

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:  
—

*Šír*  
*Fiala*

*Fiala*

SO 252 - OPĚRNÉ ZDI PRO SVODIDLA  
STATICKÝ VÝPOČET

D.1.2.2

6



**OBSAH:**

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
1.1	ROZSAH POSUZOVANÝCH KONSTRUKCÍ .....	3
1.1.1	Použité normy .....	3
1.1.2	Použitá literatura .....	4
1.1.3	Podklady .....	4
1.1.4	Výpočetní programy .....	4
<b>2</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE O OBJEKTU .....</b>	<b>5</b>
2.1	SO 252.1 - KM 8,995 – 9,013 VPRAVO (DÉLKA 18 METRŮ) .....	5
2.2	SO 252.2 - KM 9,226 – 9,259 VPRAVO (DÉLKA 33 METRŮ) .....	5
2.3	SO 252.3 - KM 9,465 – 9,774 VPRAVO (DÉLKA 309 METRŮ) .....	6
2.4	SO 252.4 - KM 9,820 – 9,871 VPRAVO (DÉLKA 51 METRŮ) .....	6
2.5	SO 252.5 - KM 9,928 – 10,207 VPRAVO (DÉLKA 279 METRŮ) .....	7
2.6	SO 252.6 - KM 10,340 – 10,440 VPRAVO (DÉLKA 94 METRŮ) .....	7
<b>3</b>	<b>ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>8</b>
3.1	STÁLÉ ZATÍŽENÍ .....	8
3.1.1	Vlastní tíha konstrukcí .....	8
3.1.2	Skladba vozovky, chodníku .....	8
3.1.3	Ostatní stálé zatížení .....	8
3.1.4	Zatížení zemním tlakem .....	8
3.2	PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ .....	8
3.2.1	Zatížení od dopravy .....	8
3.2.2	Zatížení teplotou .....	8
3.2.3	Zatížení větrem .....	8
3.2.4	Zatížení při betonáži .....	9
3.3	ZATÍŽENÍ MIMORÁDNÁ .....	9
3.3.1	Náraz vozidla na obrubníky (římsu) .....	9
3.3.2	Náraz vozidla na svodidla .....	9
<b>4</b>	<b>PŘEDPOKLADY VÝPOČTU" .....</b>	<b>10</b>
4.1	POPIS POSUZOVANÉ KONSTRUKCE .....	10
4.2	VÝPOČTOVÝ MODEL .....	10
4.3	GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY .....	11
4.3.1	Shrnutí geologických poměrů .....	11
4.3.2	Násypové těleso .....	11
4.3.3	Deluvium .....	11
4.3.4	Eluvium .....	11
4.3.5	Skalní podloží .....	11
4.3.6	Geomechanické parametry .....	12
4.3.7	Násyp (návažka) .....	12
4.3.8	Hlubší vrstvy (devulium, eluvium, skalní podloží) .....	12
4.3.9	Předpoklady založení .....	13
4.4	FÁZE VÝSTAVBY .....	13
4.5	POUŽITÉ MATERIÁLY .....	13
4.5.1	Konstrukční ocel .....	13
4.5.2	Beton .....	13
4.5.3	Výztuž .....	13
<b>5</b>	<b>POSOUZENÍ .....</b>	<b>14</b>
5.1	OPĚRNÁ ZEĎ VČETNĚ ZALOŽENÍ .....	14

**D.1.2.2.6 Statický výpočet - SO 252 Opěrné zdi pro svodidla**  
**Modernizace silnice II/360 Lanšperk – Dolní Dobrouč**

Vypracoval: Ing. Jan Fiala



5.1.1	<i>Dimenze opěrné zdi a účinky na založení .....</i>	<i>14</i>
5.1.2	<i>Založení zdi na mikropilotách .....</i>	<i>15</i>
5.1.3	<i>Posouzení mikropiloty .....</i>	<i>16</i>
5.1.4	<i>Shrnutí .....</i>	<i>16</i>
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>17</b>
	<b>PŘÍLOHA Č.1 – STROJOVÝ VÝPOČET .....</b>	<b>18</b>



# 1 ÚVOD

## 1.1 Rozsah posuzovaných konstrukcí

Předmětem projektu je návrh a posouzení nových železobetonových opěrných zdí pro svodidla zajišťující korunu komunikace 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 252.1 - km 8,995 – 9,013 vpravo (délka 18 metrů)**

Charakteristika zdi	Jedná se o železobetonovou opěrnou úhlovou zeď celkové délce 17,50 m. Výška opěrné zdi je proměnná od 1,55 m do 1,7 m (dřík s římsou). Založení je hlubinné na rastru mikropilot. Římsa je normového tvaru, vybavena ocelovým zábradelním svodidlem bez výplně.
Celková délka všech úseků	17,5 m
Počet dilatačních úseků	2
Délka dilatačních úseků	2x 8,75 m
Založení	mikropiloty
Tloušťka dříku	0,6 m
Šířka základu	1,1 m
Šířka podkladního betonu	1,8 m
Druh římsy	žlb. monolitická
Šířka římsy	0,875 m
Vybavení na římse	zábradelní svodidlo H2, bez výplně
Výška dříku zdi	0,80 -0,95 m

### **2.2 SO 252.2 - km 9,226 – 9,259 vpravo (délka 33 metrů)**

Charakteristika zdi	Jedná se o železobetonovou opěrnou úhlovou zeď celkové délce 33,00 m. Výška opěrné zdi je proměnná od 1,65 m do 1,85 m (dřík s římsou). Založení je hlubinné na mikropilotách. Římsa je normového tvaru, vybavena ocelovým zábradelním svodidlem bez výplně.
Celková délka všech úseků	33,0 m
Počet dilatačních úseků	4
Délka dilatačních úseků	8,5 m; 2x 8,0 m; 8,5 m
Založení	mikropiloty
Tloušťka dříku	0,6 m
Šířka základu	1,1 m
Šířka podkladního betonu	1,8 m
Druh římsy	žlb. monolitická
Šířka římsy	0,875 m
Vybavení na římse	zábradelní svodidlo H2, bez výplně
Výška dříku zdi	0,90 -1,1 m



## **2.3 SO 252.3 - km 9,465 – 9,774 vpravo (délka 309 metrů)**

Charakteristika zdi	Jedná se o železobetonovou opěrnou úhlovou zeď celkové délce 308,90 m. Výška opěrné zdi je proměnná od 1,4 m do 1,87 m (dřík s římsou). Založení je hlubinné na mikropilotách. Římsa je normového tvaru, vybavena ocelovým zábradelním svodidlem bez výplně.
Celková délka všech úseků	308,90 m
Počet dilatačních úseků	32
Délka dilatačních úseků	5x 8,0 m; 26x 10,0 m; 8,92 m
Založení	mikropiloty
Tloušťka dříku	0,6 m
Šířka základu	1,1 m
Šířka podkladního betonu	1,8 m
Druh římsy	žlb. monolitická
Šířka římsy	0,875 m
Vybavení na římse	zábradelní svodidlo H2, bez výplně
Výška dříku zdi	0,65 – 1,15 m

