.94	321.70
4.00	0.00	0.00	0.00	94.18	95.14	372.95
4.00	0.00	0.00	0.00	86.44	86.44	433.94
4.50	0.00	0.00	0.00	90.77	92.48	479.12
4.50	0.00	-0.00	-42.25	69.90	71.21	368.93
5.00	0.00	-3.13	-62.19	73.24	79.12	403.72
5.00	0.00	-4.03	-79.96	94.16	101.73	519.07
6.06	0.00	-12.56	-134.20	103.24	123.24	613.68
7.00	0.00	-20.15	-182.54	111.33	130.84	697.99
7.76	0.00	-26.31	-221.72	117.89	137.00	766.34
9.00	-10.61	-36.28	-285.11	128.51	146.96	876.92

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	11.48	0.01	-0.00	0.00
0.45	0.00	1.75	6.31	36.56	-9.00	1.38
0.90	0.00	3.42	1.08	58.75	-29.88	9.74
1.35	0.00	4.67	-4.31	42.48	55.56	-9.25
1.80	0.00	6.66	-9.49	48.04	36.58	-30.08
2.25	0.00	24.32	-13.94	75.67	9.02	-41.10
2.70	0.00	38.14	-17.39	89.44	-28.59	-37.20
3.15	0.00	0.00	-19.94	81.42	67.04	-35.01
3.60	0.00	0.00	-21.57	90.45	27.72	-56.48
4.05	0.00	0.00	-21.82	86.87	-13.58	-59.66
4.50	0.00	0.00	-20.63	90.74	-53.19	-44.83
4.50	0.00	0.00	-20.59	27.52	-53.66	-44.41
4.95	0.00	0.00	-18.30	12.71	-62.63	-18.23
5.40	0.00	0.00	-15.58	-2.88	-65.50	10.90
5.85	0.00	0.00	-12.94	-22.10	-59.88	39.43
6.30	0.00	0.00	-10.60	-41.31	-45.61	63.49
6.75	0.00	0.00	-8.74	-60.53	-22.70	79.18
7.20	0.00	0.00	-7.49	-79.74	8.86	82.62
7.65	0.00	0.00	-6.86	-98.96	49.07	69.91
8.10	0.00	0.00	-6.75	-118.17	97.93	37.16
8.55	0.00	0.00	-6.92	-137.39	-51.21	-9.19
9.00	0.00	152.77	-7.08	-71.86	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 148,61 kN/m

Maximální moment = 83,10 kNm/m

Maximální deformace = 21,9 mm

## Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	8,50	-6,9	-206,64

## Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,00	-0,1	240,92
2	3,00	-19,2	324,23

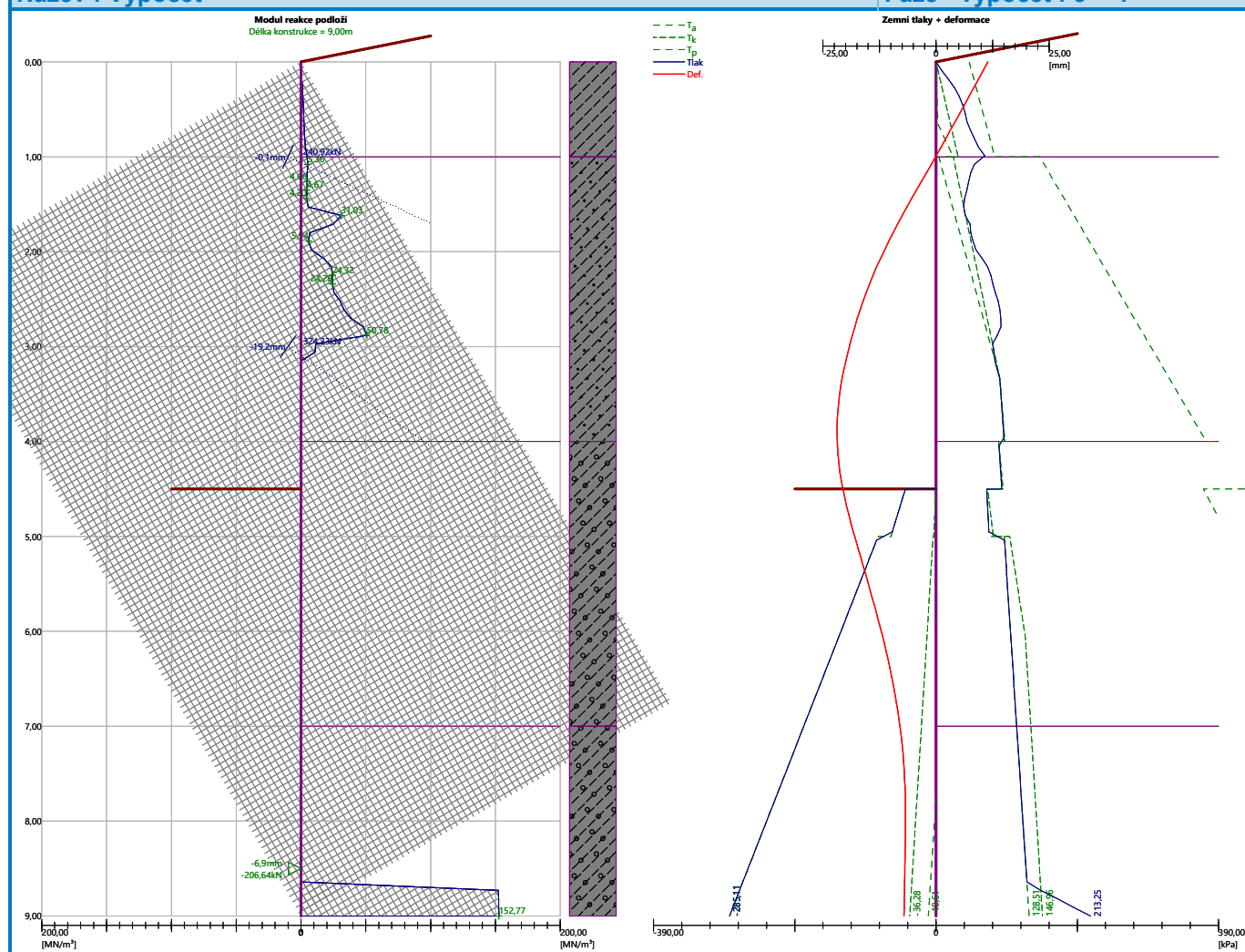
## Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $\delta_{\max} = 23,7$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	23,7
2	8,14	0,0

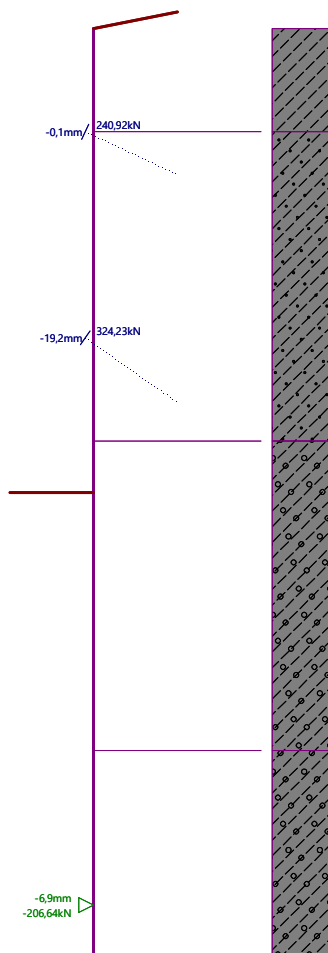
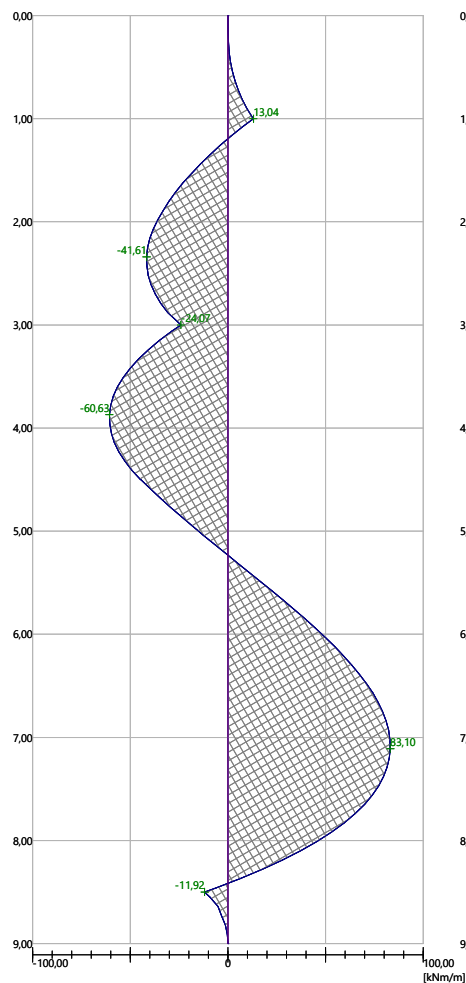
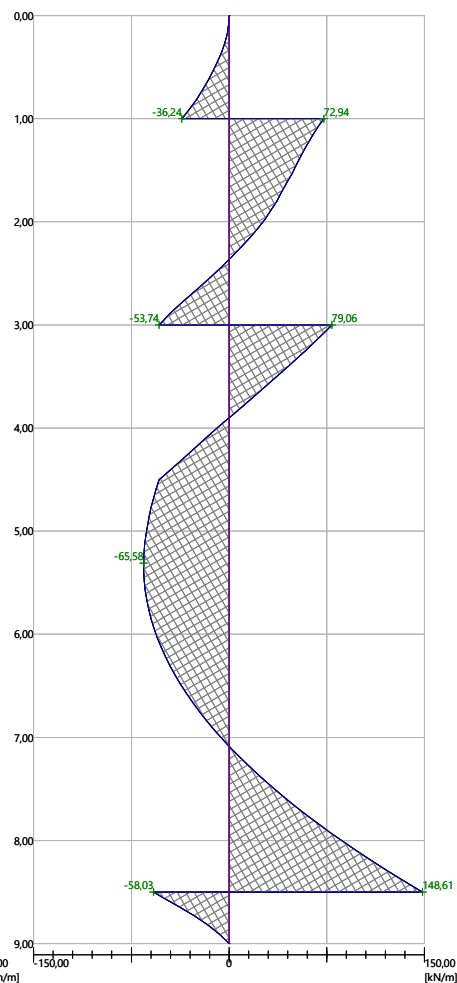
## Název : Výpočet