## **2.4 SO 252.4 - km 9,820 – 9,871 vpravo (délka 51 metrů)**

Charakteristika zdi	Jedná se o železobetonovou opěrnou úhlovou zeď celkové délce 50,75 m. Výška opěrné zdi je proměnná od 1,4 m do 1,9 m (dřík s římsou). Založení je hlubinné na mikropilotách. Římsa je normového tvaru, vybavena ocelovým zábradelním svodidlem bez výplně.
Celková délka všech úseků	50,75 m
Počet dilatačních úseků	5
Délka dilatačních úseků	4x 10,0 m; 10,75 m
Založení	mikropiloty
Tloušťka dříku	0,6 m
Šířka základu	1,1 m
Šířka podkladního betonu	1,8 m
Druh římsy	žlb. monolitická
Šířka římsy	0,875 m
Vybavení na římse	zábradelní svodidlo H2, bez výplně
Výška dříku zdi	0,7 – 1,2 m



## **2.5 SO 252.5 - km 9,928 – 10,207 vpravo (délka 279 metrů)**

Charakteristika zdi	Jedná se o železobetonovou opěrnou úhlovou zeď o celkové délce 278,25 m. Výška opěrné zdi je proměnná od 1,4 m do 1,95 m (dřík s římsou). Založení je hlubinné na mikropilotách. Římsa je normového tvaru, vybavena ocelovým zábradelním svodidlem bez výplně.
Celková délka všech úseků	278,25 m
Počet dilatačních úseků	36
Délka dilatačních úseků	9,5 m; 12x 10,0 m; 20x 6,0 m; 2x 10,0 m; 8,75 m
Založení	mikropiloty
Tloušťka dříku	0,6 m
Šířka základu	1,1 m
Šířka podkladního betonu	1,8 m
Druh římsy	žlb. monolitická
Šířka římsy	0,875 m
Vybavení na římse	zábradelní svodidlo H2, bez výplně
Výška dříku zdi	0,65 – 1,22 m

## **2.6 SO 252.6 - km 10,340 – 10,440 vpravo (délka 94 metrů)**

Charakteristika zdi	Jedná se o železobetonovou opěrnou úhlovou zeď celkové délce 94,0 m. Výška opěrné zdi je proměnná od 1,45 m do 2,05 m (dřík s římsou). Založení je hlubinné na mikropilotách. Římsa je normového tvaru, vybavena ocelovým zábradelním svodidlem bez výplně.
Celková délka všech úseků	94,0 m
Počet dilatačních úseků	14
Délka dilatačních úseků	9x 6,0 m, 5x 8,0 m
Založení	mikropiloty
Tloušťka dříku	0,6 m
Šířka základu	1,1 m
Šířka podkladního betonu	1,8 m
Druh římsy	žlb. monolitická
Šířka římsy	0,875 m
Vybavení na římse	zábradelní svodidlo H2, bez výplně
Výška dříku zdi	0,75 – 1,35





### **3 ZATÍŽENÍ**

#### **3.1 Stálé zatížení**

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

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

Tíha betonových konstrukcí je uvažována hodnotou 25 kN/m<sup>3</sup>.

Tíha ocelových prvků je uvažována hodnotou 78,5 kN/m<sup>3</sup>.

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**

Betonová římsa - 0,30 m <sup>2</sup>	750 kg/m
Zábradelní svodidlo	150 kg/m
Zábradlí	50 kg/m

##### **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 je vedena v souběhu s komunikací, oddělená pouze zpevněnou krajnicí. Možnost vedení dopravy těsně u římsy nelze ve standardní nebo mimořádné návrhové situaci vyloučit.

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)**

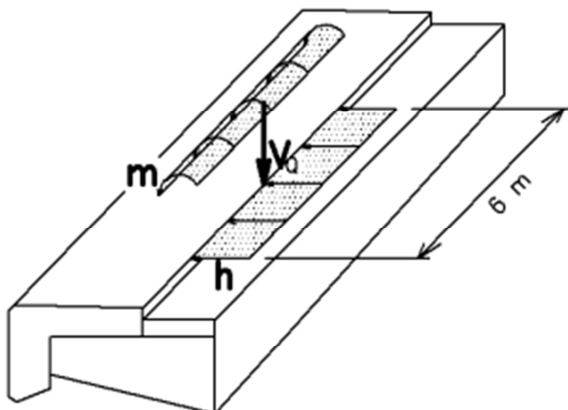
Náraz vozidla na obrubník (římsu) má menší účinek než náraz na svodidla (větší intenzita ve větší výšce nad odraznou hranou). Je zřejmé, že pro návrh bude rozhodující náraz na svodidla.

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

Nejnepříznivější účinek v mimořádné návrhové situaci je náraz vozidla do svodidla. Norma stanoví lokální síly od nárazu na svodidla v jednotlivých funkčních třídách (čl. 4.7.3.3). Stanovení konkrétní třídy je odvislé od poddajnosti přípoje (kotvení svodidla). Pro další výpočet je uvažováno rovnoměrné zatížení římsy zatížením dle TP výrobce svodidel. V uvedeném zatížení je zahrnut vliv poddajnosti kotvení a roznos zatížení do délky 6,0 m

V řešeném případě je uvažováno:

- rovnoměrné vodorovné zatížení      30 kN/m
- rovnoměrné momentové zatížení      25 kNm/m





## **4 PŘEDPOKLADY VÝPOČTU**

### **4.1 Popis posuzované konstrukce**

Jedná se o železobetonové opěrné úhlové zdi celkové délky 17,5; 33,0; 308,9; 50,75; 278,25; 94,0 m. Zdi budou po celé délce rozděleny na dilatační úseky, které budou navzájem spojeny smykovými trny. SO252.1 - 2x 8,75 m, SO252.2 - 8,5 m; 2x 8,0 m; 8,5 m, SO252.3 - 5x 8,0 m; 26x 10,0 m; 8,92 m, SO252.4 - 4x 10,0 m; 10,75 m, SO252.5 - 9,5 m; 12x 10,0 m; 20x 6,0 m; 2x 10,0 m; 8,75 m, SO252.6 - 9x 6,0 m, 5x 8,0 m. Železobetonová konstrukce zdi je tvořena rastrem mikropilot, dříkem (proměnné výšky) a římsou. Založení je navrženo na základovém pasu doplněném mikropilotovým rastrem. Na římsu bude umístěno zábradelní svodidlo s úrovní zadržení H2 bez výplně. Výkop bude částečně svahovaný.

### **4.2 Výpočtový model**

Opěrná zeď je modelována v modulu GEO – Úhlová zeď. Zeď je modelovaná jako podepřená na pilotách a modul tak slouží pouze pro stanovení vnitřních sil v posuzovaných průřezích zdi a pro stanovení reakcí na pilotové založení.

Pro stanovení sil v jednotlivých podporách je využit modul GEO – Skupina pilot. Modul na výseku základu založeném na mikropilotách a zatíženém silami z modulu Úhlová zeď stanoví vnitřní síly do jednotlivých mikropilot metodou pružinových podpor.

Nejvíce zatížená mikropilota je pak posouzena modulem Mikropilota.

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**

#### **4.3.2 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.

#### **4.3.3 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).

#### **4.3.4 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).

#### **4.3.5 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, arkózové 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).



#### 4.3.6 Geomechanické parametry

##### 4.3.7 Násyp (návažka)

Geologická vrstva	Násyp (resp. navážka)	
Geotechnická charakteristika vrstvy	<b>SCY, CSY, +BY</b> (středně ulehle, s vlhkostí blízkou optimu)	<b>SCY</b> (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	<b>podmínečně vhodná</b> (nutná úprava)	<b>podmínečně vhodná</b> (nutná úprava)
Namrzavost zemin	<b>namrzavá až nebezpečně namrzavá zemina</b>	<b>namrzavá</b>

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

Geologická vrstva	Deluvium	Eluvium	Skalní podloží (permské sedimenty)	
Geotechnická charakteristika vrstvy	písčitojilovitá zemina ( <b>SC, CS, CL</b> ), pevné konsistence, s příměsí štěrku a kamenů vel. běžně do 100 mm	písčité jíl až jílovitý písek, případně zahliněný štěrk dle úrovně rozpadu a typu podložní horniny (tř. <b>CL, CS, SC, S-F, G-F, GC</b> )	<b>R6, R5</b> silně zvětralá až zvětralá hornina, destičkovitě až deskovitě odlučná	<b>R4</b> 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)



#### **4.3.9 Předpoklady založení**

Vrtané mikropiloty budou založeny ve vrstvách deluvia a eluvia s tím, že vzhledem k jejich délce se předpokládá částečný zásah do skalního podloží.

Pro výpočet je po délce kořene mikropiloty předpokládána konstantní hodnota mezního plášťového tření o velikosti 150 kPa. Ta odpovídá hodnotám pro písčité jíly a jílovité písky pevné konzistence zastižené ve vrstvách s předpokládaným kořenem mikropilot.

Mikropiloty na vnější straně zdi jsou odkloněny od svislice o 15° a vzhledem k šikmosti a sklonu svahu jsou navrženy v délce 7,0m. Vnitřní mikropiloty jsou svislé o délce 6,0 m. Délka kořene je uvažována 3,50 m.

#### **4.4 Fáze výstavby**

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

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	S235 JR
Materiál trubek mikropilot	S355 J2H

##### **4.5.2 Beton**

Opěrná ŽB zeď	C30/37
---------------	--------

##### **4.5.3 Výztuž**

Je použita vázaná výztuž řady 10 505 (R), která dle EC 1992-1 odpovídá oceli B500B.



## 5 POSOUZENÍ

### 5.1 Opěrná zeď včetně založení

#### 5.1.1 Dimenze opěrné zdi a účinky na založení

Opěrná zeď je modelována v modulu GEO – Úhlová zeď. Zeď je modelována jako podepřená na pilotách a modul tak slouží pouze pro stanovení vnitřních sil v posuzovaných průřezích zdi a pro stanovení reakcí na pilotové založení.

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

##### 5.1.1.1 Účinky na založení

Výpočet je proveden ve dvou kombinacích (fázích) výpočtu.

1. Základní kombinace s vozidlem u římsy
2. Mimořádná kombinace s vozidlem u římsy a nárazem na svodidlo (římsu)

##### Základní kombinace

Normové síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	48,70	76,04	56,57
2	55,52	48,74	56,57

##### Mimořádná kombinace

Normové síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	93,23	53,81	41,12

##### 5.1.1.2 Návrh výztuže

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,25 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

7 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 791,7 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 669,6 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $r = 0,18 \% > 0,15 \% = r_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{\max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 183,88 \text{ kN} > 51,69 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 153,40 \text{ kNm} > 78,65 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.



Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

7 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha vyztuže = 791,7 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha vyztuže = 669,6 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $r$  = 0,18 % > 0,15 % =  $r_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x$  = 0,02 m < 0,27 m =  $x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd}$  = 183,88 kN > 37,21 kN =  $V_{Ed}$

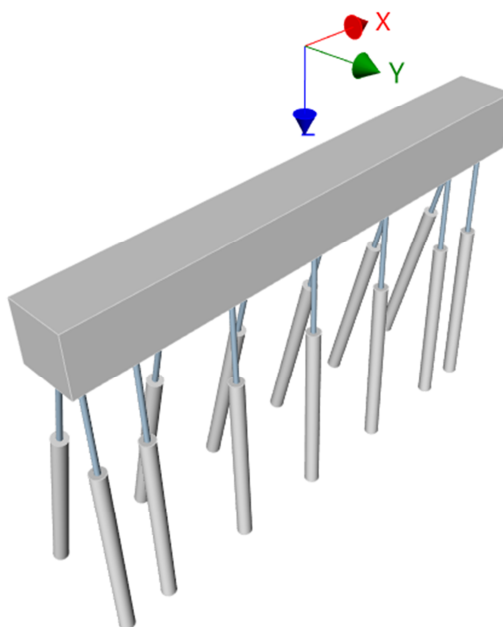
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd}$  = 149,87 kNm > 78,65 kNm =  $M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

### 5.1.2 Založení zdi na mikropilotách

Pro stanovení sil v jednotlivých podporách je využit modul GEO – Skupina pilot. Modul na výseku základu založeném na mikropilotách a zatíženém silami z modulu Úhlová zeď stanoví vnitřní síly do jednotlivých mikropilot metodou pružinových podpor. Nejvíce zatížená mikropilota je pak posouzena modulem Mikropilota. Pro roznos je uvažován 10,0 m dlouhý výsek zdi.

Zatížení od vozidla je uvažováno v délce 2,20 m, zatížení od nárazu je uvažováno v délce 6,0 m.



#### 5.1.2.1 Stanovení vnitřní sil

Maximální vnitřní síly (všechna zatížení)

Maximální tlaková síla = -239,31 kN

Maximální tahová síla = 86,19 kN

Maximální moment = 29,16 kNm

Maximální posouvající síla = 23,71 kN





### 5.1.3 Posouzení mikropiloty

#### 5.1.3.1 Posouzení průřezu

Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Kritická normálová síla  $N_{crd} = 6917,44 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 239,31 \text{ kN}$

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ č. 1

Napětí v oceli  $= 222,16 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli  $= 236,67 \text{ MPa}$

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

#### 5.1.3.2 Posouzení kořene

Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0,80$

Průměrné mezní plášťové tření  $q_{sav} = 150,00 \text{ kPa}$

Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 395,84 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 263,89 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 239,31 \text{ kN}$

Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení tažené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 395,84 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 263,89 \text{ kN}$

Maximální tahová síla  $N_{max} = 86,19 \text{ kN}$

Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE

Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE

#### 5.1.4 Shrnutí

Výpočtem bylo ověřeno, že založení opěrné ŽB zdi na mikropilotách vyhovuje. Mikropiloty budou provedeny z TR 108x16 (S355) délky 7,0 m (šikmé) a 6,0 m (svislé) s kořenem délky 3,5 m. Mikropiloty budou provedeny vystřídane po 1,0 m s tím, že v krajní řadě budou mikropiloty odkloněny 15° od svislice.