## Fáze - výpočet : 5 - -1



## Název : Výpočet

## Fáze - výpočet : 5 - -1

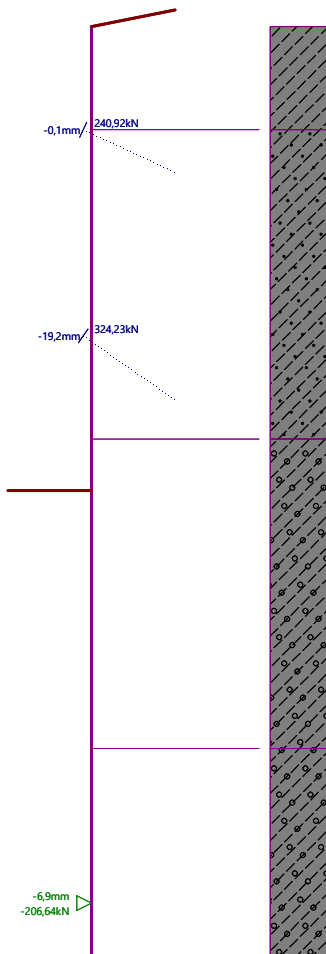
Geometrie konstrukce  
Délka konstrukce = 9,00mOhybový moment  
Max. M = 83,10 kNm/mPosouvající síla  
Max. Q = 148,61 kN/m

## Název : Výpočet

## Fáze - výpočet : 5 - -1

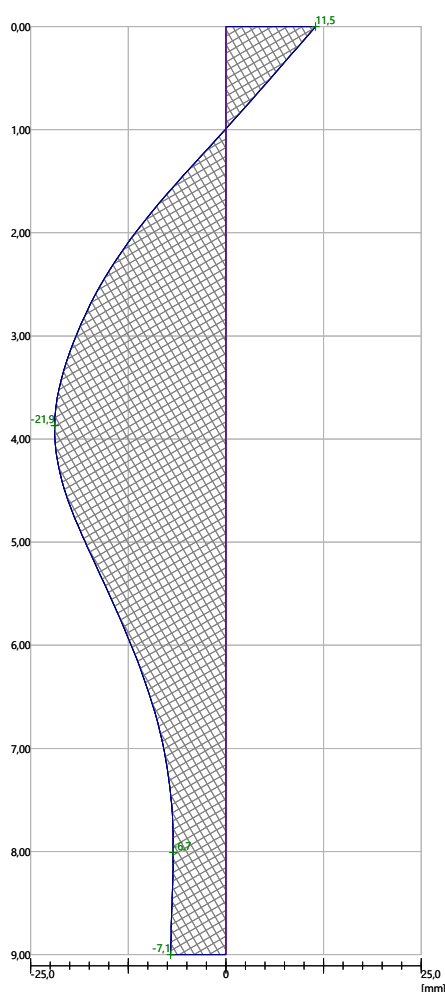
Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 9,00m



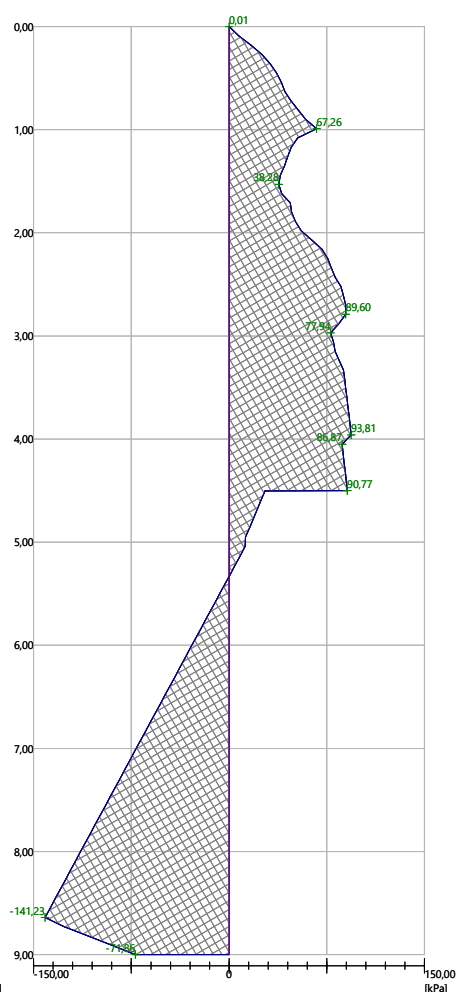
Deformace konstrukce

Max. def. = 21,9 mm



Tlak na konstrukci

Max. tlak = 141,23 kPa



## Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-13.16	11.48	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.45	-11.58	6.31	-11.13	-0.38	0.06	1.69
0.90	-10.02	1.67	-35.42	-3.36	0.62	11.82
1.35	-8.47	-0.05	-9.52	68.34	-16.45	3.65
1.50	-7.98	-0.59	-12.14	63.91	-25.94	5.22
1.50	-7.96	-0.62	-12.13	63.73	-26.44	5.32
1.53	-8.03	-0.71	-11.50	63.18	-28.06	5.63
1.80	-11.13	-1.59	-5.45	55.67	-43.26	7.84
2.25	-15.45	-2.63	-4.80	37.31	-59.67	8.54
2.70	-18.29	-3.11	-28.59	11.64	-70.96	7.18
3.15	-19.94	-3.12	-21.34	67.04	-69.05	6.05
3.50	-21.30	-2.89	-51.31	37.07	-56.56	6.52
3.50	-21.33	-2.88	-51.78	36.35	-56.15	6.55
3.50	-21.33	-2.88	-51.78	36.35	-56.15	6.55
3.51	-21.35	-2.87	-51.95	35.82	-55.84	6.56
3.60	-21.57	-2.79	-54.41	27.72	-56.48	6.89

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
4.05	-21.82	-2.35	-68.62	-7.45	-59.66	9.56
4.50	-20.63	-2.02	-71.22	-1.43	-44.83	11.42
4.50	-20.61	-2.02	-71.18	-1.39	-44.62	11.43
4.50	-20.59	-2.02	-71.12	-1.36	-44.41	11.62
4.95	-18.30	-1.94	-62.63	1.06	-18.23	39.52
5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil**

Maximální deformace = -21,9 mm  
 Minimální deformace = 11,5 mm  
 Maximální ohybový moment = 42,60 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -71,96 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 85,47 kN/m

**Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1**

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování. Posouzení úseku č. 1  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

**Dimenzační síly na 1 I-profil**

$M_{\max} = 71,96 \text{ kNm}; \quad Q = 0,68 \text{ kN}$   
 $Q_{\max} = 85,47 \text{ kN}; \quad M = 15,70 \text{ kNm}$

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

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,476 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q/V_{c,Rd} = 0,002 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 142,75 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 0,43 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,162 \leq 1$  **Vyhovuje**

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

$M/M_{c,Rd} = 0,104 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,308 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 31,15 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 54,90 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,079 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

**Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 2.

Využití je 62,67 %

**Únosnost kotev VYHOVUJE**

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy $R_t$ [kN]	Vytržení ze zeminy $R_e$ [kN]	Vytržení ze zálivky $R_c$ [kN]	Posouzení
1	1,00	240,92	826,67	558,51	517,37	Vyhovuje
2	3,00	324,23	826,67	558,51	517,37	Vyhovuje

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Gabiony Lanšperk  
Popis : Pažení SO 251.2 - bez kotvení  
Vypracoval : Ing. Jan Fiala  
Datum : 8.11.2023

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

Celková délka konstrukce = 7,00 m

**Úsek konstrukce čí. 1 - délka 3,00 m**

Název průřezu : I-průřez : HE 160 B; a = 1,00 m

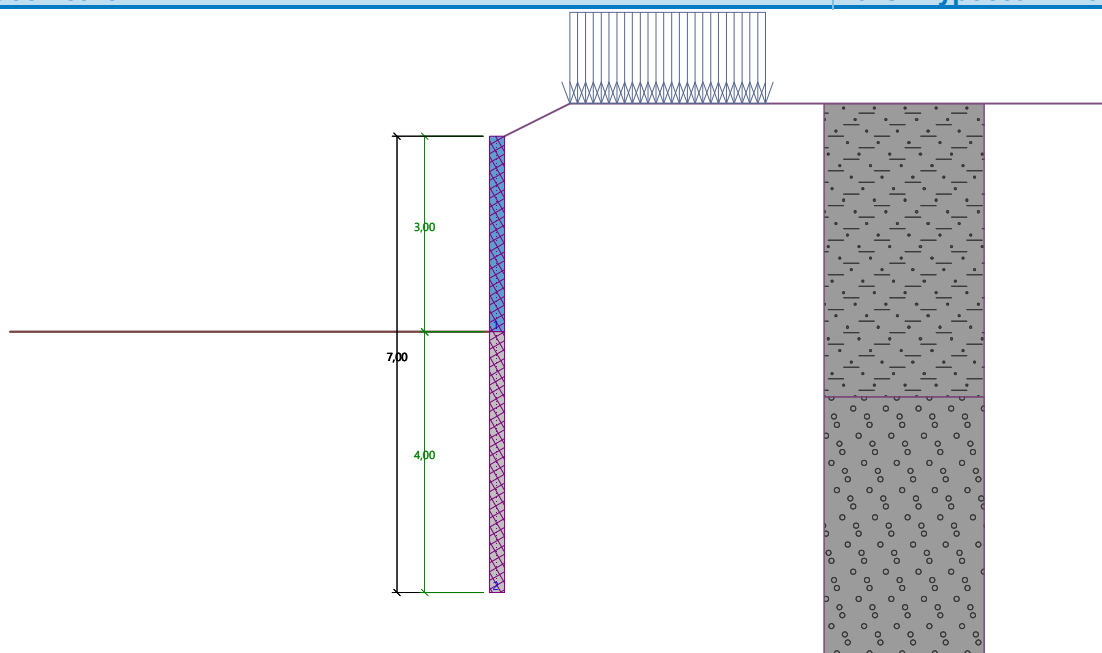
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,74