## **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 – Úhlová zed'**  
**GEO – Skupina pilot**  
**GEO - Mikropilota**

## Výpočet úhlové zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Opěrná zeď na mikropilotách  
Část : Posouzení opěrné zdi  
Popis : Modernizace silnice Lanšperk - Dolní Dobrouč  
Vypracoval : Ing. Jan Fiala  
Datum : 7.11.2023

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA1

#### Materiály a normy

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

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru  
Dovolená excentricita : 0,333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]		1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,00 [-]

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

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 30/37**

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ 

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Geometrie konstrukce**

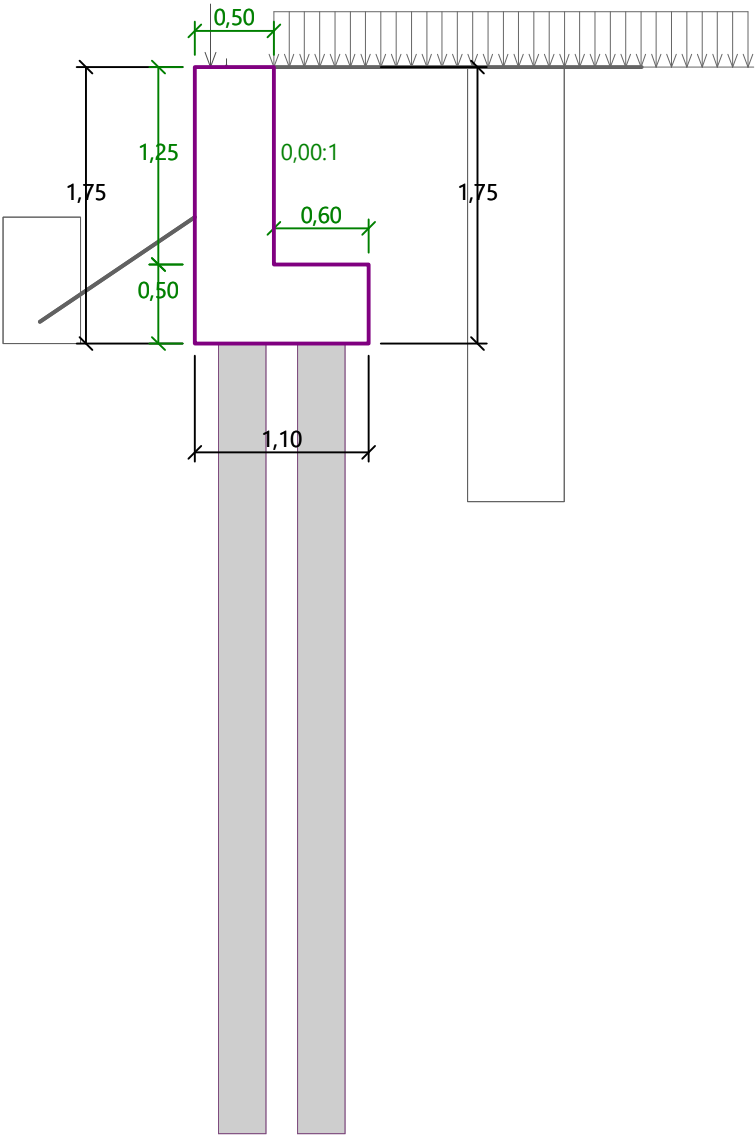
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,25
3	0,60	1,25
4	0,60	1,75
5	-0,50	1,75
6	-0,50	1,25
7	-0,50	0,00

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

Plocha řezu zdi = 1,18 m<sup>2</sup>.

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		20,00	14,00	18,50	8,50	10,00
2	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	20,00

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

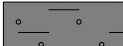
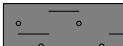
Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$

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

**Třída G3, středně ulehlá**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : efektivní  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 20,00^\circ$   
Zemina : nesoudržná  
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,20	0,00 .. 3,20	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	3,20 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

**Založení**

Typ založení : pilotový základ  
Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie**

Délka  $l = 5,00 \text{ m}$   
Odsazení  $d = 0,30 \text{ m}$   
Průměr  $x = 0,15 \text{ m}$   
Rozestup  $b = 0,20 \text{ m}$

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

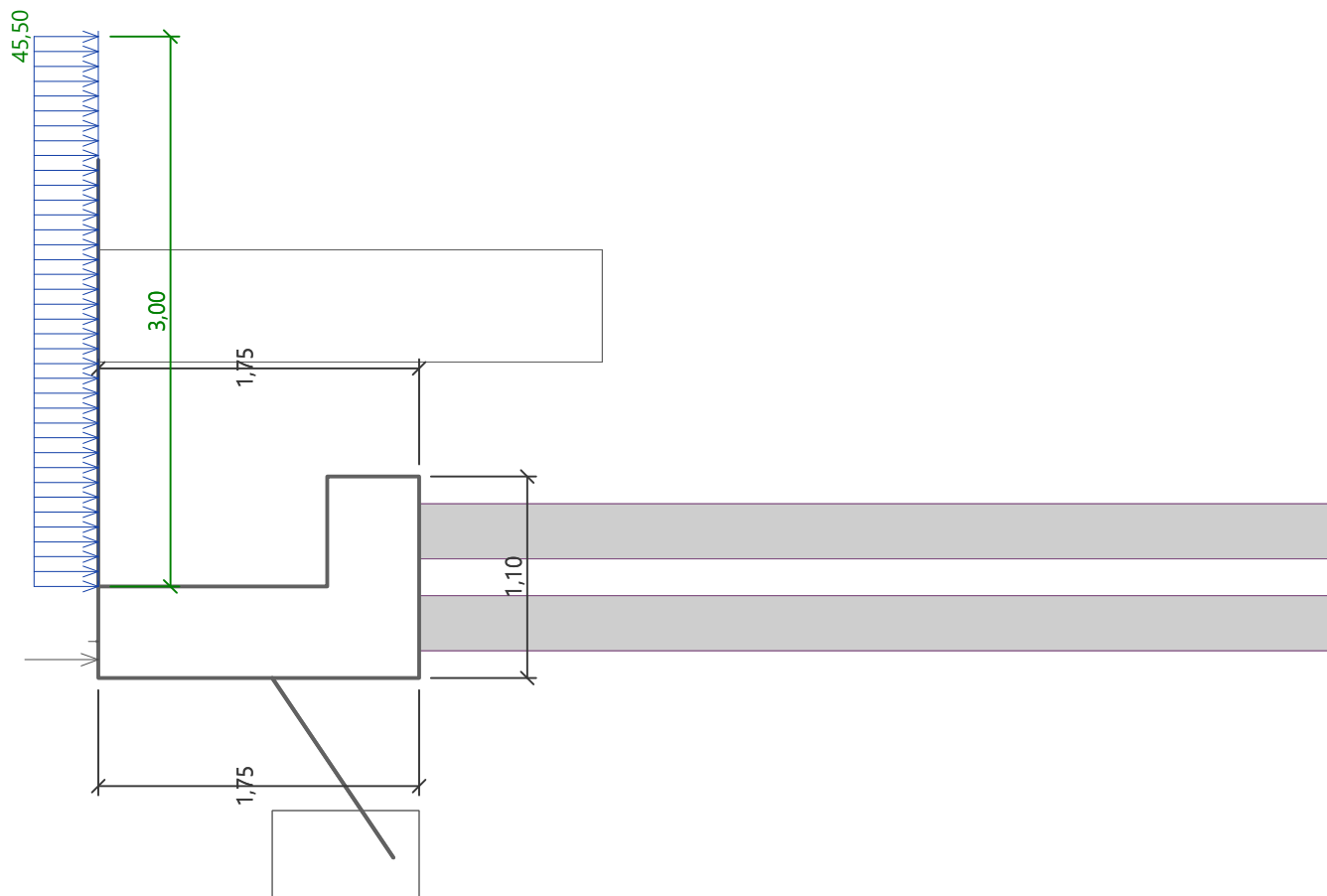
**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <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	45,50		0,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Zatížení dopravou

Název : Přetížení

Fáze - výpočet : 1 - 0

**Odpor na líci konstrukce**

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

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence tuhá

Třecí úhel kce-zemina

$$\delta = 10,00^\circ$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 0,80 \text{ m}$$

Sklon zeminy před zdí

$$\beta = -34,00^\circ$$

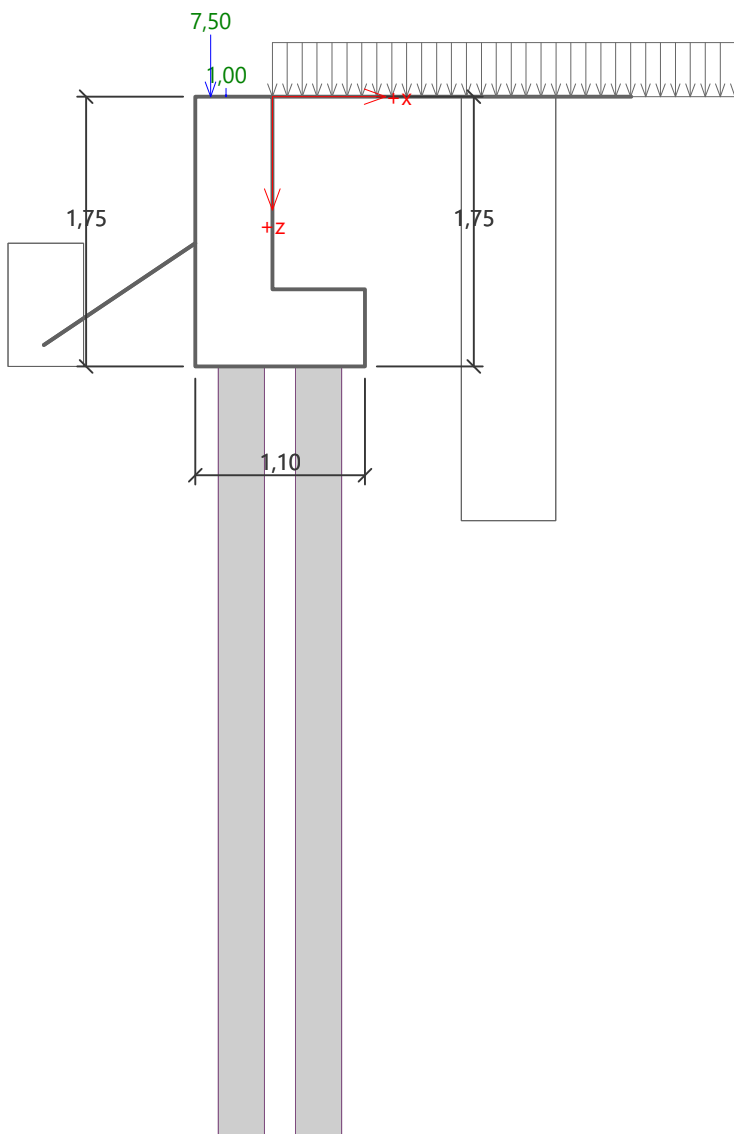
**Zadané síly působící na konstrukci**

Číslo	Síla		Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		vl. tíha zábradelního svodidla	stálé	0,00	1,00	0,00	-0,30	0,00
2	Ano		vl. tíha římsy	stálé	0,00	7,50	0,00	-0,40	0,00



## Název : Zadané síly

## Fáze - výpočet : 1 - 0



## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zeď se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

## Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

## Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,72	27,03	0,39	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,61	-0,37	-0,66	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,13	13,88	0,80	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	18,64	-0,58	0,00	1,10	1,350	1,350	1,350
Zatížení dopravou	42,54	-0,99	0,00	1,10	1,500	1,500	1,500
Zatížení dopravou	0,00	-1,75	27,30	0,80	0,000	0,000	1,500
vl. tíha zábradelního svodidla	0,00	-1,75	1,00	0,20	1,000	1,000	1,350
vl. tíha římsy	0,00	-1,75	7,50	0,10	1,000	1,000	1,350

**Posouzení celé zdi****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 10000,00 kPa

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

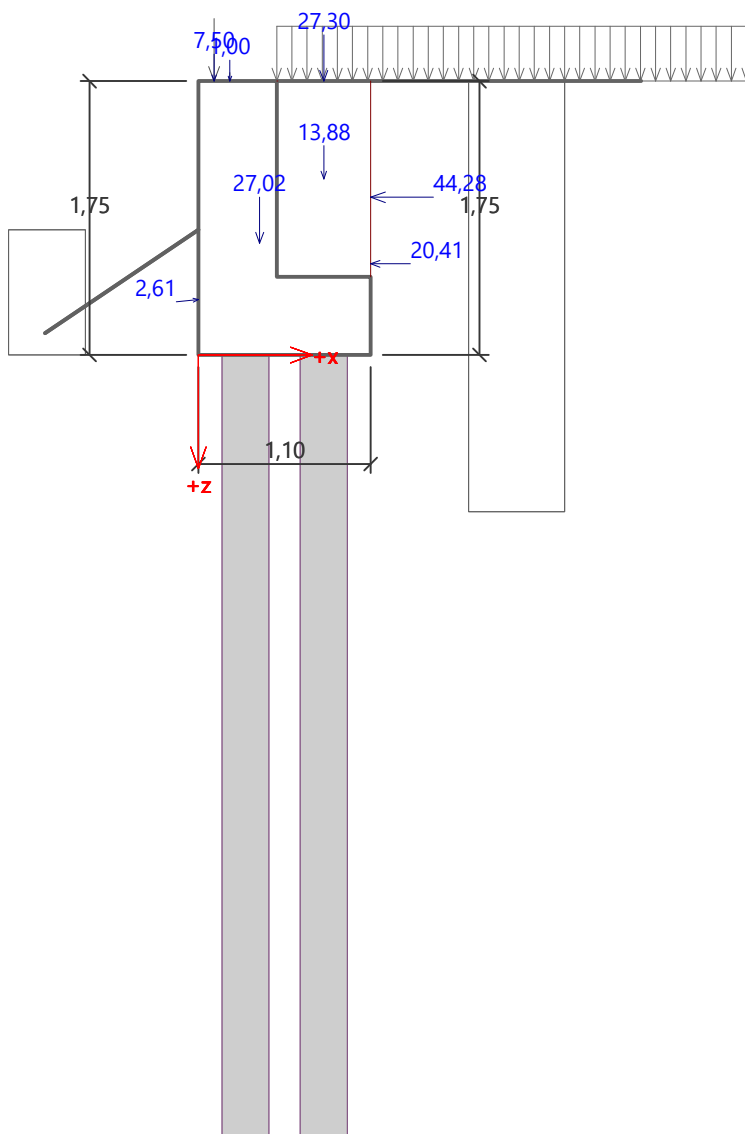
Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,72	27,03	0,39	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-2,59	-0,35	-0,26	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,13	13,88	0,80	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	20,41	-0,58	0,00	1,10	1,000	1,000	1,000
Zatížení dopravou	44,28	-1,01	0,00	1,10	1,300	1,300	1,300
Zatížení dopravou	0,00	-1,75	27,30	0,80	0,000	0,000	1,300
vl. tíha zábradelního svodidla	0,00	-1,75	1,00	0,20	1,000	1,000	1,000
vl. tíha římsy	0,00	-1,75	7,50	0,10	1,000	1,000	1,000