Plocha průřezu  $A = 5,42E-03 \text{ m}^2/\text{m}$ Moment setrvačnosti  $I = 2,49E-05 \text{ m}^4/\text{m}$ Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$ Průřezový modul  $W = 3,115E-04 \text{ m}^3/\text{m}$ Plastický průřezový modul  $W_{pl} = 3,540E-04 \text{ m}^3/\text{m}$ **Úsek konstrukce čí. 2 - délka 4,00 m**

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,30 m; a = 1,00 m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,86

Plocha průřezu  $A = 7,07E-02 \text{ m}^2/\text{m}$ Moment setrvačnosti  $I = 3,98E-04 \text{ m}^4/\text{m}$ Modul pružnosti  $E = 30000,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$ **Název : Geometrie****Fáze - výpočet : 1 - 0****Materiál konstrukce**

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

**Beton : C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti ve smyku

 $G = 12500,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná : B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Mez kluzu

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



Ing. Jan Fiala

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

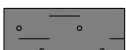
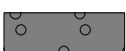
Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

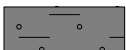
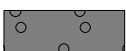
Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma_{su}$ [kN/m³]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		20,00	30,00	18,50	8,50	8,00
2	Třída G2, středně ulehlá		35,50	0,00	20,00	10,00	8,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída G2, středně ulehlá		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		0,35	16,00	-
2	Třída G2, středně ulehlá		0,25	161,00	-

Parametry zemin

Třída F4, konzistence pevná,  $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 8,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 16,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, středně ulehlá

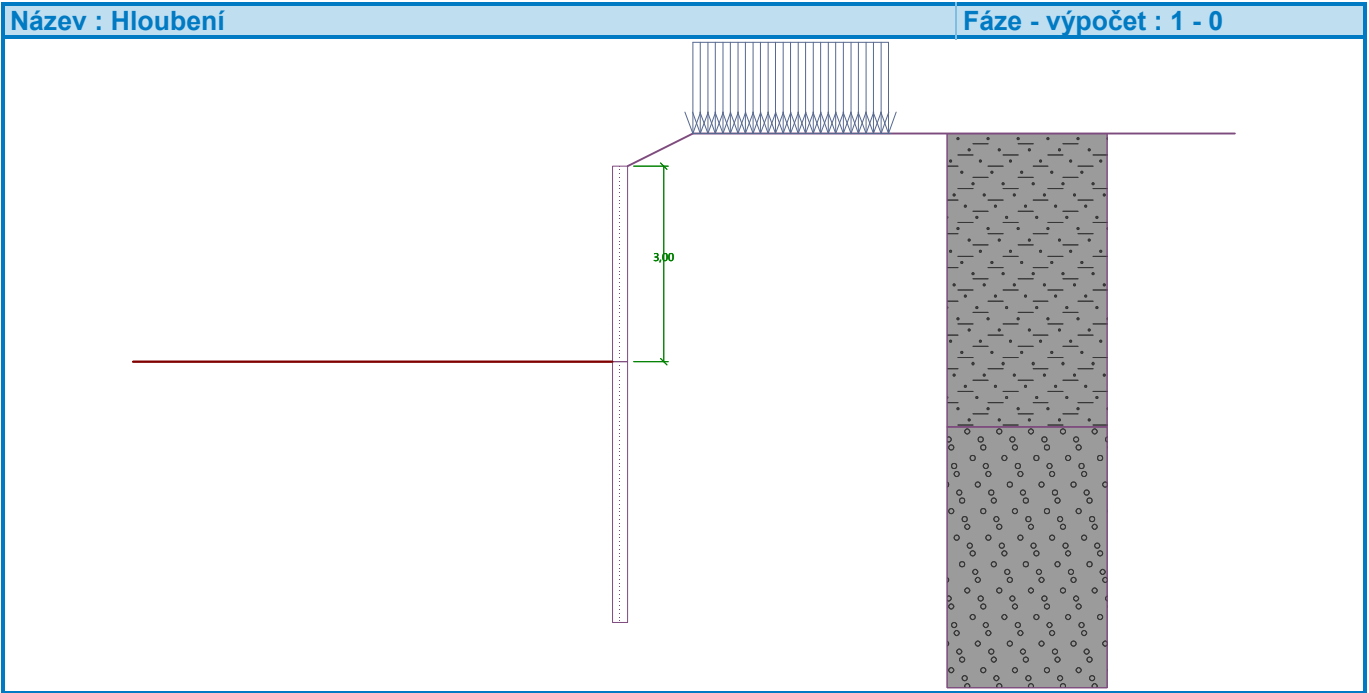
Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 8,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 161,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,00	0,00 .. 4,00	Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
2	-	4,00 .. ∞	Třída G2, středně ulehlá	

Hloubení

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



Tvar terénu

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

Vliv vody

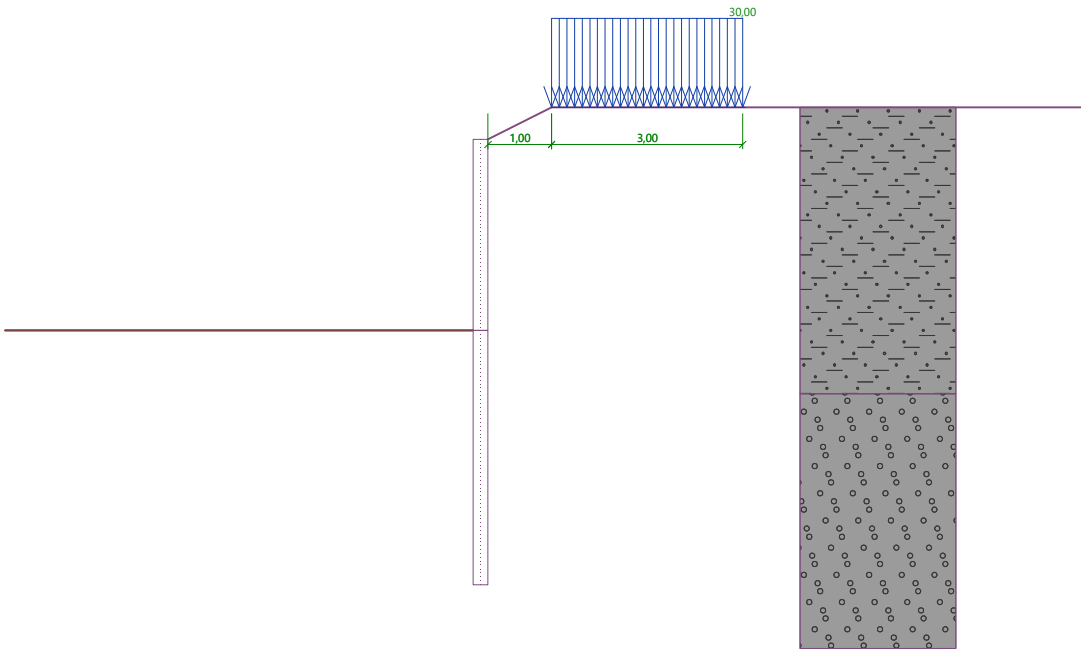
Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

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

Název : Přetížení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Celkové nastavení výpočtu

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : 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	11.77	83.07
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.77	83.07
0.28	0.00	0.00	0.00	1.04	20.12	92.15
0.52	0.00	0.00	0.00	1.92	25.55	99.94
0.56	0.00	0.00	0.00	2.07	25.97	101.24
0.84	0.00	0.00	0.00	3.11	28.33	110.33
0.87	0.00	0.00	0.00	3.22	28.52	111.30
1.12	0.00	0.00	0.00	4.14	30.12	119.42
1.40	0.00	0.00	0.00	5.18	31.67	128.50
1.68	0.00	0.00	0.00	6.22	33.18	137.59
1.96	0.00	0.00	0.00	7.25	34.74	146.68
2.06	0.00	0.00	0.00	7.63	35.34	149.97
2.24	0.00	0.00	0.00	8.29	36.39	155.77
2.52	0.00	0.00	0.00	9.32	38.14	164.85
2.76	0.00	0.00	0.00	10.23	39.77	172.79
2.80	0.00	0.00	0.00	10.36	40.00	173.94
3.00	0.00	0.00	0.00	11.10	41.40	180.43
3.00	0.00	-0.00	-57.15	9.49	35.40	154.27

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
3.08	0.00	-0.68	-59.37	9.74	35.89	156.49
3.36	0.00	-3.07	-67.14	10.63	37.66	164.26
3.64	0.00	-5.45	-74.91	11.52	39.50	172.03
3.92	0.00	-7.84	-82.68	12.40	41.41	179.80
4.00	0.00	-8.52	-84.90	12.65	41.97	182.02
4.00	-5.27	-5.27	-58.86	30.67	30.67	264.88
4.20	-6.41	-6.41	-71.59	31.70	31.70	277.61
4.48	-8.01	-8.01	-89.41	33.14	33.14	295.42
4.76	-9.60	-9.60	-107.22	34.58	34.58	313.24
5.04	-11.20	-11.20	-125.04	36.02	36.02	331.06
5.32	-12.80	-12.80	-142.86	37.46	37.46	348.88
5.60	-14.39	-14.39	-160.68	38.91	38.91	366.69
5.78	-15.40	-15.40	-171.95	39.82	39.82	377.97
5.78	-15.40	-15.40	-171.95	33.98	35.68	377.97
5.88	-15.99	-15.99	-178.49	34.57	36.20	384.51
6.16	-17.58	-17.58	-196.31	36.17	37.63	402.33
6.44	-19.18	-19.18	-214.13	37.77	39.08	420.15
6.72	-20.78	-20.78	-231.95	39.38	40.54	437.96
7.00	-22.37	-22.37	-249.77	40.98	42.02	455.78