**Posouzení celé zdi****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 10000,00 kPa

Název : Posouzení

Fáze - výpočet : 1 - 1



### Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)

#### Posouzení díku - přední výztuž

#### Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,62	14,36	0,25	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,45	-0,14	-0,24	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	9,49	-0,42	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
Zatížení dopravou	36,12	-0,64	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500
vl. tíha zábradelního svodidla	0,00	-1,25	1,00	0,20	1,350	1,350	1,000
vl. tíha římsy	0,00	-1,25	7,50	0,10	1,350	1,350	1,000

#### Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,62	14,36	0,25	1,000	1,000	1,000

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Odpor na líci	-0,76	-0,14	-0,09	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	10,39	-0,42	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000
Zatížení dopravou	38,29	-0,65	0,00	0,50	1,300	0,000	1,300
vl. tíha zábradelního svodidla	0,00	-1,25	1,00	0,20	1,000	1,000	1,000
vl. tíha římsy	0,00	-1,25	7,50	0,10	1,000	1,000	1,000

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,62	14,36	0,25	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,45	-0,14	-0,24	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	9,49	-0,42	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
Zatížení dopravou	36,12	-0,64	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500
vl. tíha zábradelního svodidla	0,00	-1,25	1,00	0,20	1,350	1,350	1,000
vl. tíha římsy	0,00	-1,25	7,50	0,10	1,350	1,350	1,000

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,62	14,36	0,25	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-0,76	-0,14	-0,09	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	10,39	-0,42	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000
Zatížení dopravou	38,29	-0,65	0,00	0,50	1,300	0,000	1,300
vl. tíha zábradelního svodidla	0,00	-1,25	1,00	0,20	1,000	1,000	1,000
vl. tíha římsy	0,00	-1,25	7,50	0,10	1,000	1,000	1,000

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,25 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

7 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 791,7 mm<sup>2</sup>

Nutná plocha výztuže = 669,6 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,18 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 183,88 \text{ kN} > 65,54 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 158,35 \text{ kNm} > 41,41 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Posouzení paty****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,25	6,90	0,80	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,13	13,88	0,80	1,350
Tlak v klidu	18,64	-0,58	0,00	1,10	1,350
Zatížení dopravou	42,54	-0,99	0,00	1,10	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	0,00	0,50	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-1,75	27,53	0,80	1,500

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,25	6,90	0,80	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,13	13,88	0,80	1,000
Tlak v klidu	20,41	-0,58	0,00	1,10	1,000
Zatížení dopravou	44,28	-1,01	0,00	1,10	1,300
Kontaktní napětí	0,00	0,00	0,00	0,50	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-1,75	27,53	0,80	1,300

**Posouzení paty**

Vyztužení a rozměry průřezu


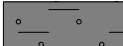
7 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 791,7 mm<sup>2</sup>Nutná plocha výztuže = 669,6 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,18 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 183,88 \text{ kN} > 69,34 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 149,87 \text{ kNm} > 41,41 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,20	0,00 .. 3,20	Třída F4, konzistence tuhá	
2	-	3,20 .. ∞	Třída F4, konzistence tuhá	

**Založení**

Typ založení : pilotový základ

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$ **Geometrie**Délka  $l = 5,00 \text{ m}$ Odsazení  $d = 0,30 \text{ m}$ Průměr  $x = 0,15 \text{ m}$ Rozestup  $b = 0,20 \text{ m}$

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Zadaná plošná přitížení**

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	45,50		0,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Zatížení dopravou

**Odpor na líci konstrukce**

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

Zemina na líci konstrukce - Třída F4, konzistence tuhá

Třecí úhel kce-zemina  $\delta = 10,00^\circ$

Výška zeminy před zdí  $h = 0,80$  m

Sklon zeminy před zdí  $\beta = -34,00^\circ$

**Zadané síly působící na konstrukci**

Číslo	Síla		Název	Působ.	F <sub>x</sub> [kN/m]	F <sub>z</sub> [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ne	Ne	vl. tíha zábradelního svodidla	stálé	0,00	1,00	0,00	-0,30	0,00
2	Ne	Ne	vl. tíha římsy	stálé	0,00	7,50	0,00	-0,40	0,00
3	Ano		Náraz	mimořádné	-30,00	0,00	-25,00	-0,25	-0,15

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

**Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

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.- zeď	0,00	-0,72	27,03	0,39	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,61	-0,37	-0,66	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,79	4,76	0,70	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	0,74	-0,63	1,06	1,01	1,000	1,350	1,350
Zatížení dopravou	14,99	-0,63	13,14	0,81	1,500	1,500	1,500
vl. tíha zábradelního svodidla	0,00	-1,75	1,00	0,20	1,000	1,000	1,350
vl. tíha římsy	0,00	-1,75	7,50	0,10	1,000	1,000	1,350
Náraz	30,00	-1,90	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000

**Posouzení celé zdi****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 10000,00 kPa

## Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

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.- zeď	0,00	-0,72	27,03	0,39	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-2,59	-0,35	-0,26	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,79	4,76	0,70	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	1,86	-0,65	2,18	0,97	1,000	1,000	1,000
Zatížení dopravou	23,16	-0,69	14,04	0,82	1,300	1,300	1,300
vl. tíha zábradelního svodidla	0,00	-1,75	1,00	0,20	1,000	1,000	1,000
vl. tíha římsy	0,00	-1,75	7,50	0,10	1,000	1,000	1,000
Náraz	30,00	-1,90	0,00	0,25	1,000	1,000	1,000

## Posouzení celé zdi

## Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 10000,00 kPa

## Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)

## Síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	104,50	60,45	59,37
2	96,21	60,38	48,87
3	98,05	74,62	47,25

## Normové síly působící ve středu pilotového základu

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	93,23	53,81	41,12

## Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)

## Posouzení dřiku - přední výztuž

## Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,62	14,36	0,25	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,45	-0,14	-0,24	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	0,00	-1,25	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000
Zatížení dopravou	9,47	-0,48	4,30	0,50	1,500	1,500	1,500
vl. tíha zábradelního svodidla	0,00	-1,25	1,00	0,20	1,350	1,350	1,000
vl. tíha římsy	0,00	-1,25	7,50	0,10	1,350	1,350	1,000
Náraz	30,00	-1,40	0,00	0,25	1,000	0,000	1,000

## Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,62	14,36	0,25	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-0,76	-0,14	-0,09	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	0,00	-1,25	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000
Zatížení dopravou	17,27	-0,53	4,06	0,50	1,300	1,300	1,300
vl. tíha zábradelního svodidla	0,00	-1,25	1,00	0,20	1,000	1,000	1,000

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
vl. tíha římsy	0,00	-1,25	7,50	0,10	1,000	1,000	1,000
Náraz	30,00	-1,40	0,00	0,25	1,000	0,000	1,000

**Posouzení dříku - přední výztuž**

Přední výztuž není nutná.

**Posouzení dříku - zadní výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,62	14,36	0,25	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,45	-0,14	-0,24	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	0,00	-1,25	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000
Zatížení dopravou	9,47	-0,48	4,30	0,50	1,500	1,500	1,500
vl. tíha zábradelního svodidla	0,00	-1,25	1,00	0,20	1,350	1,350	1,000
vl. tíha římsy	0,00	-1,25	7,50	0,10	1,350	1,350	1,000
Náraz	30,00	-1,40	0,00	0,25	1,000	0,000	1,000

**Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,62	14,36	0,25	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-0,76	-0,14	-0,09	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	0,00	-1,25	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000
Zatížení dopravou	17,27	-0,53	4,06	0,50	1,300	1,300	1,300
vl. tíha zábradelního svodidla	0,00	-1,25	1,00	0,20	1,000	1,000	1,000
vl. tíha římsy	0,00	-1,25	7,50	0,10	1,000	1,000	1,000
Náraz	30,00	-1,40	0,00	0,25	1,000	0,000	1,000

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,25 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

7 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 791,7 mm<sup>2</sup>Nutná plocha výztuže = 669,6 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,18 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy  $x = 0,04 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 183,88 \text{ kN} > 51,69 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 153,63 \text{ kNm} > 78,65 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení paty****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,25	6,90	0,80	1,350



Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,79	4,76	0,70	1,350
Aktivní tlak	0,74	-0,63	1,06	1,01	1,350
Zatížení dopravou	14,99	-0,63	13,14	0,81	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	0,00	0,50	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-1,75	0,23	0,50	1,500

**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,25	6,90	0,80	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,79	4,76	0,70	1,000
Aktivní tlak	1,86	-0,65	2,18	0,97	1,000
Zatížení dopravou	23,16	-0,69	14,04	0,82	1,300
Kontaktní napětí	0,00	0,00	0,00	0,50	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-1,75	0,23	0,50	1,300

**Posouzení paty**

Vyztužení a rozměry průřezu

7 ks profil 12,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 791,7 mm<sup>2</sup>Nutná plocha výztuže = 669,6 mm<sup>2</sup>

Šířka průřezu = 1,00 m

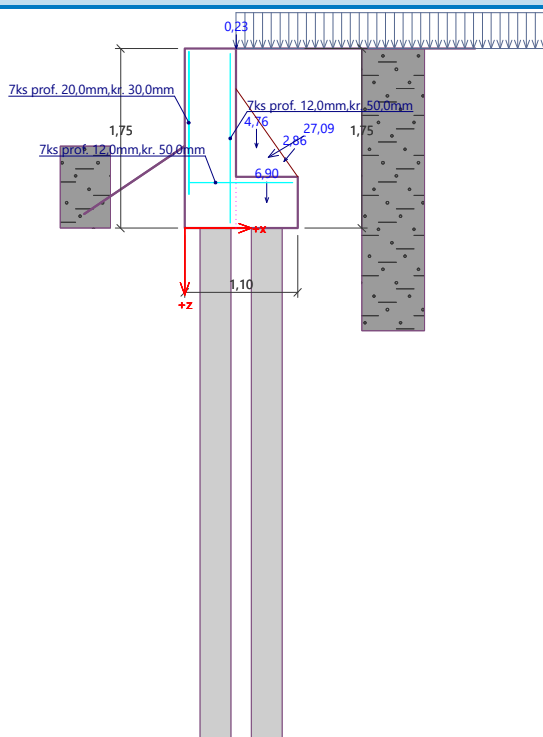
Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,18 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$   
 Poloha neutrálné osy  $x = 0,02 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$   
 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 183,88 \text{ kN} > 37,21 \text{ kN} = V_{Ed}$   
 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 149,87 \text{ kNm} > 78,65 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

## Název : Dimenzování

## Fáze - výpočet : 2 - 1



Posouzení skupiny pilot

Vstupní data

Projekt : OP na MP  
Část : Posouzení MP založení  
Popis : Modernizace Lanšperk - Dolní Dobrouč  
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  
Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda  
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$

Parametry zemín

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

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 16,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Koeficient :  $k = 150,00 \text{ MN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = 10,00^\circ$

Třída G4

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 94,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Koeficient :  $k = \text{MN/m}^3$   
Úhel roznášení :  $\beta = ^\circ$

Konstrukce

Průměr piloty  $d = 0,11 \text{ m}$   
Přesah desky  $o = 0,30 \text{ m}$

Souřadnice pilot

Číslo	x [m]	y [m]
1	-3,00	-0,25
2	-2,00	0,25
3	1,00	-0,25
4	2,00	0,25
5	0,00	0,25
6	-4,00	0,25
7	4,00	0,25
8	-1,00	-0,25
9	3,00	-0,25
10	-5,00	-0,25