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-14.04	0.00	-0.00	0.00
0.35	0.00	0.00	-12.43	1.29	-0.23	0.03
0.70	0.00	0.00	-10.82	2.59	-0.91	0.21
1.05	0.00	0.00	-9.22	3.88	-2.04	0.71
1.40	0.00	0.00	-7.63	5.18	-3.63	1.69
1.75	0.00	0.00	-6.09	6.47	-5.67	3.30
2.10	0.00	0.00	-4.62	7.77	-8.16	5.71
2.45	0.00	0.00	-3.29	9.07	-11.10	9.07
2.80	0.00	0.00	-2.17	10.36	-14.50	13.54
3.00	0.00	0.00	-1.68	11.09	-15.78	16.57
3.01	0.00	0.00	-1.65	-47.90	-15.44	16.79
3.15	41.70	0.00	-1.36	-47.83	-8.51	18.43
3.50	41.70	0.00	-0.76	-24.70	3.95	18.99
3.85	41.70	41.70	-0.35	4.62	7.65	16.62
4.20	0.00	0.00	-0.11	-39.89	11.90	13.90
4.55	905.80	0.00	-0.02	11.15	19.04	7.77
4.90	0.00	905.80	0.00	25.83	11.30	2.32
5.25	905.80	0.00	-0.01	16.43	3.71	-0.21
5.60	905.80	0.00	-0.02	7.29	-0.29	-0.71
5.95	905.80	0.00	-0.02	-1.77	-1.09	-0.35
6.30	905.80	0.00	-0.02	-1.61	-0.45	-0.08
6.65	905.80	0.00	-0.02	-0.64	-0.05	0.00
7.00	905.80	0.00	-0.02	0.32	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 19,50 kN/m

Maximální moment = 19,28 kNm/m

Ing. Jan Fiala

Maximální deformace = 14,0 mm

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $\delta_{max} = 4,8 \text{ mm}$

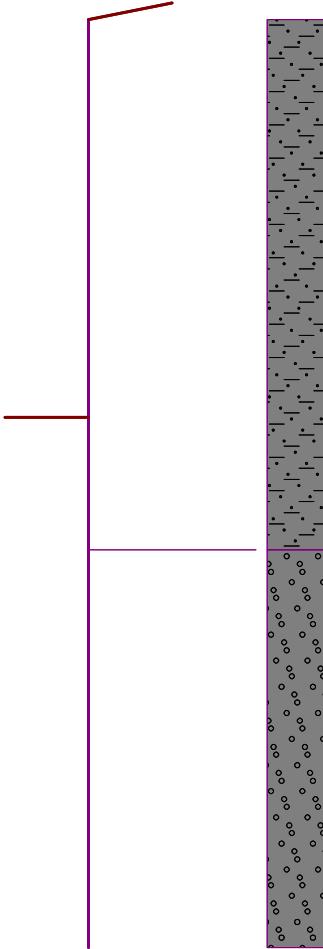
	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	7,0
2	0,54	8,0
3	1,07	8,7
4	1,61	8,9
5	2,14	8,8
6	2,68	8,3
7	3,21	7,4
8	3,75	6,1
9	4,28	4,5
10	4,82	2,4
11	5,35	0,0
12	5,35	0,0



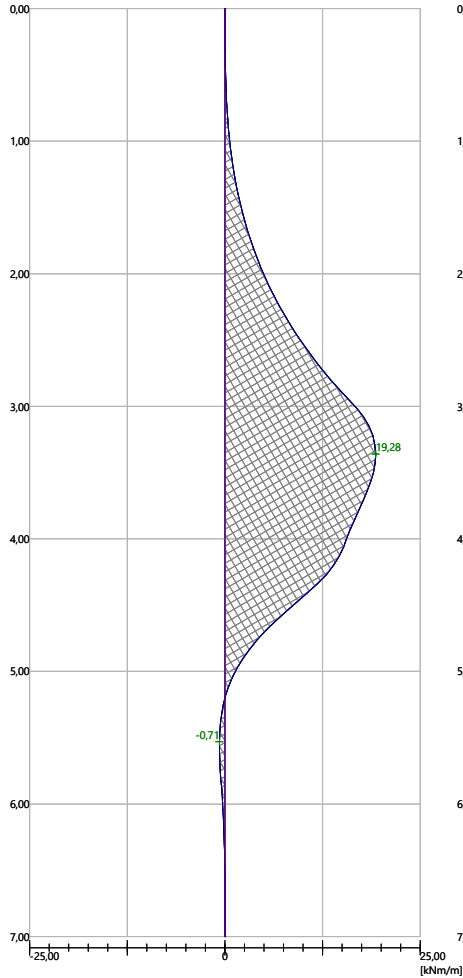
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

Geometrie konstrukce  
Délka konstrukce = 7,00m



Ohybový moment  
Max. M = 19,28 kNm/m



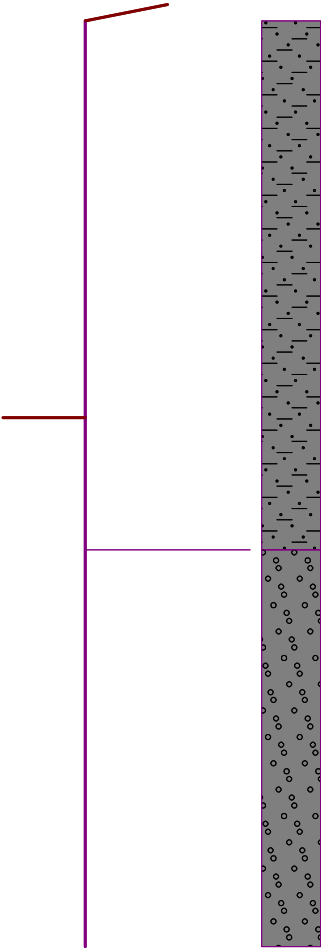
Posouvající síla  
Max. Q = 19,50 kN/m



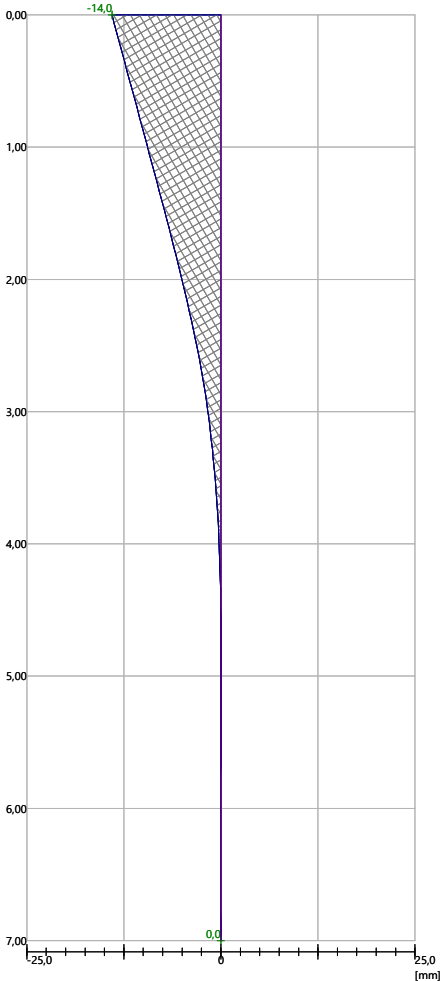
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1

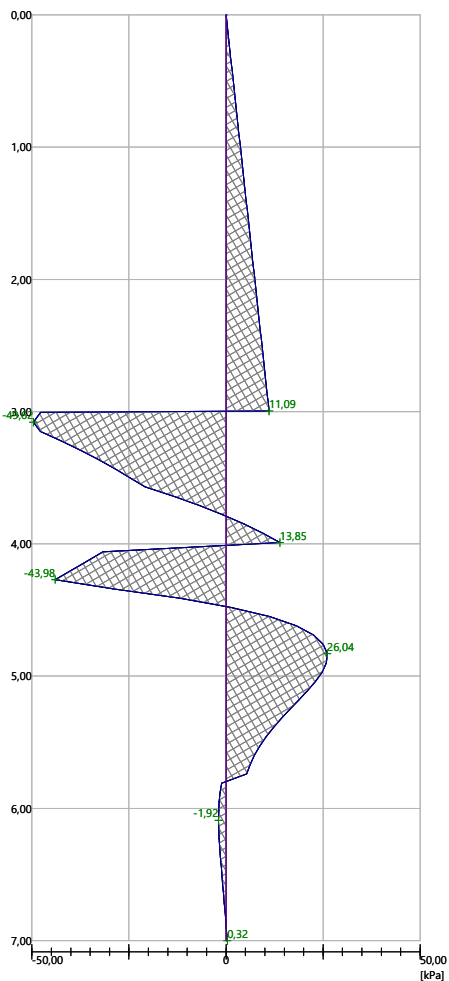
Geometrie konstrukce  
Délka konstrukce = 7,00m



Deformace konstrukce  
Max. def. = 14,0 mm



Tlak na konstrukci  
Max. tlak = 49,62 kPa



Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-14.04	-14.04	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.35	-12.43	-12.43	-0.23	-0.23	0.03	0.03
0.70	-10.82	-10.82	-0.91	-0.91	0.21	0.21
1.05	-9.22	-9.22	-2.04	-2.04	0.71	0.71
1.40	-7.63	-7.63	-3.63	-3.63	1.69	1.69
1.75	-6.09	-6.09	-5.67	-5.67	3.30	3.30
2.10	-4.62	-4.62	-8.16	-8.16	5.71	5.71
2.45	-3.29	-3.29	-11.10	-11.10	9.07	9.07
2.80	-2.17	-2.17	-14.50	-14.50	13.54	13.54
3.00	-1.67	-1.67	-15.77	-15.77	16.63	16.63
3.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
4.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil**

Maximální deformace = -14,0 mm  
 Minimální deformace = 0,0 mm  
 Maximální ohybový moment = 16,63 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 15,99 kN/m

**Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1**

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování. Posouzení úseku č. 1  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

**Dimenzační síly na 1 I-profil**

$M_{\max} = 16,63 \text{ kNm}; \quad Q = 15,77 \text{ kN}$   
 $Q_{\max} = 15,99 \text{ kN}; \quad M = 15,67 \text{ kNm}$

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

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,227 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q/V_{c,Rd} = 0,103 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 44,72 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 12,09 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,044 \leq 1$  **Vyhovuje**

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

$M/M_{c,Rd} = 0,214 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,105 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 42,13 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 12,26 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,040 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Průřez VYHOVUJE**

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Gabiony Lanšperk  
Popis : Pažení SO 251.2 - kotvené  
Vypracoval : Ing. Jan Fiala  
Datum : 8.11.2023

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

Celková délka konstrukce = 8,00 m

**Úsek konstrukce čí. 1 - délka 4,00 m**

Název průřezu : I-průřez : HE 160 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,74

Plocha průřezu A = 5,42E-03 m<sup>2</sup>/mMoment setrvačnosti I = 2,49E-05 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 3,115E-04 m<sup>3</sup>/mPlastický průřezový modul W<sub>pl</sub> = 3,540E-04 m<sup>3</sup>/m**Úsek konstrukce čí. 2 - délka 4,00 m**

Název průřezu : Pilotová stěna d = 0,30 m; a = 1,00 m

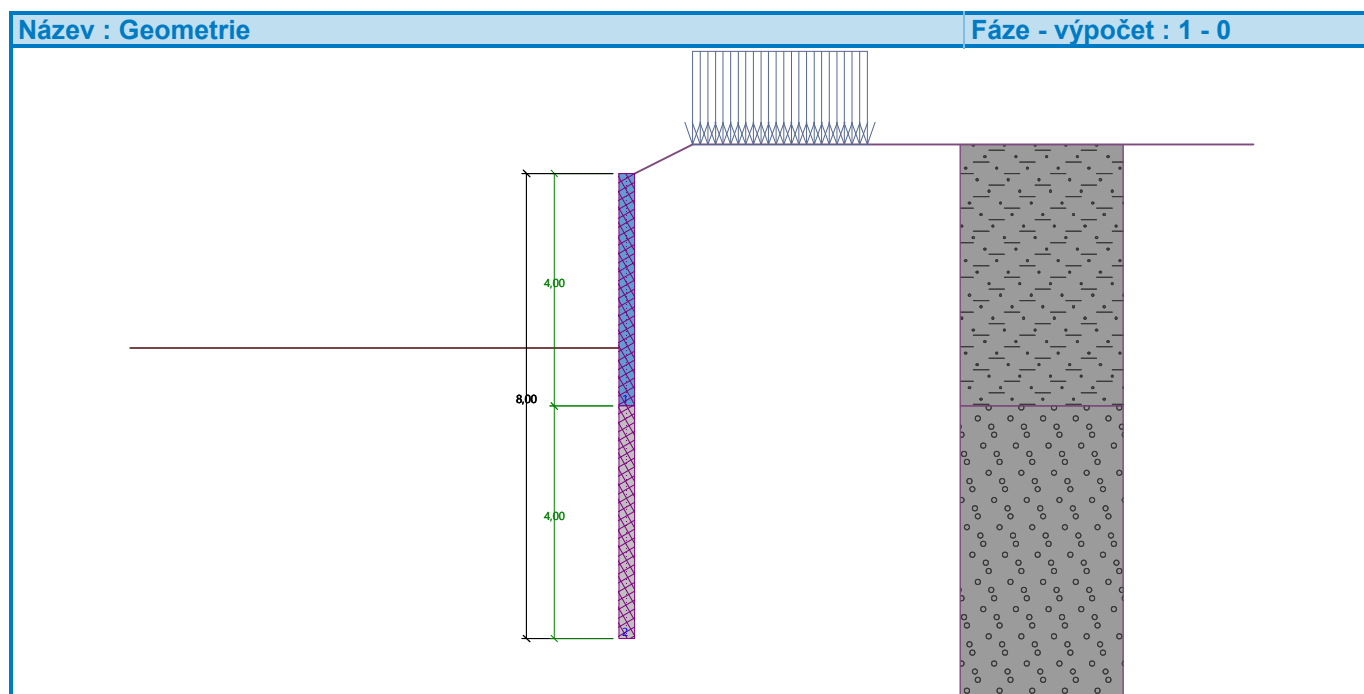
Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,86

Plocha průřezu A = 7,07E-02 m<sup>2</sup>/mMoment setrvačnosti I = 3,98E-04 m<sup>4</sup>/m

Modul pružnosti E = 30000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 12500,00 MPa

**Materiál konstrukce**

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

**Beton : C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$ 

Modul pružnosti ve smyku

 $G = 12500,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Mez kluzu

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



Ing. Jan Fiala

Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti ve smyku  $G = 81000,00 \text{ MPa}$

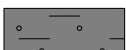
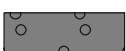
Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

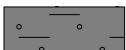
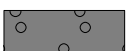
Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma_{su}$ [kN/m³]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		20,00	30,00	18,50	8,50	8,00
2	Třída G2, středně ulehlá		35,50	0,00	20,00	10,00	8,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída G2, středně ulehlá		soudržná	-	0,25	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	$\nu$ [-]	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]
1	Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		0,35	16,00	-
2	Třída G2, středně ulehlá		0,25	161,00	-

Parametry zemin

Třída F4, konzistence pevná,  $S_r < 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 8,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 16,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 8,00^\circ$   
Zemina : soudržná  
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 161,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

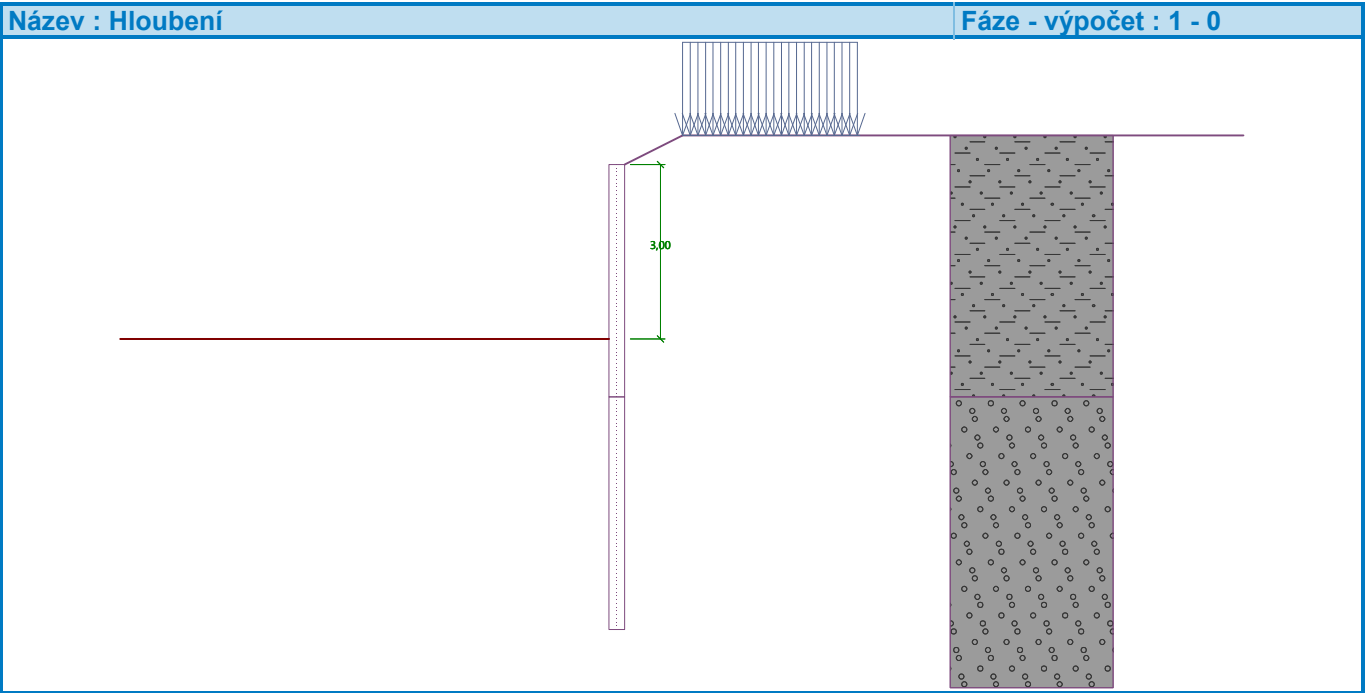
Ing. Jan Fiala

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,00	0,00 .. 4,00	Třída F4, konzistence pevná, Sr < 0,8	
2	-	4,00 .. ∞	Třída G2, středně ulehlá	

Hloubení

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



Tvar terénu

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

Vliv vody

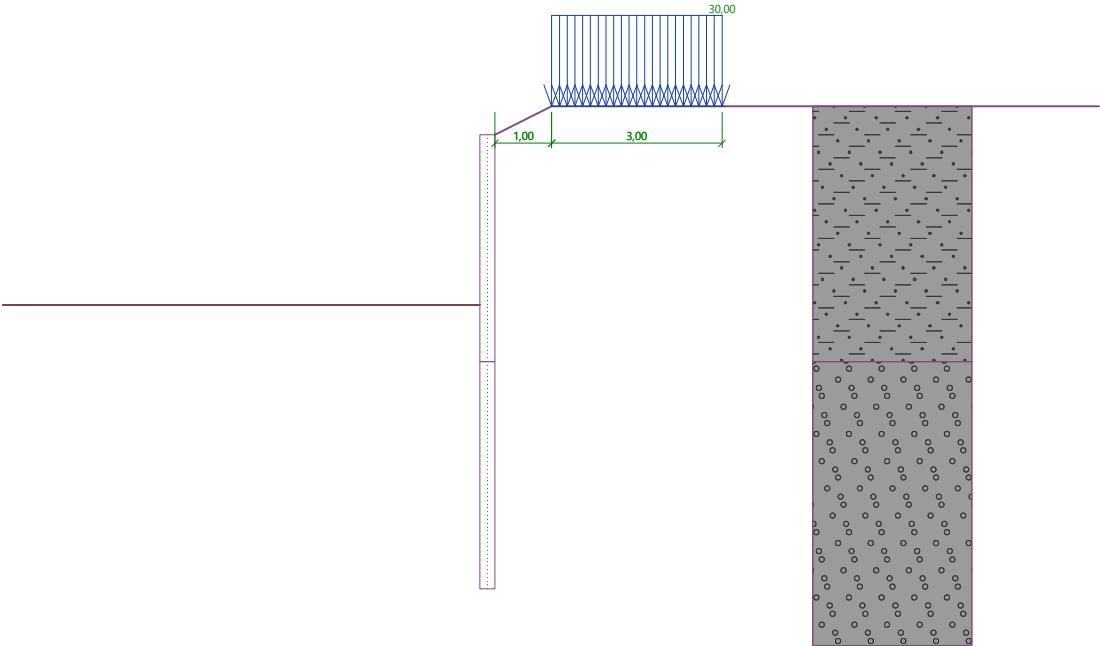
Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	30,00		1,00	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	Vozidlo							

Název : Přetížení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Celkové nastavení výpočtu

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.77	83.07
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.77	83.07
0.33	0.00	0.00	0.00	1.23	21.44	93.88
0.52	0.00	0.00	0.00	1.92	25.55	99.94
0.67	0.00	0.00	0.00	2.47	26.97	104.70
0.87	0.00	0.00	0.00	3.22	28.45	111.30
1.00	0.00	0.00	0.00	3.70	29.40	115.52
1.33	0.00	0.00	0.00	4.93	31.31	126.34
1.67	0.00	0.00	0.00	6.17	33.11	137.16
2.00	0.00	0.00	0.00	7.40	34.97	147.98
2.06	0.00	0.00	0.00	7.63	35.34	149.97
2.33	0.00	0.00	0.00	8.63	36.96	158.80
2.67	0.00	0.00	0.00	9.87	39.10	169.61
2.76	0.00	0.00	0.00	10.23	39.78	172.79
3.00	0.00	0.00	0.00	11.10	41.40	180.43
3.00	0.00	-0.00	-49.46	8.21	30.64	133.52
3.33	0.00	-2.46	-57.47	9.13	32.44	141.53
3.67	0.00	-4.91	-65.47	10.04	34.34	149.53

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
4.00	0.00	-7.37	-73.48	10.95	36.33	157.54
4.00	-5.27	-5.27	-58.87	30.67	30.67	264.88
4.33	-7.17	-7.17	-80.07	32.39	32.39	286.09
4.67	-9.07	-9.07	-101.28	34.10	34.10	307.30
5.00	-10.97	-10.97	-122.50	35.82	35.82	328.51
5.33	-12.87	-12.87	-143.71	37.53	37.53	349.72
5.67	-14.77	-14.77	-164.92	39.25	39.25	370.94
5.78	-15.40	-15.40	-171.95	39.82	39.82	377.97
5.78	-15.40	-15.40	-171.95	33.98	35.68	377.97
6.00	-16.67	-16.67	-186.13	35.26	36.81	392.15
6.33	-18.57	-18.57	-207.34	37.16	38.52	413.36
6.67	-20.47	-20.47	-228.55	39.07	40.26	434.57
7.00	-22.37	-22.37	-249.77	40.98	42.02	455.78
7.33	-24.27	-24.27	-270.98	42.88	43.80	476.99
7.67	-26.17	-26.17	-292.19	44.79	45.59	498.20
8.00	-28.07	-28.07	-313.40	46.70	47.40	519.42

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-20.32	0.00	-0.00	-0.00
0.40	0.00	0.00	-17.75	1.48	-0.30	0.04
0.80	0.00	0.00	-15.17	2.96	-1.18	0.32
1.20	0.00	0.00	-12.61	4.44	-2.66	1.07
1.60	0.00	0.00	-10.08	5.92	-4.74	2.53
2.00	0.00	0.00	-7.63	7.40	-7.40	4.93
2.40	0.00	0.00	-5.33	8.88	-10.66	8.52
2.80	0.00	0.00	-3.30	10.36	-14.50	13.54
3.00	0.00	0.00	-2.44	11.09	-16.61	16.58
3.00	0.00	0.00	-2.41	-41.33	-16.48	16.72
3.20	0.00	0.00	-1.68	-45.50	-7.98	19.13
3.60	41.70	0.00	-0.63	-20.92	7.03	18.87
4.00	0.00	0.00	-0.15	-62.53	10.05	15.47
4.40	905.80	0.00	-0.02	9.47	20.20	8.53
4.80	0.00	905.80	0.00	26.61	10.99	2.09
5.20	905.80	0.00	-0.01	14.06	2.65	-0.47
5.60	905.80	0.00	-0.02	4.72	-0.81	-0.71
6.00	905.80	0.00	-0.02	-2.63	-1.04	-0.20
6.40	905.80	0.00	-0.02	-1.31	-0.23	0.03
6.80	905.80	0.00	-0.02	-0.26	0.06	0.05
7.20	905.80	0.00	-0.02	0.11	0.07	0.02
7.60	905.80	0.00	-0.02	0.11	0.02	0.00
8.00	905.80	0.00	-0.02	-0.04	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 20,47 kN/m

Maximální moment = 19,76 kNm/m

Maximální deformace = 20,3 mm

## Sednutí terénu za konstrukcí

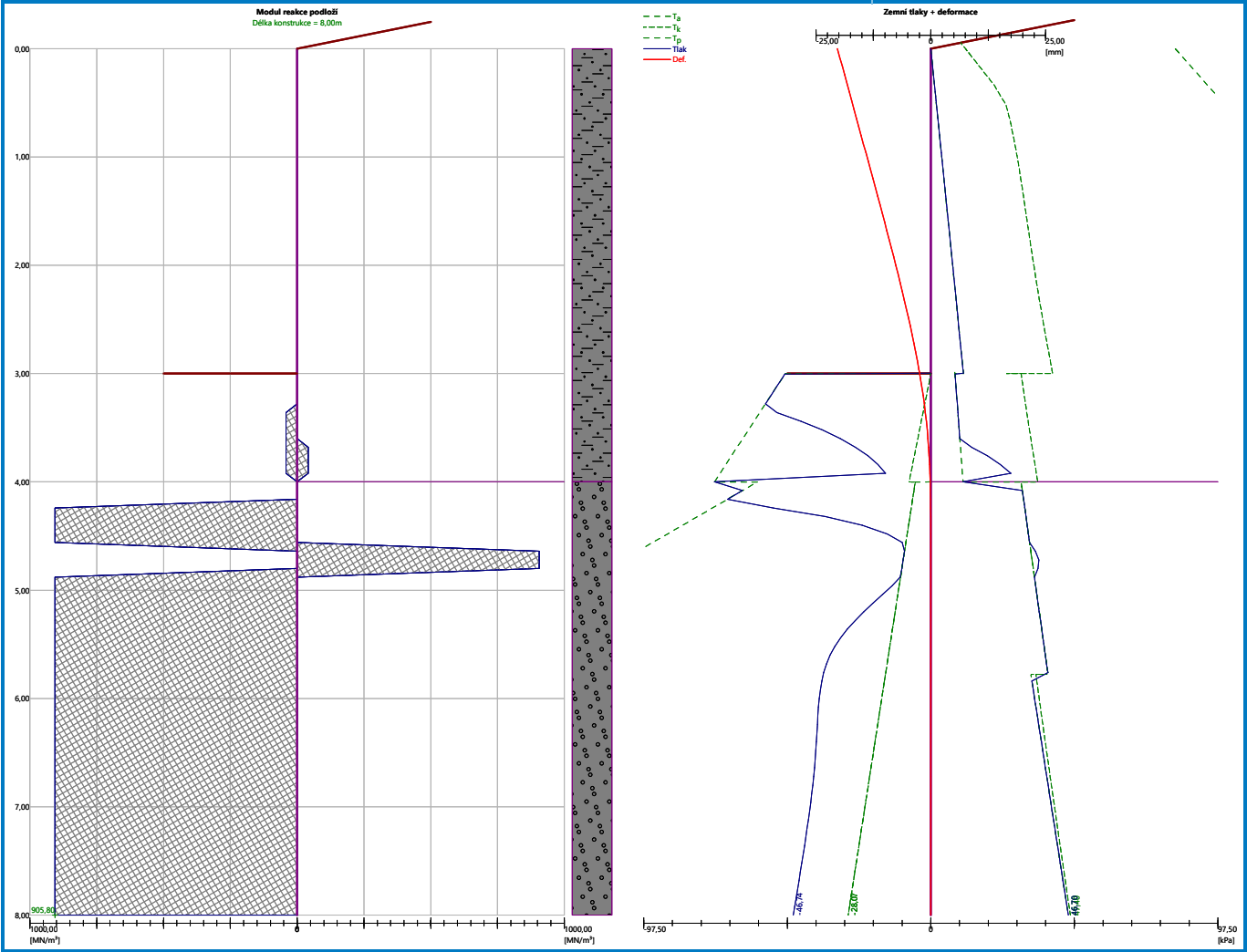
Sednutí terénu  $\delta_{\max} = 6,2$  mm

Ing. Jan Fiala

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	10,2
2	0,58	11,4
3	1,17	12,1
4	1,75	12,3
5	2,34	12,1
6	2,92	11,3
7	3,50	10,0
8	4,09	8,3
9	4,67	6,0
10	5,26	3,3
11	5,84	0,0
12	5,84	0,0

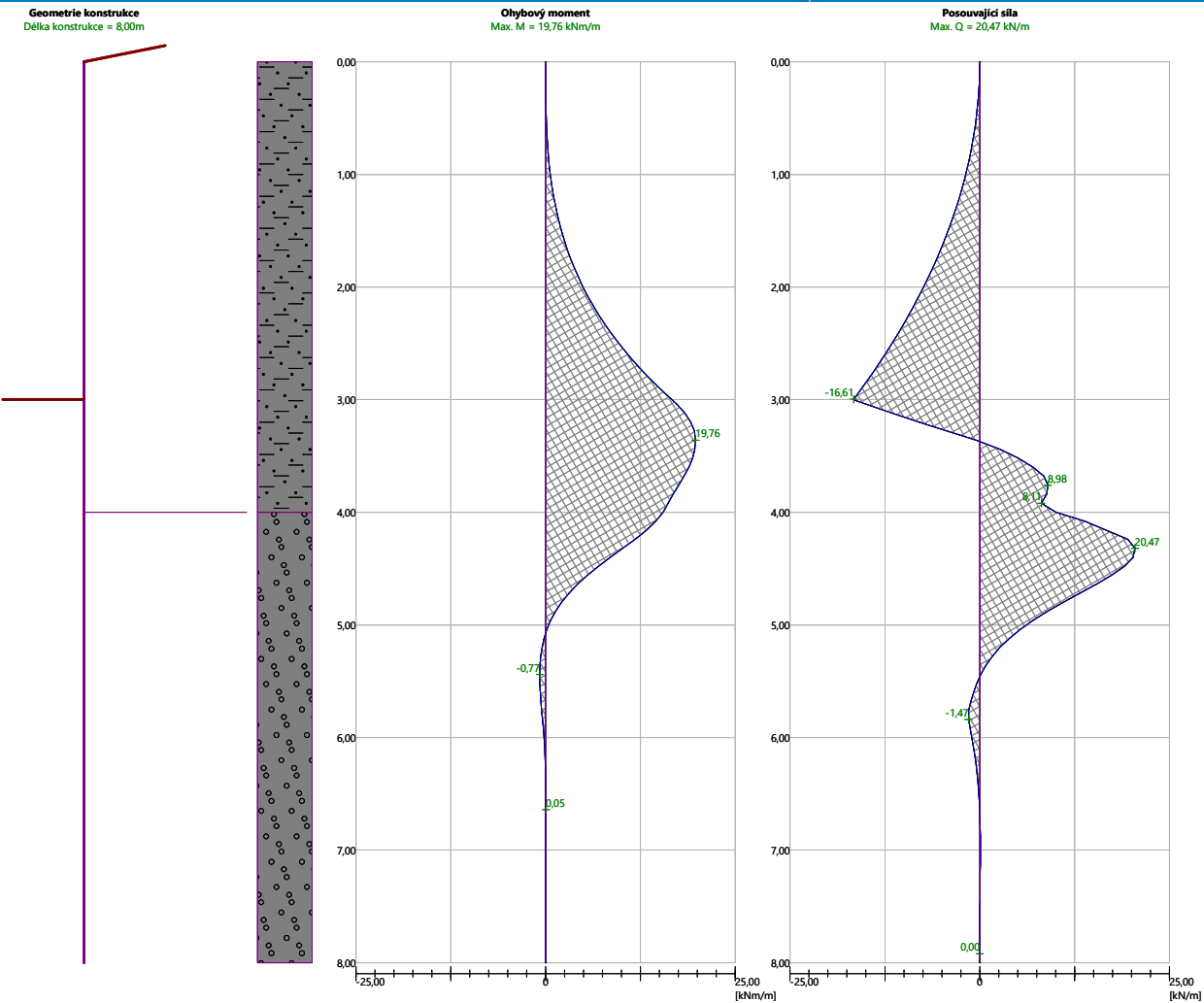
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1



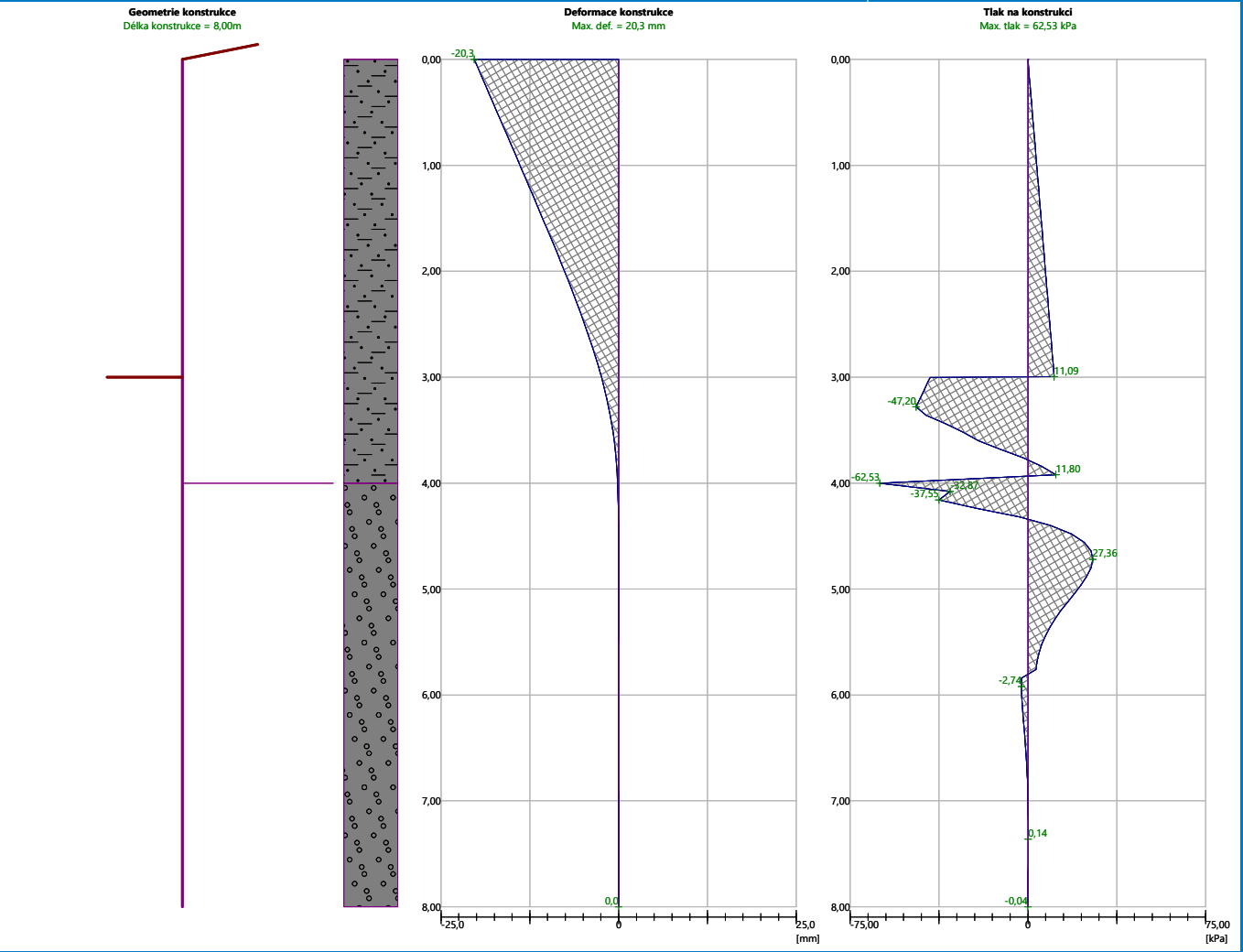
Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1



Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - -1



Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,00	0,00 .. 4,00	Třída F4, konzistence pevná, Sr < 0,8	
2	-	4,00 .. ∞	Třída G2, středně ulehlá	

Hloubení

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

Tvar terénu

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	30,00		1,00	3,00	na terénu
Číslo	Název							
1	Vozidlo							

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,50	VSL dočasná kotva 0.6" S 1860 MPa		100,00

Seznam nových kotev

VSL dočasná kotva 0.6" S 1860 MPa

Typ kotvy : pramencová

Výrobní řada : VSL pramencová zemní kotva

Hloubka : z = 1,50 m

Volná délka : l = 4,00 m

Délka kořene : l<sub>k</sub> = 6,00 m

Sklon : α = 25,00 °

Vzd. mezi : b = 2,00 m

Plocha pramence : A<sub>1</sub> = 150,00 mm²

Počet pramenců : n = 3

Modul pružnosti : E = 195000,00 MPa

Předpínací síla : F = 100,00 kN

Výpočtová pevnost materiálu : f<sub>u</sub> = 1860,00 MPa

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti

Průměr kořene : d = 200,0 mm

Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu

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

Pevnost betonu v tlaku : f<sub>ck</sub> = 25,00 MPa

Součinitel soudržnosti : η<sub>1</sub> = 0,70

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.77	83.07
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.77	83.07
0.33	0.00	0.00	0.00	1.23	21.44	93.88
0.52	0.00	0.00	0.00	1.92	25.55	99.94
0.67	0.00	0.00	0.00	2.47	26.97	104.70
0.87	0.00	0.00	0.00	3.22	28.45	111.30
1.00	0.00	0.00	0.00	3.70	29.40	115.52
1.33	0.00	0.00	0.00	4.93	31.31	126.34
1.67	0.00	0.00	0.00	6.17	33.11	137.16
2.00	0.00	0.00	0.00	7.40	34.97	147.98
2.06	0.00	0.00	0.00	7.63	35.34	149.97
2.33	0.00	0.00	0.00	8.63	36.96	158.80
2.67	0.00	0.00	0.00	9.87	39.10	169.61

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.76	0.00	0.00	0.00	10.23	39.78	172.79
3.00	0.00	0.00	0.00	11.10	41.40	180.43
3.00	0.00	-0.00	-49.46	8.21	30.64	133.52
3.33	0.00	-2.46	-57.47	9.13	32.44	141.53
3.67	0.00	-4.91	-65.47	10.04	34.34	149.53
4.00	0.00	-7.37	-73.48	10.95	36.33	157.54
4.00	-5.27	-5.27	-58.87	30.67	30.67	264.88
4.33	-7.17	-7.17	-80.07	32.39	32.39	286.09
4.67	-9.07	-9.07	-101.28	34.10	34.10	307.30
5.00	-10.97	-10.97	-122.50	35.82	35.82	328.51
5.33	-12.87	-12.87	-143.71	37.53	37.53	349.72
5.67	-14.77	-14.77	-164.92	39.25	39.25	370.94
5.78	-15.40	-15.40	-171.95	39.82	39.82	377.97
5.78	-15.40	-15.40	-171.95	33.98	35.68	377.97
6.00	-16.67	-16.67	-186.13	35.26	36.81	392.15
6.33	-18.57	-18.57	-207.34	37.16	38.52	413.36
6.67	-20.47	-20.47	-228.55	39.07	40.26	434.57
7.00	-22.37	-22.37	-249.77	40.98	42.02	455.78
7.33	-24.27	-24.27	-270.98	42.88	43.80	476.99
7.67	-26.17	-26.17	-292.19	44.79	45.59	498.20
8.00	-28.07	-28.07	-313.40	46.70	47.40	519.42

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-20.40	0.00	-0.00	-0.00
0.40	0.00	48.77	-17.61	8.03	-0.58	-0.73
0.80	0.00	48.77	-14.83	19.84	-6.15	0.49
1.20	0.00	48.77	-12.07	30.46	-16.31	4.87
1.50	0.00	48.77	-10.11	34.50	-26.20	11.24
1.50	0.00	48.77	-10.11	34.50	19.12	11.24
1.52	0.00	48.77	-9.98	34.60	18.43	10.87
1.60	0.00	48.77	-9.49	34.48	15.66	9.51
2.00	0.00	48.77	-7.18	29.06	2.76	5.93
2.40	0.00	48.77	-5.07	21.42	-7.33	6.98
2.80	0.00	48.77	-3.19	15.62	-14.67	11.48
3.00	0.00	48.77	-2.38	13.82	-17.56	14.66
3.00	0.00	41.70	-2.35	-39.07	-17.46	14.80
3.20	0.00	41.70	-1.66	-44.81	-9.24	17.44
3.60	41.70	0.00	-0.66	-21.94	5.68	17.79
4.00	0.00	0.00	-0.18	-62.53	9.56	14.76
4.40	437.02	0.00	-0.04	7.28	17.13	8.52
4.80	437.02	0.00	-0.01	19.34	10.75	2.79
5.20	437.02	0.00	-0.03	13.53	3.96	-0.08
5.60	437.02	0.00	-0.04	7.02	-0.04	-0.77
6.00	437.02	0.00	-0.05	-1.28	-1.05	-0.40
6.40	437.02	0.00	-0.05	-1.26	-0.50	-0.09
6.80	437.02	0.00	-0.04	-0.65	-0.12	0.02

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
7.20	437.02	0.00	-0.04	-0.17	0.04	0.03
7.60	437.02	0.00	-0.04	0.07	0.05	0.01
8.00	437.02	0.00	-0.04	0.18	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 26,20 kN/m

Maximální moment = 18,37 kNm/m

Maximální deformace = 20,4 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-10,1	100,00

#### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $\delta_{\max} = 6,0$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	10,2
2	0,58	11,3
3	1,17	12,0
4	1,75	12,2
5	2,34	11,8
6	2,92	11,1
7	3,50	9,8
8	4,09	8,1
9	4,67	5,9
10	5,26	3,2
11	5,84	0,0
12	5,84	0,0

#### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 39,64$  kN/m  $\delta = 7,84^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 0,20$  m

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	45,88	7,22	503,48	194,03	-11,22		415,49	440,73	881,45

#### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	100,00	801,32	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 801,32$  kN > 100,00 kN =  $F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,00	0,00 .. 4,00	Třída F4, konzistence pevná, Sr < 0,8	
2	-	4,00 .. ∞	Třída G2, středně ulehlá	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

Tvar terénu

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

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	30,00		1,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Vozidlo

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,50	VSL dočasná kotva 0.6" S 1860 MPa		107,70

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.77	83.07
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.77	83.07
0.31	0.00	0.00	0.00	1.14	20.81	93.05
0.52	0.00	0.00	0.00	1.92	25.55	99.94
0.62	0.00	0.00	0.00	2.28	26.51	103.04
0.87	0.00	0.00	0.00	3.22	28.49	111.30
0.92	0.00	0.00	0.00	3.42	28.90	113.02
1.23	0.00	0.00	0.00	4.55	30.75	123.01
1.54	0.00	0.00	0.00	5.69	32.42	133.00
1.85	0.00	0.00	0.00	6.83	34.10	142.98
2.06	0.00	0.00	0.00	7.63	35.34	149.97
2.15	0.00	0.00	0.00	7.97	35.87	152.97
2.46	0.00	0.00	0.00	9.11	37.77	162.96

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
2.76	0.00	0.00	0.00	10.22	39.76	172.76
2.77	0.00	0.00	0.00	10.25	39.79	172.94
3.08	0.00	0.00	0.00	11.38	41.95	182.93
3.38	0.00	0.00	0.00	12.52	44.23	192.92
3.69	0.00	0.00	0.00	13.66	46.61	202.90
4.00	0.00	0.00	0.00	14.80	49.09	212.89
4.00	-0.00	-0.00	-0.01	30.65	30.65	264.88
4.31	-1.75	-1.75	-19.58	32.23	32.23	284.46
4.62	-3.51	-3.51	-39.16	33.82	33.82	304.04
4.92	-5.26	-5.26	-58.74	35.40	35.40	323.62
5.23	-7.02	-7.02	-78.32	36.98	36.98	343.20
5.54	-8.77	-8.77	-97.90	38.57	38.57	362.78
5.74	-9.92	-9.92	-110.70	39.60	39.60	375.58
5.74	-9.92	-9.92	-110.70	33.77	35.49	375.58
5.85	-10.52	-10.52	-117.48	34.38	36.03	382.36
6.15	-12.28	-12.28	-137.06	36.14	37.60	401.94
6.46	-14.03	-14.03	-156.64	37.90	39.19	421.52
6.77	-15.78	-15.78	-176.22	39.66	40.80	441.10
7.08	-17.54	-17.54	-195.80	41.42	42.43	460.68
7.38	-19.29	-19.29	-215.38	43.18	44.07	480.26
7.69	-21.05	-21.05	-234.96	44.94	45.73	499.84
8.00	-22.80	-22.80	-254.54	46.70	47.40	519.42

## Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	2.44	-20.12	11.82	0.00	0.00
0.40	0.00	48.77	-17.41	17.92	-4.36	0.09
0.80	0.00	48.77	-14.72	24.86	-13.01	3.50
1.20	0.00	48.77	-12.16	26.01	-23.50	10.82
1.50	0.00	48.77	-10.46	17.33	-30.30	18.97
1.50	0.00	48.77	-10.46	17.33	18.51	18.97
1.52	0.00	48.77	-10.36	16.41	18.17	18.61
1.60	0.00	48.77	-9.96	11.77	17.03	17.21
2.00	0.00	0.00	-8.25	7.40	13.78	11.47
2.40	0.00	0.00	-6.89	8.88	10.52	6.59
2.80	0.00	0.00	-5.74	10.36	6.67	3.13
3.20	0.00	0.00	-4.69	11.84	2.23	1.33
3.60	0.00	0.00	-3.68	13.32	-2.80	1.43
4.00	0.00	0.00	-2.73	14.79	-8.37	3.62
4.00	0.00	0.00	-2.71	30.42	-8.51	3.69
4.40	0.00	0.00	-1.84	7.26	-15.37	8.62
4.80	0.00	0.00	-1.08	-16.14	-13.60	14.72
5.20	0.00	0.00	-0.51	-39.54	-2.46	18.24
5.60	437.02	0.00	-0.17	-46.08	17.76	15.37
6.00	437.02	21.85	-0.04	7.42	15.93	7.81
6.40	437.02	21.85	-0.02	18.63	9.69	2.55
6.80	437.02	21.85	-0.03	12.56	3.24	0.04

Hloubka [m]	kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
7.20	437.02	0.00	-0.04	4.26	-0.12	-0.46
7.60	437.02	0.00	-0.06	-0.34	-0.83	-0.21
8.00	437.02	0.00	-0.06	-3.76	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 30,30 kN/m

Maximální moment = 18,97 kNm/m

Maximální deformace = 20,1 mm

#### Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-10,5	107,70

#### Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu  $\delta_{\max} = 7,9$  mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	10,1
2	0,58	11,9
3	1,17	13,1
4	1,75	13,7
5	2,34	13,7
6	2,92	13,0
7	3,50	11,6
8	4,09	9,7
9	4,67	7,1
10	5,26	3,9
11	5,84	0,0
12	5,84	0,0

#### Vnitřní stabilita jednotlivých kotev - mezivýsledky

$E_A = 82,92$  kN/m  $\delta = 7,52^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy  $H_0 = 1,08$  m

Řada kotev	$E_{A1}$ [kN/m]	$\delta_1$ [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	$\theta$ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK <sub>MAX</sub> [kN]
1	45,88	7,22	621,12	0,00	5,60		544,81	340,18	680,35

#### Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	107,70	618,50	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla  $F_{\max} = 618,50$  kN > 107,70 kN =  $F_{\text{zad}}$

**Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE**

#### Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-20.40	-20.12	-0.00	0.00	-0.00	0.00

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.40	-17.75	-17.41	-4.36	-0.30	-0.73	0.09
0.80	-15.17	-14.72	-13.01	-1.18	0.32	3.50
1.20	-12.61	-12.07	-23.50	-2.66	1.07	10.82
1.50	-10.70	-10.11	-30.30	-4.16	2.08	18.97
1.50	-10.70	-10.11	-4.16	19.12	2.08	18.97
1.52	-10.58	-9.98	-4.27	18.43	2.17	18.61
1.60	-10.08	-9.49	-4.74	17.03	2.53	17.21
2.00	-8.25	-7.18	-7.40	13.78	4.93	11.47
2.40	-6.89	-5.07	-10.66	10.52	6.59	8.52
2.80	-5.74	-3.19	-14.67	6.67	3.13	13.54
3.00	-5.21	-2.38	-17.56	4.57	2.04	16.58
3.00	-5.19	-2.35	-17.46	4.48	2.00	16.72
3.20	-4.69	-1.66	-9.24	2.23	1.33	19.13
3.60	-3.68	-0.63	-2.80	7.03	1.43	18.87
4.00	-2.72	-0.15	-8.42	10.05	3.65	15.47
4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil**

Maximální deformace = -20,4 mm  
 Minimální deformace = 0,0 mm  
 Maximální ohybový moment = 19,76 kNm/m  
 Minimální ohybový moment = -0,76 kNm/m  
 Maximální posouvající síla = 30,30 kN/m

**Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1**

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování. Posouzení úseku č. 1  
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

**Dimenzační síly na 1 I-profil**

$M_{\max} = 19,76 \text{ kNm}; \quad Q = 0,47 \text{ kN}$   
 $Q_{\max} = 30,30 \text{ kN}; \quad M = 18,97 \text{ kNm}$

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

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,270 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení smyku:**

$Q/V_{c,Rd} = 0,003 \leq 1$  **Vyhovuje**

**Posouzení rovinné napjatosti:**

Normálové napětí  $\sigma_{x,Ed} = 53,13 \text{ MPa}$

Smykové napětí  $\tau_{Ed} = 0,36 \text{ MPa}$

Posudek:  $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,051 \leq 1$  **Vyhovuje**

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

**Posouzení ohybu:**

$$M/M_{c,Rd} = 0,259 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení smyku:**

$$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,198 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Posouzení rovinné napjatosti:**

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 51,01 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 23,23 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,076 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

**Průřez VYHOVUJE****Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 1.

Využití je 58,04 %

**Únosnost kotev VYHOVUJE**

Číslo	Hloubka z [m]	Maximální síla F [kN]	Přetržení kotvy $R_t$ [kN]	Vytržení ze zeminy $R_e$ [kN]	Vytržení ze zálivky $R_c$ [kN]	Posouzení
1	1,50	107,70	620,00	185,58	336,04	Vyhovuje