Číslo	x [m]	y [m]
11	-5,00	0,25
12	5,00	0,25
13	5,00	-0,25

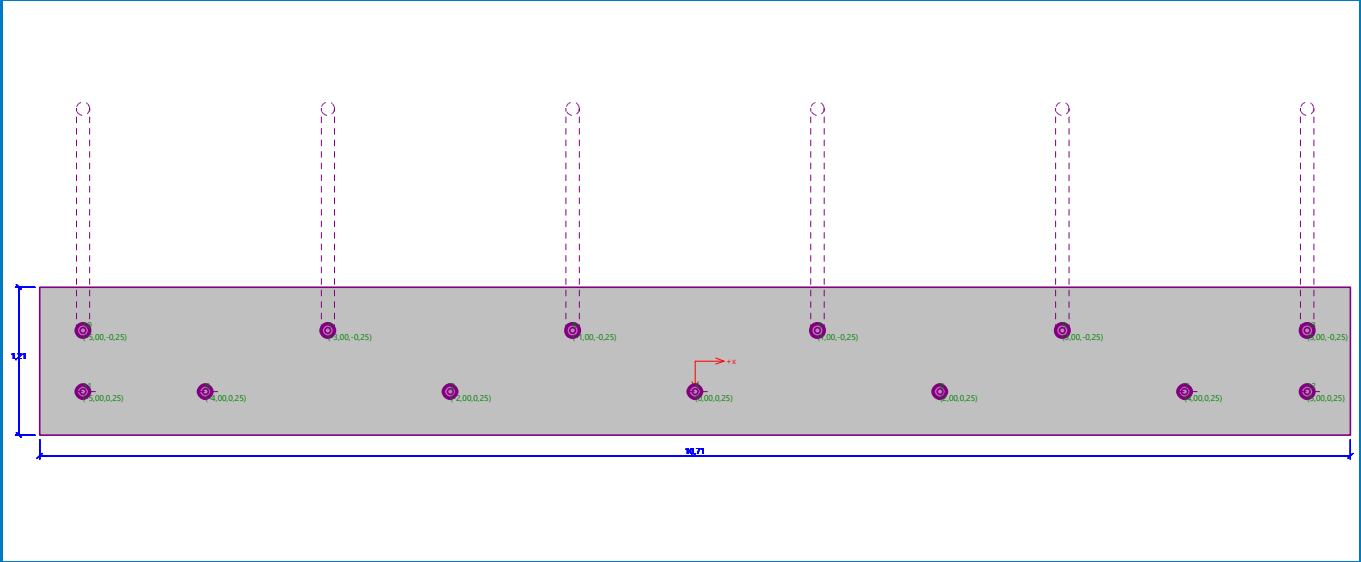
**Průřez : TK 108 x 16**

Průměr = 108,0 mm

Tloušťka stěny = 16,0 mm

Název : Konstrukce

Fáze - výpočet : 1 - 0

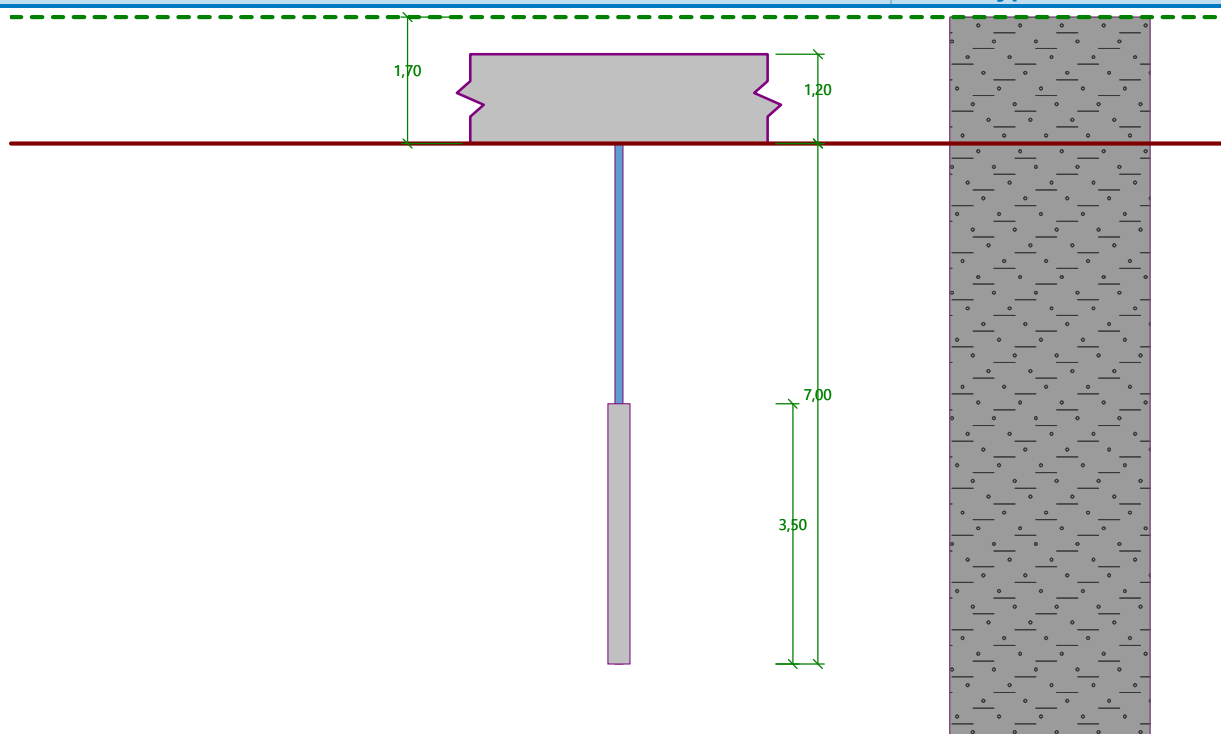


**Geometrie**

Tloušťka základové desky  $t = 1,20$  m  
Délka pilot  $l = 7,00$  m  
Průměr kořene  $d_r = 0,30$  m  
Délka kořene  $l_r = 3,50$  m  
Odpor základové půdy  $R = 0,00$  kPa

## Název : Geometrie

## Fáze - výpočet : 1 - 0



## Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

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 konstrukční: EN 10025 : Fe 510

Mez kluzu	$f_y = 355,00 \text{ MPa}$
Mez pevnosti v tahu	$f_u = 510,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E = 210000,00 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ve smyku	$G = 81000,00 \text{ MPa}$

## Stanovení svislých pružin

Typické zatížení (pro výpočet tuhosti svislých pružin) : Zatížení č. 1 - základní

## Geologický profil a přiřazení zemin

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

## Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]
	nové	změna								
1	Ano		Zatížení č. 1 - základní	Užitné	97,00	-110,00	0,00	0,00	-113,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2 - mimořádné	Návrhové	322,80	-559,20	0,00	0,00	-246,60	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : pružinová metoda - mikropiloty  
Okrajové podmínky : tuhosti pružin dopočítat z parametrů zemin  
Připojení pilot k desce : tuhé  
Modul reakce podloží : lineární

Výsledky výpočtu

Maximální vnitřní síly (všechna zatížení)

Maximální tlaková síla = -239,31 kN  
Maximální tahová síla = 86,19 kN  
Maximální moment = 29,16 kNm  
Maximální posouvající síla = 23,71 kN

Maximální deformace (jen užitná zatížení)

Maximální sednutí = 5,6 mm  
Maximální vodorovný posun desky = 2,9 mm  
Maximální natočení desky = 3,8E-01 °

Maximální vnitřní síly na pilotách

Pilota	N <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	M <sub>max</sub> [kNm]	Q <sub>max</sub> [kN]
pilota 1	-239,31	-36,15	29,16	23,71
pilota 2	-0,67	14,25	25,33	15,02
pilota 3	-239,31	-36,15	29,16	23,71
pilota 4	-0,67	14,25	25,33	15,02
pilota 5	-0,67	14,25	25,33	15,02
pilota 6	-0,67	14,25	25,33	15,02
pilota 7	-0,67	14,25	25,33	15,02
pilota 8	-239,31	-36,15	29,16	23,71
pilota 9	-239,31	-36,15	29,16	23,71
pilota 10	-239,31	-36,15	29,16	23,71
pilota 11	-0,67	14,25	25,33	15,02
pilota 12	-0,67	14,25	25,33	15,02
pilota 13	-239,31	-36,15	29,16	23,71

Výpočet Mikropiloty

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Mikropiloty

Metodika posouzení : mezní stavy  
Výpočet únosnosti dříku : geometrická (Eulerova) metoda  
Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi}$ =	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc}$ =	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf}$ =	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc}$ =	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss}$ =	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r$ =	1,50	[-]

Parametry zemin

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

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 20,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G4

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 32,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie

Typ průřezu: ocelová trubka  
Průměr = 108,0 mm  
Tloušťka stěny = 16,0 mm  
Volná délka mikropiloty  $l = 3,50 \text{ m}$   
Délka kořene  $l_r = 3,50 \text{ m}$   
Průměr kořene  $d_r = 0,30 \text{ m}$   
Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 15,00^\circ$   
Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0,00 \text{ m}$

Materiál konstrukce

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

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 510

Mez kluzu  $f_y = 355,00 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

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

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nové	změna			
1	Ano		ZS 1	239,31	29,16

Číslo	Zatížení		Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
	nové	změna			
2	Ano		ZS 2	-86,19	29,16

## Posouzení čís. 1

### Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží  $E_p = 100,00 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln  $n = 2,95$

Vzpěrná délka  $l_{cr} = 1,26 \text{ m}$

Kritická normálová síla  $N_{crd} = 6917,44 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 239,31 \text{ kN}$

#### Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 1

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 5,27E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 5,27E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu  $\lambda = 39,746$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0,938$

Úroveň neutrálné osy  $= -14,7 \text{ mm}$

Napětí v oceli  $= 222,16 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli  $= 236,67 \text{ MPa}$

#### Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0,80$

Průměrné mezní plášťové tření  $q_{sav} = 150,00 \text{ kPa}$

#### Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 395,84 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 263,89 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 239,31 \text{ kN}$

#### Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE

#### Posouzení tažené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 395,84 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 263,89 \text{ kN}$

Maximální tahová síla  $N_{max} = 86,19 \text{ kN}$

#### Únosnost tažené mikropiloty VYHOVUJE

#### Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE