

## Obsah

<b>1. Technická zpráva .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Statické posouzení.....</b>	<b>7</b>
2.1 Obecně .....	7
2.2 Základová konstrukce A – základový pás .....	9
2.3 Základová konstrukce B –stěna a mikropiloty .....	23
<b>3. Závěr.....</b>	<b>30</b>
<b>4. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí (stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí z hlediska budoucího využití).....</b>	<b>30</b>

## 1. Technická zpráva

### a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby

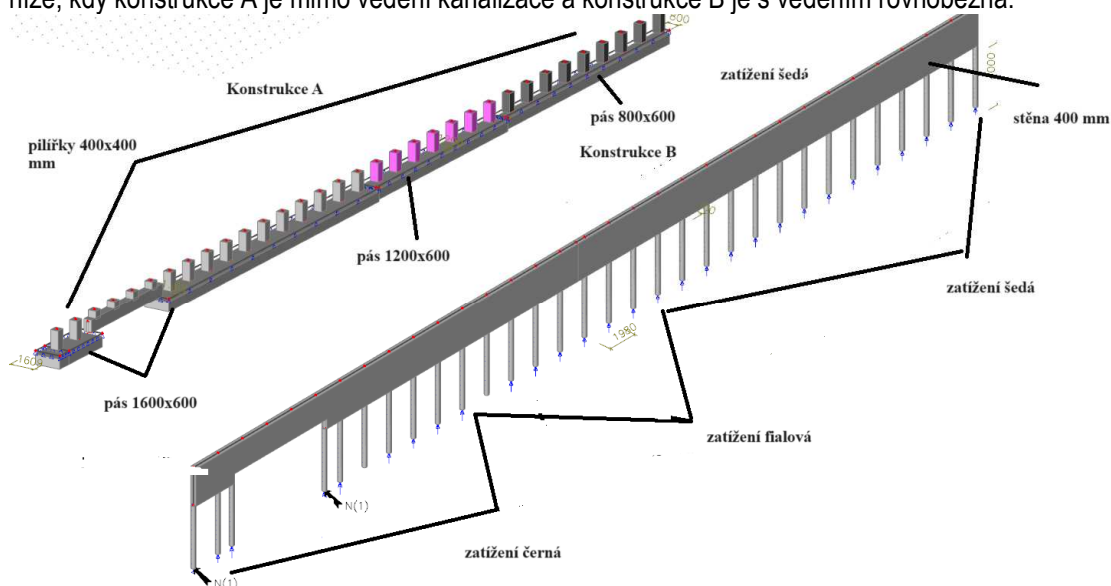
#### Obecně

Statické posouzení řeší založení ocelové konstrukce přístřešku tramvajové zastávky Karolina.

Posouzení je vyhotoveno na základě projekčních podkladů dodaných elektronicky v období 16.7.2022 – 11.10.2023, které byly zpracovány Ing. E. Bartošem a Ing. M. Blažikem.

Jako podklady byla zaslána stavební část projektové dokumentace, statické posouzení nadzemní části OK resp. reakce do podpor konstrukce OK a také protokol o IGP zpracovaný firmou G-Consult s.r.o. – Ing. S. Šimková.

Je proveden návrh a posouzení základové konstrukce dvou podélných přístřešků zastávek – pro dva jízdní směry. Přestože nadzemní část přístřešků je tvarově i konstrukčně shodná nebylo možné provést základovou konstrukci shodnou a to zejména z důvodu blízkosti vedení kanalizace a s tím spojenými požadavky správce sítě. Základové konstrukce jsou tedy označeny jako A a B viz obrázek níže, kdy konstrukce A je mimo vedení kanalizace a konstrukce B je s vedením rovnoběžná.



Obě základové konstrukce probíhají nad železobetonovou konstrukcí podzemního kolektoru a z toho důvodu je na obou řešen základový překlad / průvlak, který roznáší síly z horní stavby do okolních základů.

#### Úroveň založení a základová půda

Hloubka založení byla navržena na základě doporučení uvedeného v protokolu o IGP resp. v souladu s podmínkami DO.

Založení objektu A – je navrženo jako plošné se základovou spárou v úrovni -2,2 m na půdách třídy F6/S4 s mechanickými parametry v tabulce níže. Uvažovaná únosnost je 150 kPa.

Založení objektu B- je navrženo jako hlubinné – kombinace mikropilot a železobetonové stěny s patou v úrovni -2,95 m s mikropilotami zataženými do hloubky -6,95 m. Založení je celé uvažováno v zeminách třídy G3.

**Tabulka č. 8. - Charakteristické fyzikálně-mechanické parametry geotechnických typů (GT)**

Litologicko-genetický typ			Fluviální jemnozrné zeminy	Fluviální písčité zeminy	Fluviální štěrkovité zeminy	Marinní jemnozrné sedimenty
			jíl s nízkou plasticitou	Písek hlinitý	štěrk s příměsí jemnozrné zeminy	jíl s vysokou plasticitou
Zatřídění dle ČSN 73 1005 / ČSN 73 6133			F6 CL	S4 SM	G3 G-F	F8 CH
<b>Geotechnický typ</b>			<b>1f</b>	<b>2f</b>	<b>3f</b>	<b>1m</b>
Konzistence / ulehlost			tuhá	středně ulehlá	středně ulehlá	pevná
Objemová hmotnost zeminy*	n	kg.m <sup>-3</sup>	2100	1800	1900	2050
Edometrický modul přetvárnosti*	E <sub>def</sub>	MPa	5	11	80	4
Efektivní úhel vnitřního tření*	φ	°	18	29	30	13
Efektivní soudržnost*	c	kPa	10	5	0	6
Totální úhel vnitřního tření*	u	°	0			0
Totální soudržnost*	c <sub>u</sub>	kPa	50			80
Poissonovo číslo*	-	-	0.40	0.30	0.25	0.42
Poznámky: * převzatých na základě místní zkušenosti.						

Dle tabulky na str. 13 IGP je úroveň hladiny podzemní vody vždy níže než plošné základy a ve většině případů níže než je pata mikropilot. Je však možné že při vrtání bude podzemní voda naražena. V tomto případě bude informován autor projektu a budou přijata patřičná opatření.

Vzhledem k blízkosti kolejové dopravy je uvažován možný výskyt bludných proudů, krytí betonových konstrukcí je zvýšeno na 70 mm, dolní krytí až na 100 mm. Třída prostředí bude uvažována XC2, XF2, XA1. Tato úprava však vychází pouze z empirických znalostí, nebyly dodány podklady ohledně agresivity vody a o výskytu bludných proudů.

## **Základy**

### Základová konstrukce A

Základová konstrukce typu A je základový pás z železobetonu s patou na úrovni -1,6 m, která je provedena na hutněném násypu z betonového recyklátu tl.: 600 mm s mírou zhutnění  $E_{def,2}=45\text{MPa}$ . Hutněný polštář je tedy proveden do hloubky -2,2 m. Základový pás má jednotnou výšku 600 mm a proměnnou šířku z důvodu měnícího se ohybového zatížení od nadzemní konstrukce. Šířka základu je 1600 mm, 1200 mm a 800 mm. Základ je v přední části přerušen z důvodu vedení kolektoru a je na něm proveden základový překlad 500x400 mm, který bude se základem propojen tuze. Na základovém pásu budou vybudovány železobetonové pilířky (patky) průřezu 400x400 mm, které budou sloužit ke kotvení ocelové konstrukce přístřešku. Celá betonová konstrukce bude provedena jako jeden dilatační celek- je uvažováno, že se jedná o konstrukci plně chráněnou. Celá konstrukce bude provedena z betonu C30/37XC2, XA1, XF2 s výztuží B500B.

### Základová konstrukce B

Základová konstrukce typu B je základová stěna tl.: 400 mm s patou na úrovni -2,95 m, která je provedena na soustavě mikropilot průměru 300 mm s patou na úrovni -6,95 m tj. hloubky 3,0 m. Mikropiloty budou provedeny tryskovou injektáží s konečným injektážním tlakem 2-3MPa betonem třídy C30/37 XC2, XA1, XF2 (potěrové kamenivo). Výztuž mikropilot bude provedena profily HEB180

z oceli S355 s tužší osou ve směru kolmém na linii stěny. V místě kolektoru bude výška průřezu základové stěny snížena a bude doplněna výztuž u dolního i horního okraje.

Celá betonová konstrukce bude provedena jako jeden dilatační celek- je uvažováno, že se jedná o konstrukci plně chráněnou. Celá konstrukce bude provedena z betonu C30/37XC2, XA1, XF2 s výztuží B500B.

Z důvodu předpokládaného výskytu bludných proudů je uvažováno s minimálně bodovým svařováním armokošů vč. přivaření košů k výztuhám mikropilot. Pokud bude průzkumem bludných proudů stanoven jiný požadavek je potřeba jej zavést do dílenské dokumentace.

#### **b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky**

Beton základů:	C30/37XC2, XA1, XF2
Výztuž:	B500B, St 500B
Krytí dolní:	100 mm
Krytí boční:	70 mm

#### **Základová konstrukce typu A**

##### **Základový pás 1600 mm**

Průřez:	1600x600 mm
Výztuž:	H.O. 8xRØ14 mm D.O. 8xRØ14 mm V. T. – na bocích 2x1RØ8 mm V.S. –čtyřstržný třmínek RØ10/300 mm

##### **Základový pás 1200 mm**

Průřez:	1200x600 mm
Výztuž:	H.O. 6xRØ14 mm D.O. 6xRØ14 mm V. T. – na bocích 2x1RØ8 mm V.S. –čtyřstržný třmínek RØ8/300 mm

##### **Základový pás 800 mm**

Průřez:	800x600 mm
Výztuž:	H.O. 4xRØ14 mm D.O. 4xRØ14 mm V. T. – na bocích 2x1RØ8 mm V.S. –čtyřstržný třmínek RØ6/300 mm

##### **Překlad nad kolektorem**

Průřez:	500x400 mm
Výztuž:	H.O. 2xRØ20 mm D.O. 4xRØ22 mm V. T. – na bocích 2x1RØ8 mm V.S. –čtyřstržný třmínek RØ8/200 mm

##### **Základové pilířky(sloupky)**

Průřez:	400x400 mm
Výztuž:	V. svislá 3xRØ12 mm na každé straně tzn. celkově 8 ks V.S. –dvoustřžný třmínek RØ8/200 mm

## **Základová konstrukce typu B**

### **Mikropiloty**

Průřez: Ø300 mm  
Výztuž: HEB 180

### **Základová stěna**

Průřez: tl.: 400 mm  
Výztuž: V. svislá. kari 8/100/100+ RØ12/200 mm  
V. vodorovná kari 8/100/100  
V.S. –nad mikropiloty spony RØ10 mm v rastru 250x250 mm

#### **c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**

Zatížení základů byla přejata jako reakce ze statického výpočtu nadzemní části, nebo jsou určena hmotností náhradního břemene ve stavební části.

#### **d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů,**

Nejsou navrženy zvláštní nebo neobvyklé konstrukce, detaily nebo postupy.

#### **e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

Čerstvý beton bude ošetřován dle normy ČSN 73 2400: Provádění a kontrola betonových konstrukcí.

Výkopové práce prováděné ve větší hloubce než 1,3 budou prováděny pod ochranou pažící konstrukce, návrh pažení bude dodán realizační firmou.

Chemické kotvení bude provedeno dle zásad výrobce chemických kotev, do čistých otvorů a min. 28 dní po betonáži.

Při výkopových pracích v blízkosti jiných objektů nesmí být hloubeno níže, než jsou stávající základové spáry okolních objektů. Pokud bude nutné provádět hloubení níže je nutná konzultace s autorem statického posudku. Nesmí dojít k odhalení části základové spáry sousedního objektu v délce větší než 3 m a poté musí dojít k přerušení výkopu. Tj. souběžné patky není možné provádět najednou, ale po dvojicích (liché a sudé zátahy).

Základový překlad není možné provádět na stropní desce kolektoru bednění musí být provedeno min. 50 mm nad ní.

Další zásady budou postupně specifikovány v rámci AD a prováděcí dokumentace.

#### **f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů**

Nejsou navrženy bourací a podchycovací práce.

**g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Armatura bude provedena dle výkresů výztuž dodaných v projektu pro provádění stavby. Zalití armatury je možné až po odsouhlasení TDI případně AD.

**h) požadavky na kontrolní zkoušky, měření a odběr vzorků**

Dodavatel stavby musí certifikátem nebo prohlášením o shodě doložit, že materiál na stavbu použitý odpovídá stanoveným parametrům v bodě b). Pokud tak není schopen učinit, bude nutné provést kontrolní zkoušku materiálových vlastností dodaných výrobků dle platných ČSN

**i) požadavky na jakost při provádění nad rámec předpisů**

Nejsou stanoveny.

**j) popis úprav nosného konstrukčního systému ve vztahu k požární bezpečnosti**

Výpočtem nebyla stanovena požární odolnost.

**k) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software**

- [1] ČSN 73 0039– Navrhování objektů na poddolovaném území
- [2] ČSN EN 1991-1 – Zatížení stavebních konstrukcí
- [3] ČSN EN 1992-1 – Navrhování betonových konstrukcí
- [4] ČSN EN 1997-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí
- [5] Projekční podklady
- [6] Metodická pomůcka k činnosti autorizovaných osob MP1.7.1 Statika staveb
- [7] Scia engineer 19.1

**i) požadavky statika na rozsah a obsah a kontrolu dokumentace pro provádění stavby, nebo dokumentaci vypracované dodavatelem stavby**

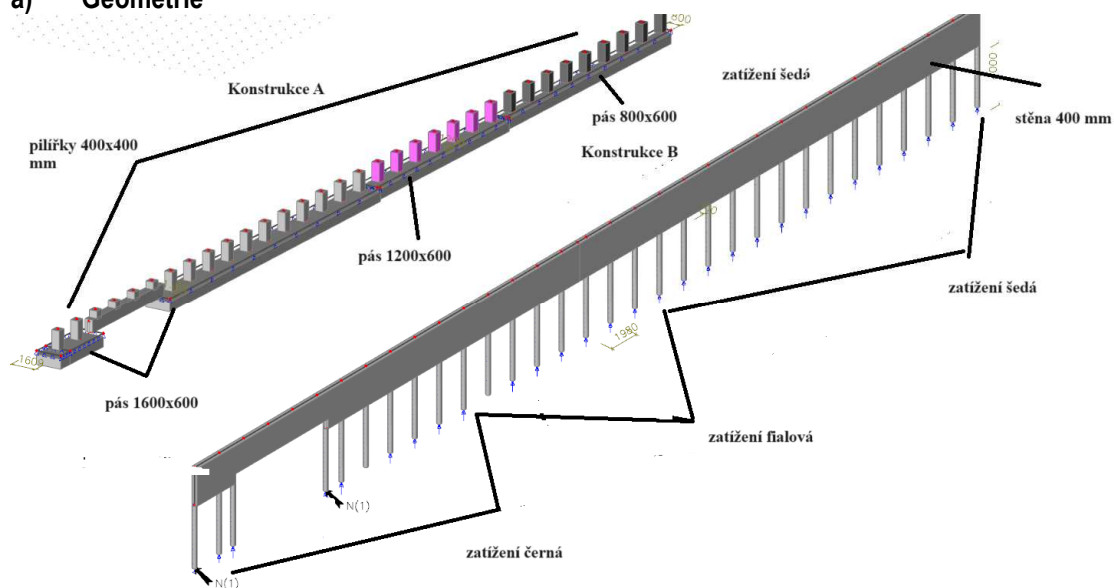
Statické posouzení níže je zpracováno v rozsahu vyhlášky 499/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů tj. Jsou stanoveny údaje o zatížení konstrukce, materiálové řešení, statické ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce vč. posouzení stability konstrukce, jsou stanoveny rozměry hlavních prvků založení konstrukce

Pro realizační dokumentaci, je nutné provést výkresy výztuže základů a také specifikaci postupu a návrh řešení základového překladu stávající stěny.

## 2. Statické posouzení

### 2.1 Obecně

#### a) Geometrie

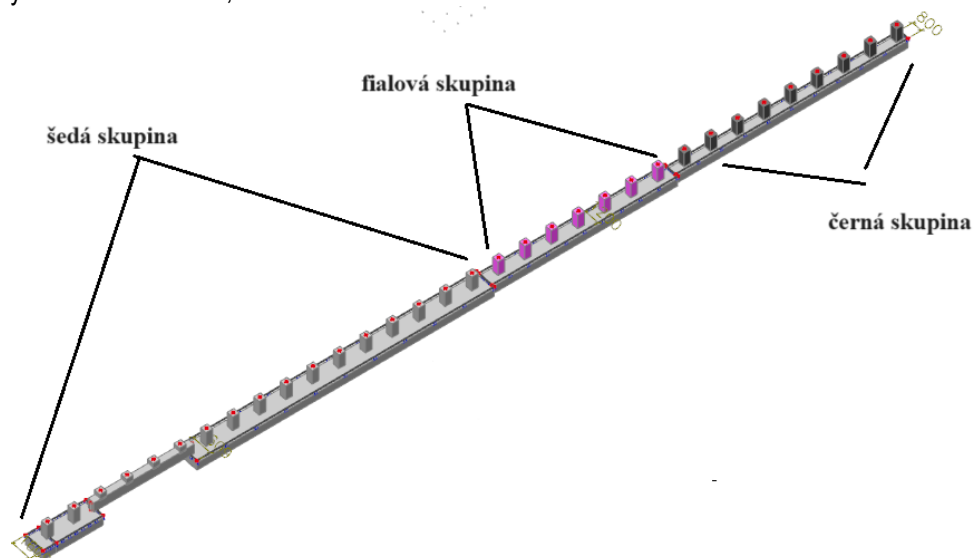


Stavba zastávky má dvě části, resp. dvě zastávky pro oba jízdní směry. Vzhledem k faktu, že jedna ze zastávek je rovnoběžná se stávajícím vedením kanalizace, není možné provést konstrukci základů shodně, přestože je nadzemní část stavebně shodná. Pro zjednodušení popisu bude dále základová konstrukce mimo kanalizaci označena A a přilehlá ke kanalizaci B. Detailnější popis je uveden v kapitolách dále.

#### b) Zatížení

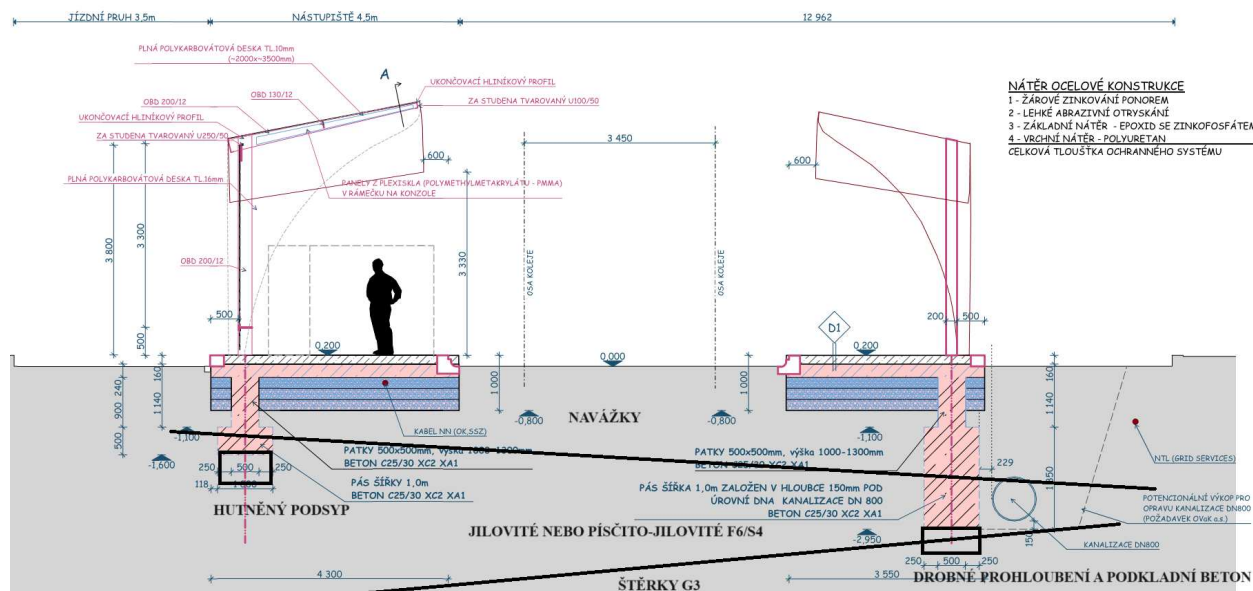
Zatížení od horní stavby bylo přejato z výpisu reakcí, který byl dodán projektantem OK Ing. Blažíkem. Celý dokument reakcí je uveden jako příloha.

Tyto reakce byly pro zjednodušení zadávání optimalizovány na tři skupiny jejichž hodnoty jsou velmi podobné (liší se zhruba o 10%) a jsou reprezentovány maximální hodnotou. Zatěžovací skupiny jsou rozlišeny barevně na šedou, fialovou a černou viz obrázek níže:



### c) Základová půda

Na pozemku byl proveden inženýrskogeologický průzkum. Skladba podloží je uvedena na obrázku příčného řezu níže. Obrázek byl vytvořen na základě geotechnických řezů z IGP.



Mechanické vlastnosti zemin jsou uvedeny v tabulce níže

Litologicko-genetický typ			Fluviální jemnozrné zemin	Fluviální písčité zemin	Fluviální štěrkovité zemin	Marinní jemnozrné sedimenty
			jíl s nízkou plasticitou	Písek hlinitý	štěrk s příměsí jemnozrné zemin	jíl s vysokou plasticitou
Zatřídění dle ČSN 73 1005 / ČSN 73 6133			F6 CL	S4 SM	G3 G-F	F8 CH
<b>Geotechnický typ</b>			<b>1f</b>	<b>2f</b>	<b>3f</b>	<b>1m</b>
Konzistence / ulehlost			tuhá	středně ulehlá	středně ulehlá	pevná
Objemová hmotnost zemin*	n	kg.m <sup>-3</sup>	2100	1800	1900	2050
Edometrický modul přetvárnosti*	E <sub>def</sub>	MPa	5	11	80	4
Efektivní úhel vnitřního tření*	-	°	18	29	30	13
Efektivní soudržnost*	c'	kPa	10	5	0	6
Totální úhel vnitřního tření*	u	°	0			0
Totální soudržnost*	c <sub>u</sub>	kPa	50			80
Poissonovo číslo*	-	-	0.40	0.30	0.25	0.42
Poznámky: * převzatých na základě místní zkušenosti.						

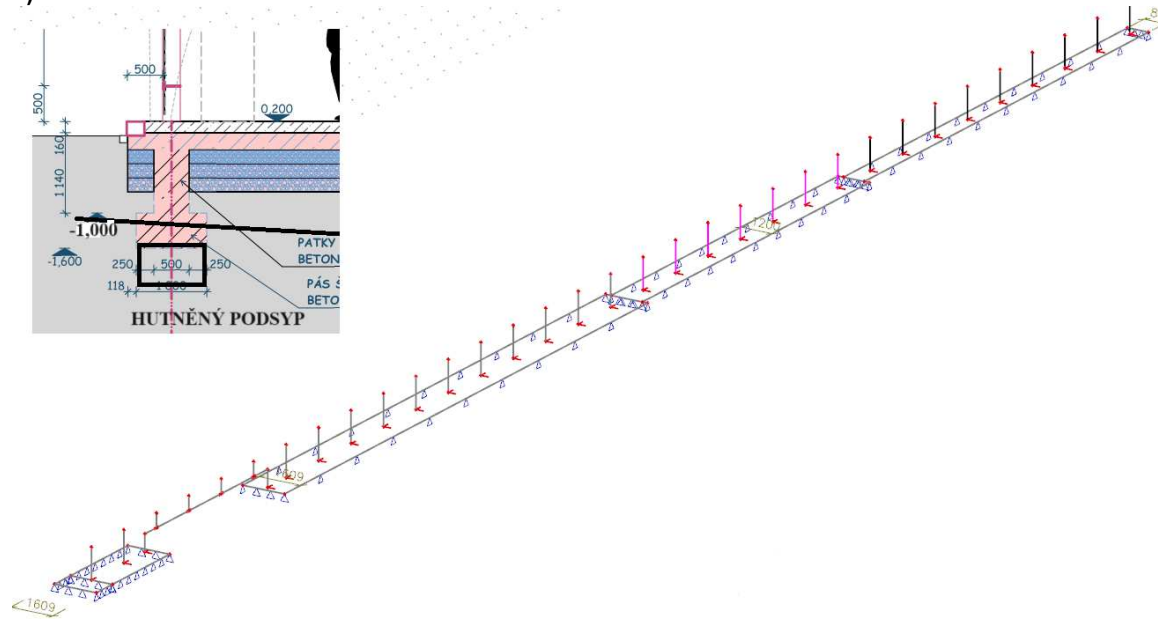
Únosnost základové půdy F6/S4 je uvažována hodnotou 150 kPa, což je dobré ověřit in situ po provedení výkopů.

Únosnost základové půdy G3 je uvažována hodnotou 350 kPa



## 2.2 Základová konstrukce A – základový pás

### a) Geometrie



Základový pás je navržen proměnného průřezu 1600x600 mm, 1200x600 mm a 800x600 mm.

Použitá tuhost liniové podpory vychází z váženého průměru deformačního modulu na jehož základě byl vybrán součinitel C1 a C2.

Půda	mocnost (m)	$E_d$ (MPa)
G3 podsyp	0,6	30
F6/S4	2,4	6
<b>Vážený průměr</b>	<b>3</b>	<b>10,8</b>

Parametr pružné podpory:

Jméno	Průměrné podloží F6/S4 + podsyp
Popis	NEN 6740
C1x [MN/m <sup>3</sup> ]	5,0000e+00
C1y [MN/m <sup>3</sup> ]	5,0000e+00
<b>C1z</b>	<b>Pružný</b>
<b>Tuhost [MN/m<sup>3</sup>]</b>	<b>1,1000e+01</b>
C2x [MN/m]	0,0000e+00
C2y [MN/m]	0,0000e+00

## b) Zatížení

Pro výpočet vnitřní sil základového pásu a kontaktního napětí byly použity reakce horní stavby - dodané v souhrnné tabulce z výpočtu OK. Tyto reakce byly pro zjednodušení zadávání optimalizovány na tři skupiny, jejichž hodnoty jsou velmi podobné (liší se zhruba o 10%) a jsou reprezentovány maximální hodnotou. Zatěžovací skupiny jsou rozlišeny barevně na šedou, fialovou a černou viz obrázek níže:

Jednotlivé skupiny jsou reprezentovány hodnotami sil dle tabulky níže

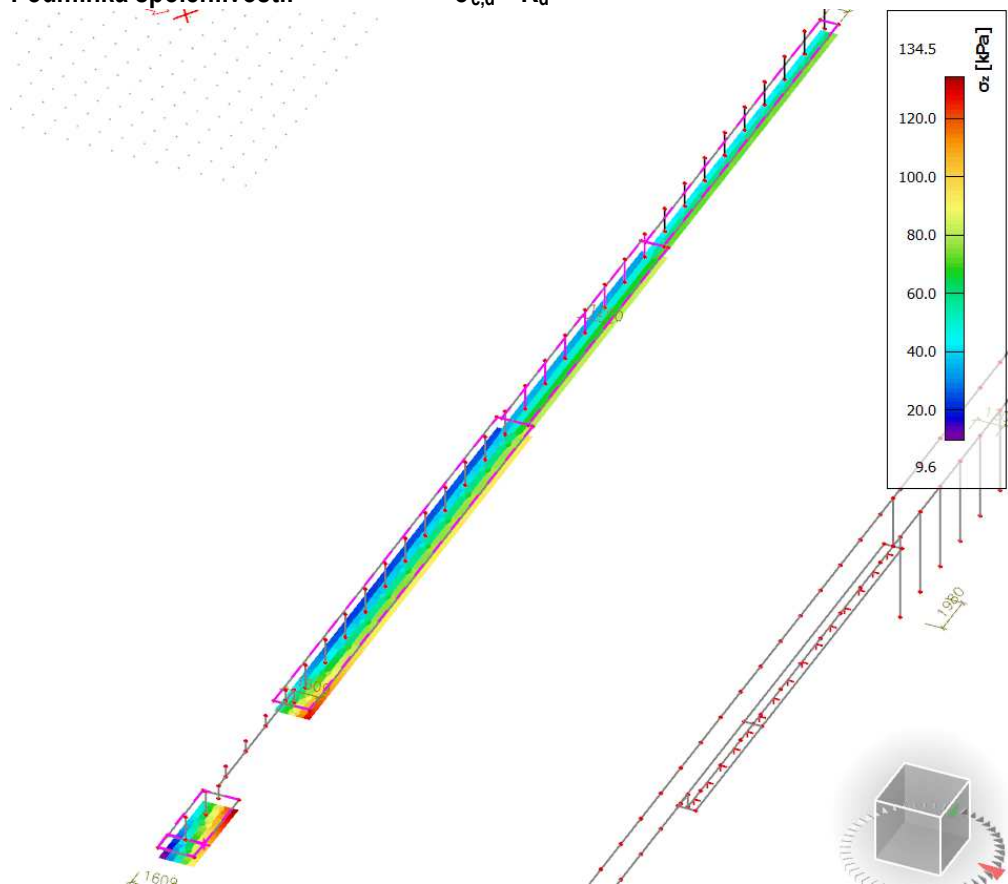
Reakce	Rz	Rx	Ry	My	Mx	Mz
Bar. Skupina	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
šedá	20,14	2,63	0,5	18,5	0	0
fialová	10,7	2,3	0,5	9,4	0	0
černá	5,5	1,7	0	3,3	0	0

## c) Návrh a posouzení:

### 1. Únosnost základové spáry

Podmínka spolehlivosti:

$$\sigma_{c,d} < R_d$$



Posouzení:

$$\sigma_{c,d} < R_d$$

$$134,5 \text{ kPa} < 150 \text{ kPa}$$

**Základová spára vyhovuje!!!**

## 2. Ohyb a smyk základového pásu

### 1. průřez 1600x600 mm

Jméno	dx [mm]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
CM1	4118,571	MSÚ-/1	<b>-47,08</b>	<b>4,50</b>	<b>96,92</b>	-26,55	<b>29,30</b>	-0,40
CM1	0,000	MSÚ-/1	<b>0,13</b>	-0,07	-0,64	-0,56	-0,08	-0,01
CM1	13042,143	MSÚ-/1	-42,93	<b>-5,31</b>	-58,23	<b>70,28</b>	-102,42	-5,79
CM1	12355,714	MSÚ-/1	-43,96	-4,04	<b>-58,60</b>	56,44	-69,64	-3,00
CM1	2745,714	MSÚ-/1	-27,50	<b>1,83</b>	33,70	<b>-32,41</b>	-14,10	-2,33
CM1	14415,000	MSÚ-/1	-41,27	-1,38	5,33	44,83	<b>-134,46</b>	-10,30
CM1	17847,143	MSÚ-/1	-37,10	0,03	20,31	37,58	-93,13	<b>-14,27</b>
CM1	0,000	MSÚ-/2	0,10	-0,05	-0,47	-0,41	-0,06	<b>-0,01</b>

Návrh:

Materiál:

Součinitele spolehlivosti:

Průřez:

Výztuž:

C30/37, Výztuž 10505

$\gamma_{M,s}=1,15$ ;  $\gamma_{M,c}=1,5$

1600x600 mm

H.O. 8xRØ14 mm

D.O. 8xRØ14 mm

V. T. – na bocích 2x1RØ8 mm

V.S. – čtyřstržný třmínek RØ10/300 mm

### MSÚ smyk (rozhoduje kroucení):

Výztuž		
Třmínek Ø	<b>10,00</b>	mm
počet stříhů	<b>4,00</b>	
Rozteče	<b>300,00</b>	mm
cotg θ	1,70	
A <sub>sw</sub>	113,10	mm <sup>2</sup>
f <sub>yk</sub>	500,00	MPa
f <sub>yd</sub>	434,78	MPa
v	0,54	MPa
V <sub>R,d,max</sub>	2221,61	kN
V <sub>R,d,s</sub>	<b>131,16</b>	<b>kN</b>

Posudek smyk			
Podmínka spolehlivosti	V <sub>E,d</sub> (kN)	<	V <sub>R,d,s</sub> (kN)
Posouzení	<b>96,92</b>	<	<b>365,72</b>
<b>Závěr</b>			<b>Vyhovuje!!!</b>

**MSÚ ohyb kladný i záporný (rozhoduje minimální plocha výztuže):**

Beton			Ocel		
$f_{ck}$	30,00	MPa	$f_{yk}$	500,00	MPa
$f_{ctm}$	2,9	MPa	$f_{yd}$	434,78	MPa
$f_{ctk,0,005}$	2,03	MPa			
$f_d$	20,00	MPa			
Průřez-beton			Výztuž		
$h$	600,00	mm	Tažená $\emptyset_1$	14,00	mm
$b_{eff}$	1600,00	mm	počet $\emptyset_1$	8,00	ks
$b$	1600,00	mm	Tažená $\emptyset_2$	0,00	mm
$c_{nom}$	100,00	mm	Počet $\emptyset_2$	0,00	ks
$\Delta c_{dev}$	10,00	mm	$A_s$	1231,50	mm <sup>2</sup>
$c_{min}$	19,00	mm	$F_s$	535,44	kN
$c_{min b}$	19,00	mm	Třmínek	6,00	mm
$c_{mindur}$	10,00	mm	Tlačená $\emptyset_3$	14	mm
$\Delta c_{durgama}$	0,00	mm	počet $\emptyset_3$	0	ks
$\Delta c_{durst}$	0,00	mm	Tlačená $\emptyset_4$	0	mm
$\Delta c_{dur add}$	0,00	mm	Počet $\emptyset_4$	0	ks
Namáhání			Výpočet únosnosti		
$M_{E,d}$	134,46	kNm	$d$	523,00	mm
$N_{E,d}$	0	kN	$A_c$	32126,20	mm <sup>2</sup>
$M_{crit,lt}$	261,04	kNm	$x$	25,10	mm
			$M_{R,d}$	274,66	kNm
Posudek ohyb + tah					
Podmínka spolehlivosti	$M_{E,d}$ (kNm)	<	$M_{R,d}$ (kNm)		
Posouzení	134,46	<	274,66		
<b>Závěr</b>				<b>Vyhovuje!!!</b>	

Konstrukční zásady				
$A_{smin}$ (mm <sup>2</sup> )	1116,08	<	1231,50	Vyhovuje!!!
$A_{smax}$ (mm <sup>2</sup> )	38400,00	>	1231,50	Vyhovuje!!!
$\xi$	0,05	<	0,45	Vyhovuje!!!
$s_{max}$ (mm)	250,00	>	192,57	Vyhovuje!!!
$s_{min}$ (mm)	21,00	<	192,57	Vyhovuje!!!
$l_{brqd}$ (mm)	565,04			

Omezení napětí				
$k_{1fk}$ (MPa)	15	>	$\sigma_{c,k}$ (MPa)	1,05 Vyhovuje!!!
$k_{2fk}$ (MPa)	11,25	>	$\sigma_{d,k}$ (MPa)	0,42 Vyhovuje!!!
$k_{3fy}$ (MPa)	400	>	$\sigma_{s,k}$ (MPa)	212,85 Vyhovuje!!!

## 2. průřez 1200x600 mm

Jméno	dx [mm]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
CM2	13577,143	MSÚ-/1	<b>-6,27</b>	-0,27	-2,27	-15,75	-3,85	0,03
CM2	9051,429	MSÚ-/2	-12,21	<b>-1,37</b>	-10,41	-19,76	-4,04	0,60
CM2	1131,429	MSÚ-/2	-18,44	-0,74	<b>-11,35</b>	-22,59	-7,49	-0,41
CM2	848,571	MSÚ-/2	-18,69	<b>1,87</b>	8,84	<b>-32,81</b>	-7,32	-0,56
CM2	9334,286	MSÚ-/1	-8,88	-0,80	-5,12	<b>-14,41</b>	-5,02	0,28
CM2	1980,000	MSÚ-/2	-17,76	0,42	-0,74	-27,07	<b>-12,34</b>	-0,43
CM2	13011,429	MSÚ-/1	-6,77	-0,90	-7,35	-14,57	<b>-1,20</b>	0,29
CM2	0,000	MSÚ-/2	<b>-19,25</b>	0,70	-2,41	-27,77	-10,67	<b>-1,67</b>
CM2	4808,571	MSÚ-/2	-15,52	1,35	<b>10,57</b>	-31,34	-7,04	<b>0,72</b>

Návrh:

Materiál:

Součinitele spolehlivosti:

Průřez:

Výztuž:

C30/37, Výztuž 10505

$\gamma_{M,s}=1,15$ ;  $\gamma_{M,c}=1,5$

1200x600 mm

H.O. 6xRØ14 mm

D.O. 6xRØ14 mm

V. T. – na bocích 2x1RØ8 mm

V.S. –čtyřstržný třmínek RØ8/300 mm

### MSÚ smyk (rozhoduje kroucení):

Výztuž		
Třmínek Ø	<b>8,00</b>	mm
počet stříhů	<b>4,00</b>	
Rozteče	<b>300,00</b>	mm
cotg θ	1,70	
A <sub>sw</sub>	113,10	mm <sup>2</sup>
f <sub>yk</sub>	500,00	MPa
f <sub>yd</sub>	434,78	MPa
v	0,54	MPa
V <sub>R,d,max</sub>	2221,61	kN
<b>V<sub>R,d,s</sub></b>	<b>131,16</b>	<b>kN</b>

Posudek smyk			
Podmínka spolehlivosti	V <sub>E,d</sub> (kN)	<	V <sub>R,d,s</sub> (kN)
Posouzení	<b>11,35</b>	<	<b>131,16</b>
<b>Závěr</b>			<b>Vyhovuje!!!</b>

**MSÚ ohyb kladný i záporný (rozhoduje minimální plocha výztuže):**

Beton			Ocel		
$f_{ck}$	30,00	MPa	$f_{yk}$	500,00	MPa
$f_{ctm}$	2,9	MPa	$f_{yd}$	434,78	MPa
$f_{ctk,0,005}$	2,03	MPa			
$f_d$	20,00	MPa			
Průřez-beton			Výztuž		
$h$	600,00	mm	Tažená $\emptyset_1$	14,00	mm
$b_{eff}$	1200,00	mm	počet $\emptyset_1$	6,00	ks
$b$	1200,00	mm	Tažená $\emptyset_2$	0,00	mm
$c_{nom}$	100,00	mm	Počet $\emptyset_2$	0,00	ks
$\Delta c_{dev}$	10,00	mm	$A_s$	923,63	mm <sup>2</sup>
$c_{min}$	19,00	mm	$F_s$	401,58	kN
$c_{min b}$	19,00	mm	Třmínek	6,00	mm
$c_{mindur}$	10,00	mm	Tlačená $\emptyset_3$	14	mm
$\Delta c_{durgama}$	0,00	mm	počet $\emptyset_3$	0	ks
$\Delta c_{durst}$	0,00	mm	Tlačená $\emptyset_4$	0	mm
$\Delta c_{dur add}$	0,00	mm	Počet $\emptyset_4$	0	ks
Namáhání			Výpočet únosnosti		
$M_{E,d}$	12,34	kNm	$d$	523,00	mm
$N_{E,d}$	0	kN	$A_c$	24094,65	mm <sup>2</sup>
$M_{crit,lt}$	195,93	kNm	$x$	25,10	mm
			$M_{R,d}$	205,99	kNm
Posudek ohyb + tah					
Podmínka spolehlivosti	$M_{E,d}$ (kNm)	<	$M_{R,d}$ (kNm)		
Posouzení	12,34	<	205,99		
<b>Závěr</b>				<b>Vyhovuje!!!</b>	

Konstrukční zásady				
$A_{smin}$ (mm <sup>2</sup> )	837,06	<	923,63	Vyhovuje!!!
$A_{smax}$ (mm <sup>2</sup> )	28800,00	>	923,63	Vyhovuje!!!
$\xi$	0,05	<	0,45	Vyhovuje!!!
$s_{max}$ (mm)	250,00	>	195,20	Vyhovuje!!!
$s_{min}$ (mm)	21,00	<	195,20	Vyhovuje!!!
$l_{brqd}$ (mm)	565,04			

Omezení napětí				
$k_{1fk}$ (MPa)	15	>	$\sigma_{c,k}$ (MPa)	0,13 Vyhovuje!!!
$k_{2fk}$ (MPa)	11,25	>	$\sigma_{d,k}$ (MPa)	0,05 Vyhovuje!!!
$k_{3fy}$ (MPa)	400	>	$\sigma_{s,k}$ (MPa)	26,05 Vyhovuje!!!

### 3. průřez 800x600 mm

Jméno	dx [mm]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
CM3	0,000	MSÚ-/1	<b>-8,58</b>	0,04	0,47	-24,04	-5,79	-0,08
CM3	7077,551	MSÚ-/1	-5,01	<b>-0,98</b>	<b>-7,45</b>	-12,69	-0,88	-0,03
CM3	16632,245	MSÚ-/1	-0,35	<b>1,28</b>	<b>9,59</b>	-4,85	-0,82	-0,13
CM3	707,755	MSÚ-/1	-8,15	0,91	6,02	<b>-25,88</b>	-3,05	0,31
CM3	17340,000	MSÚ-/1	<b>0,01</b>	-0,07	-1,20	<b>0,73</b>	0,06	-0,04
CM3	16986,122	MSÚ-/1	-0,17	-0,39	-3,54	-0,13	<b>0,72</b>	0,07
CM3	13801,224	MSÚ-/1	-1,72	-0,03	-0,88	-5,97	<b>-6,90</b>	<b>-1,05</b>
CM3	1061,633	MSÚ-/1	-8,00	-0,76	-5,80	-21,20	-1,49	<b>0,40</b>

Návrh:

Materiál:

Součinitele spolehlivosti:

Průřez:

Výztuž:

C30/37, Výztuž 10505

$\gamma_{M,s}=1,15$ ;  $\gamma_{M,c}=1,5$

800x600 mm

H.O. 4xRØ14 mm

D.O. 4xRØ14 mm

V. T. – na bocích 2x1RØ8 mm

V.S. –čtyřstřížný třmínek RØ6/300 mm

### MSÚ smyk (rozhoduje kroucení):

Výztuž		
Třmínek Ø	<b>6,00</b>	mm
počet stříhů	<b>4,00</b>	
Rozteče	<b>300,00</b>	mm
cotg θ	1,70	
A <sub>sw</sub>	113,10	mm <sup>2</sup>
f <sub>yk</sub>	500,00	MPa
f <sub>yd</sub>	434,78	MPa
v	0,54	MPa
V <sub>R,d,max</sub>	1858,42	kN
<b>V<sub>R,d,s</sub></b>	<b>131,66</b>	<b>kN</b>

Posudek smyk			
Podmínka spolehlivosti	V <sub>E,d</sub> (kN)	<	V <sub>R,d,s</sub> (kN)
Posouzení	<b>9,59</b>	<	<b>131,66</b>
<b>Závěr</b>			<b>Vyhovuje!!!</b>

**MSÚ ohyb kladný i záporný (rozhoduje minimální plocha výztuže):**

Beton			Ocel		
$f_{ck}$	30,00	MPa	$f_{yk}$	500,00	MPa
$f_{ctm}$	2,9	MPa	$f_{yd}$	434,78	MPa
$f_{ctk,0,005}$	2,03	MPa			
$f_d$	20,00	MPa			
Průřez-beton			Výztuž		
$h$	600,00	mm	Tažená $\emptyset_1$	14,00	mm
$b_{eff}$	800,00	mm	počet $\emptyset_1$	4,00	ks
$b$	800,00	mm	Tažená $\emptyset_2$	0,00	mm
$c_{nom}$	100,00	mm	Počet $\emptyset_2$	0,00	ks
$\Delta c_{dev}$	10,00	mm	$A_s$	615,75	mm <sup>2</sup>
$c_{min}$	19,00	mm	$F_s$	267,72	kN
$c_{min b}$	19,00	mm	Třmínek	6,00	mm
$c_{mindur}$	10,00	mm	Tlačená $\emptyset_3$	14	mm
$\Delta c_{durgama}$	0,00	mm	počet $\emptyset_3$	0	ks
$\Delta c_{durst}$	0,00	mm	Tlačená $\emptyset_4$	0	mm
$\Delta c_{dur add}$	0,00	mm	Počet $\emptyset_4$	0	ks
Namáhání			Výpočet únosnosti		
$M_{E,d}$	6,90	kNm	$d$	523,00	mm
$N_{E,d}$	0	kN	$A_c$	16063,10	mm <sup>2</sup>
$M_{crit,lt}$	130,80	kNm	$x$	25,10	mm
			$M_{R,d}$	137,33	kNm
Posudek ohyb + tah					
Podmínka spolehlivosti	$M_{E,d}$ (kNm)	<	$M_{R,d}$ (kNm)		
Posouzení	6,90	<	137,33		
<b>Závěr</b>				<b>Vyhovuje!!!</b>	

Konstrukční zásady				
$A_{smin}$ (mm <sup>2</sup> )	558,04	<	615,75	Vyhovuje!!!
$A_{smax}$ (mm <sup>2</sup> )	19200,00	>	615,75	Vyhovuje!!!
$\xi$	0,05	<	0,45	Vyhovuje!!!
$s_{max}$ (mm)	250,00	>	201,33	Vyhovuje!!!
$s_{min}$ (mm)	21,00	<	201,33	Vyhovuje!!!
$l_{brqd}$ (mm)	565,04			

Omezení napětí				
$k_{1fk}$ (MPa)	15	>	$\sigma_{c,k}$ (MPa)	0,11 Vyhovuje!!!
$k_{2fk}$ (MPa)	11,25	>	$\sigma_{d,k}$ (MPa)	0,04 Vyhovuje!!!
$k_{3fy}$ (MPa)	400	>	$\sigma_{s,k}$ (MPa)	21,85 Vyhovuje!!!



#### 4. Překlad nad kolektorem

Jméno	dx [ mm ]	Stav	N [ kN ]	V <sub>y</sub> [ kN ]	V <sub>z</sub> [ kN ]	M <sub>x</sub> [ kNm ]	M <sub>y</sub> [ kNm ]	M <sub>z</sub> [ kNm ]
B26	0,000	MSU-/1	-33,48	5,35	76,04	-28,15	13,91	0,01
B26	0,000	MSU-/2	-45,19	7,22	102,66	-38,00	18,77	0,01
B26	3185,000	MSU-/2	-45,19	0,12	0,21	17,38	189,34	12,45
B26	7500,000	MSU-/2	-45,19	-6,98	-116,27	72,77	-41,09	-0,11
B26	4670,000-	MSU-/2	-45,19	0,12	-18,23	17,38	175,96	12,63

Návrh:

Materiál:

Součinitele spolehlivosti:

Průřez:

Výztuž:

C30/37, Výztuž 10505

$\gamma_{M,s}=1,15$ ;  $\gamma_{M,c}=1,5$

500x400 mm

H.O. 2xRØ20 mm

D.O. 4xRØ22 mm

V. T. – na bocích 2x1RØ8 mm

V.S. – čtyřstřížný třmínek RØ8/200 mm

#### MSÚ smyk (rozhoduje kroucení):

Výztuž		
Třmínek Ø	8,00	mm
počet stříhů	4,00	
Rozteče	200,00	mm
cotg θ	1,70	
A <sub>sw</sub>	201,06	mm <sup>2</sup>
f <sub>yk</sub>	500,00	MPa
f <sub>yd</sub>	434,78	MPa
v	0,53	MPa
V <sub>R,d,max</sub>	724,77	kN
V <sub>R,d,s</sub>	233,39	kN

Posudek smyk			
Podmínka spolehlivosti	V <sub>E,d</sub> (kN)	<	V <sub>R,d,s</sub> (kN)
Posouzení	116,27	<	233,39
Závěr			Vyhovuje!!!

**MSÚ ohyb kladný:**

Beton			Ocel		
$f_{ck}$	30,00	MPa	$f_{yk}$	500,00	MPa
$f_{ctm}$	2,9	MPa	$f_{yd}$	434,78	MPa
$f_{ctk,0,005}$	2,03	MPa			
$f_d$	20,00	MPa			
Průřez-beton			Výztuž		
$h$	400,00	mm	Tažená $\emptyset_1$	22,00	mm
$b_{eff}$	500,00	mm	počet $\emptyset_1$	4,00	ks
$b$	500,00	mm	Tažená $\emptyset_2$	0,00	mm
$c_{nom}$	40,00	mm	Počet $\emptyset_2$	0,00	ks
$\Delta c_{dev}$	10,00	mm	$A_s$	1520,53	mm <sup>2</sup>
$c_{min}$	27,00	mm	$F_s$	661,10	kN
$c_{min b}$	27,00	mm	Třmínek	6,00	mm
$c_{mindur}$	10,00	mm	Tlačená $\emptyset_3$	20	mm
$\Delta c_{durgama}$	0,00	mm	počet $\emptyset_3$	2	ks
$\Delta c_{durst}$	0,00	mm	Tlačená $\emptyset_4$	0	mm
$\Delta c_{dur add}$	0,00	mm	Počet $\emptyset_4$	0	ks
Namáhání			Výpočet únosnosti		
$M_{E,d}$	189,34	kNm	$d$	349,00	mm
$N_{E,d}$	0	kN	$A_c$	19395,92	mm <sup>2</sup>
$M_{crit,lt}$	50,03	kNm	$x$	48,49	mm
			$M_{R,d}$	209,54	kNm
Posudek ohyb + tah					
Podmínka spolehlivosti	$M_{E,d}$ (kNm)	<	$M_{R,d}$ (kNm)		
Posouzení	189,34	<	209,54		
<b>Závěr</b>				<b>Vyhovuje!!!</b>	

Konstrukční zásady				
$A_{smin}$ (mm <sup>2</sup> )	262,82	<	1520,53	Vyhovuje!!!
$A_{smax}$ (mm <sup>2</sup> )	8000,00	>	1520,53	Vyhovuje!!!
$\xi$	0,14	<	0,45	Vyhovuje!!!
$s_{max}$ (mm)	250,00	>	110,67	Vyhovuje!!!
$s_{min}$ (mm)	22,00	<	110,67	Vyhovuje!!!
$l_{brqd}$ (mm)	786,30			

Omezení napětí				
$k_{1fk}$ (MPa)	18	>	$\sigma_{c,k}$ (MPa)	9,43 Vyhovuje!!!
$k_{2fk}$ (MPa)	13,5	>	$\sigma_{d,k}$ (MPa)	12,30 Vyhovuje!!!
$k_{3fy}$ (MPa)	400	>	$\sigma_{s,k}$ (MPa)	377,79 Vyhovuje!!!

**MSÚ ohyb záporný (rozhoduje min. plocha výztuže):**

Beton			Ocel		
$f_{ck}$	30,00	MPa	$f_{yk}$	500,00	MPa
$f_{ctm}$	2,9	MPa	$f_{yd}$	434,78	MPa
$f_{ctk,0,005}$	2,03	MPa			
$f_d$	20,00	MPa			
Průřez-beton			Výztuž		
$h$	400,00	mm	Tažená $\emptyset_1$	20,00	mm
$b_{eff}$	500,00	mm	počet $\emptyset_1$	2,00	ks
$b$	500,00	mm	Tažená $\emptyset_2$	0,00	mm
$c_{nom}$	40,00	mm	Počet $\emptyset_2$	0,00	ks
$\Delta c_{dev}$	10,00	mm	$A_s$	628,32	mm <sup>2</sup>
$c_{min}$	25,00	mm	$F_s$	273,18	kN
$c_{min b}$	25,00	mm	Třmínek	6,00	mm
$c_{mindur}$	10,00	mm	Tlačená $\emptyset_3$	20	mm
$\Delta c_{durgama}$	0,00	mm	počet $\emptyset_3$	2	ks
$\Delta c_{durst}$	0,00	mm	Tlačená $\emptyset_4$	0	mm
$\Delta c_{dur add}$	0,00	mm	Počet $\emptyset_4$	0	ks
Namáhání			Výpočet únosnosti		
$M_{E,d}$	41,09	kNm	$d$	350,00	mm
$N_{E,d}$	0	kN	$A_c$	0,00	mm <sup>2</sup>
$M_{crit,lt}$	42,43	kNm	$x$	0,00	mm
			$M_{R,d}$	81,95	kNm
Posudek ohyb + tah					
Podmínka spolehlivosti	$M_{E,d}$ (kNm)	<	$M_{R,d}$ (kNm)		
Posouzení	41,09	<	81,95		
<b>Závěr</b>				<b>Vyhovuje!!!</b>	

Konstrukční zásady				
$A_{smin}$ (mm <sup>2</sup> )	263,57	<	628,32	Vyhovuje!!!
$A_{smax}$ (mm <sup>2</sup> )	8000,00	>	628,32	Vyhovuje!!!
$\xi$	0,00	<	0,45	Vyhovuje!!!
$s_{max}$ (mm)	250,00	>	380,00	Nevyhovuje!!!
$s_{min}$ (mm)	21,00	<	380,00	Vyhovuje!!!
$l_{brqd}$ (mm)	714,82			

Omezení napětí				
$k_{1fk}$ (MPa)	18	>	$\sigma_{c,k}$ (MPa)	2,16 Vyhovuje!!!
$k_{2fk}$ (MPa)	13,5	>	$\sigma_{d,k}$ (MPa)	0,00 Vyhovuje!!!
$k_{3fy}$ (MPa)	400	>	$\sigma_{s,k}$ (MPa)	186,85 Vyhovuje!!!

## 5. Základové pilířky

Jméno	dx [mm]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B52	1140,000	MSÚ-/1	-5,50	0,00	1,70	0,00	-3,30	0,00
B1	0,000	MSÚ-/2	-36,62	0,00	3,55	0,00	-29,02	0,00

Vzhledem k nízkému tlakovému zatížení je posouzena únosnost ohybová a tlaková bez interakčního diagramu.

Návrh:

Materiál:

Součinitele spolehlivosti:

Průřez:

Výztuž:

C30/37, Výztuž 10505

$\gamma_{M,s}=1,15$ ;  $\gamma_{M,c}=1,5$

400x400 mm

V. svislá 3xRØ12 mm na každé straně tzn. celkově 8 ks

V.S. –dvoustřížný třmínek RØ8/200 mm

### MSÚ smyk

Výztuž		
Třmínek Ø	8,00	mm
počet stříhů	2,00	
Rozteče	250,00	mm
cotg $\theta$	1,70	
A <sub>sw</sub>	100,53	mm <sup>2</sup>
f <sub>yk</sub>	500,00	MPa
f <sub>yd</sub>	434,78	MPa
v	0,54	MPa
V <sub>R,d,max</sub>	750,45	kN
V <sub>R,d,s</sub>	113,42	kN

Posudek smyk			
Podmínka spolehlivosti	V <sub>E,d</sub> (kN)	<	V <sub>R,d,s</sub> (kN)
Posouzení	3,55	<	113,42
Závěr			Vyhovuje!!!

### MSÚ tlak

Posudek tlak			
Podmínka spolehlivosti	N <sub>E,d</sub> (kN)	<	N <sub>R,d</sub> (kN)
Posouzení	32,16	<	3200,00
Závěr			Vyhovuje!!!

**MSÚ ohyb:**

Beton			Ocel		
$f_{ck}$	30,00	MPa	$f_{yk}$	500,00	MPa
$f_{ctm}$	2,9	MPa	$f_{yd}$	434,78	MPa
$f_{ctk,0,005}$	2,03	MPa			
$f_d$	20,00	MPa			
Průřez-beton			Výztuž		
$h$	400,00	mm	Tažená $\emptyset_1$	12,00	mm
$b_{eff}$	400,00	mm	počet $\emptyset_1$	3,00	ks
$b$	400,00	mm	Tažená $\emptyset_2$	0,00	mm
$c_{nom}$	70,00	mm	Počet $\emptyset_2$	0,00	ks
$\Delta c_{dev}$	10,00	mm	$A_s$	339,29	mm <sup>2</sup>
$c_{min}$	17,00	mm	$F_s$	147,52	kN
$c_{min b}$	17,00	mm	Třmínek	6,00	mm
$c_{mindur}$	10,00	mm	Tlačená $\emptyset_3$	0	mm
$\Delta c_{durgama}$	0,00	mm	počet $\emptyset_3$	2	ks
$\Delta c_{durst}$	0,00	mm	Tlačená $\emptyset_4$	0	mm
$\Delta c_{dur add}$	0,00	mm	Počet $\emptyset_4$	0	ks
Namáhání			Výpočet únosnosti		
$M_{E,d}$	29,02	kNm	$d$	324,00	mm
$N_{E,d}$	0	kN	$A_c$	7375,91	mm <sup>2</sup>
$M_{crit,lt}$	33,30	kNm	$x$	23,05	mm
			$M_{R,d}$	46,44	kNm
Posudek ohyb + tah					
Podmínka spolehlivosti	$M_{E,d}$ (kNm)	<	$M_{R,d}$ (kNm)		
Posouzení	29,02	<	46,44		
<b>Závěr</b>				<b>Vyhovuje!!!</b>	

Konstrukční zásady				
$A_{smin}$ (mm <sup>2</sup> )	195,19	<	339,29	Vyhovuje!!!
$A_{smax}$ (mm <sup>2</sup> )	6400,00	>	339,29	Vyhovuje!!!
$\xi$	0,07	<	0,45	Vyhovuje!!!
$s_{max}$ (mm)	250,00	>	112,00	Vyhovuje!!!
$s_{min}$ (mm)	21,00	<	112,00	Vyhovuje!!!
$l_{brqd}$ (mm)	428,89			

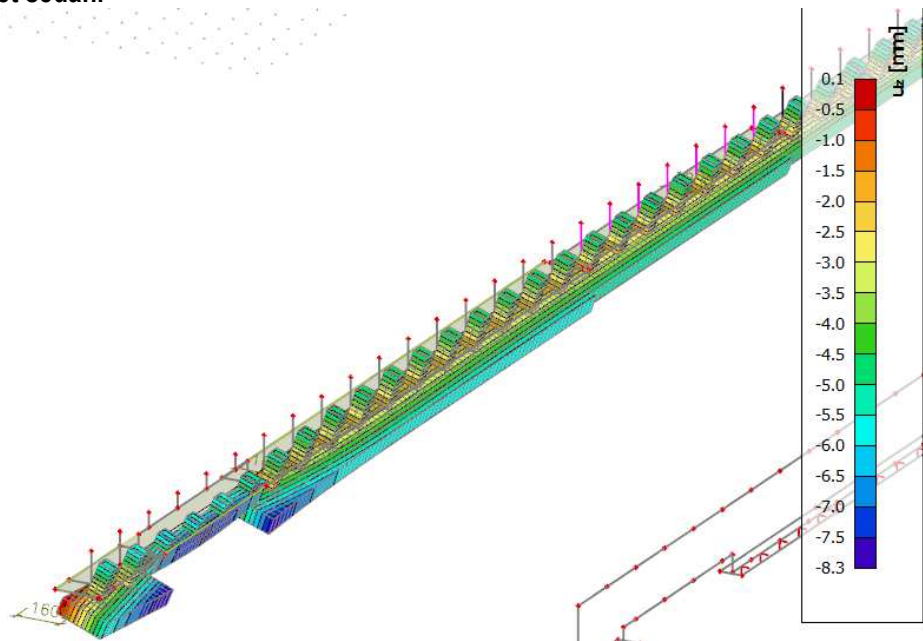
Omezení napětí				
$k_{1fk}$ (MPa)	18	>	$\sigma_{c,k}$ (MPa)	2,05 Vyhovuje!!!
$k_{2fk}$ (MPa)	13,5	>	$\sigma_{d,k}$ (MPa)	1,12 Vyhovuje!!!
$k_{3fy}$ (MPa)	400	>	$\sigma_{s,k}$ (MPa)	271,72 Vyhovuje!!!

## 6.MSP - sedání

Podmínka spolehlivosti:

Výpočet sedání

$$s < s_{dov}$$



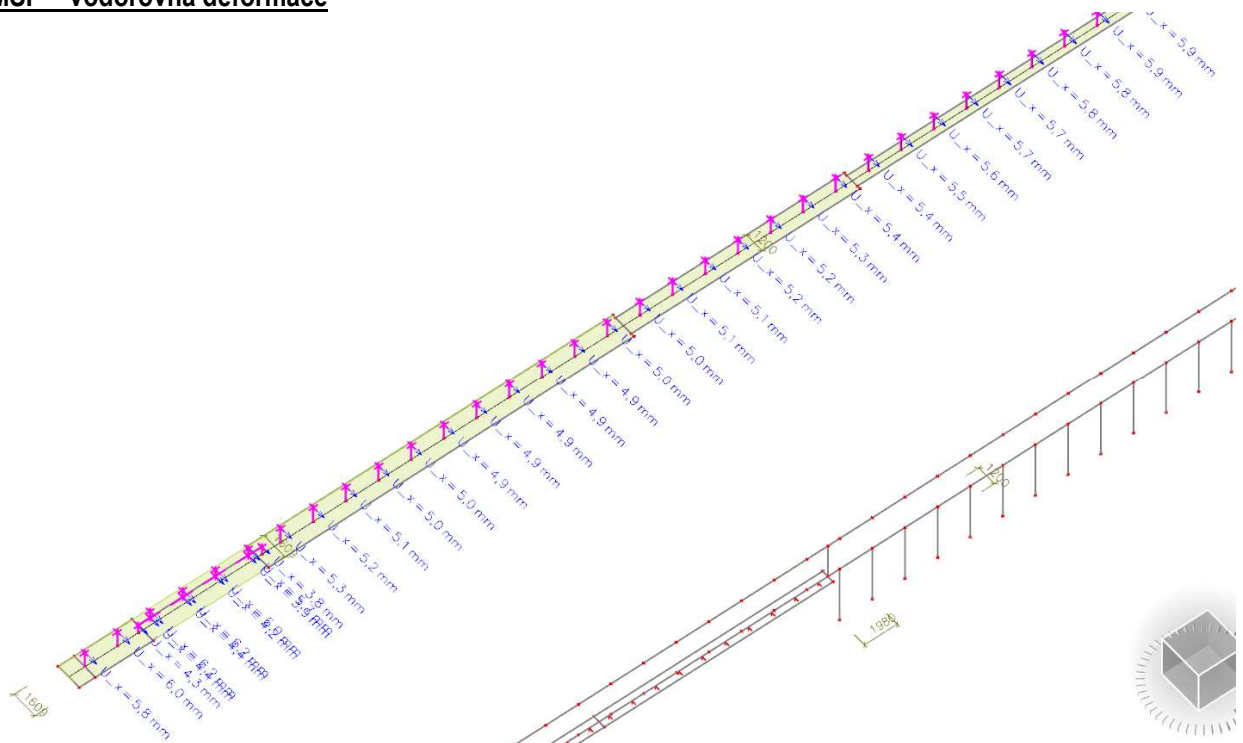
Posouzení:

$$s < s_{dov}$$

8,30 mm < 30 mm

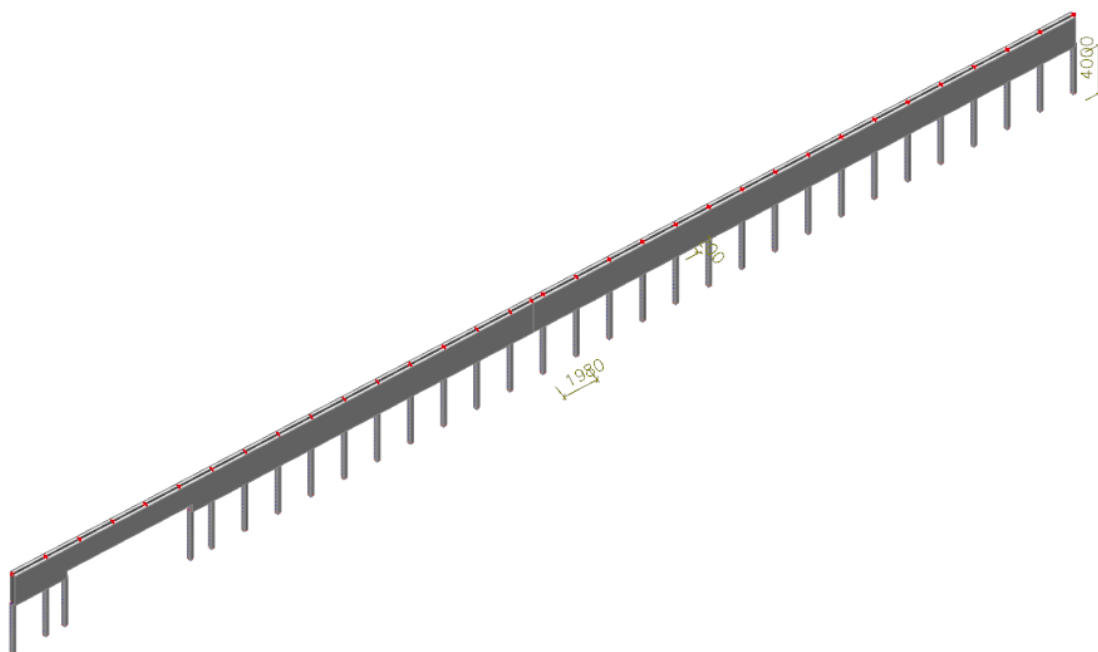
Sedání vyhovuje!!!

## 7.MSP – vodorovná deformace



## 2.3 Základová konstrukce B –stěna a mikropiloty

### a) Geometrie



Základ tvoří stěna tl.: 400 mm, která je určena pro kotvení nadzemní části stavby a zároveň jako ochrana výkopu v případě opravy souběžné kanalizace tj. stěna je navržena jako opěrná. Stěna je založena na mikropilotech průměru 300 mm á cca 2,0 m o délce 4,0 m.

### b) Zatížení

Pro výpočet vnitřní sil základového pásu a kontaktního napětí byly použity reakce horní stavby - dodané v souhrnné tabulce z výpočtu OK. Tyto reakce byly pro zjednodušení zadávání optimalizovány na tři skupiny, jejichž hodnoty jsou velmi podobné (liší se zhruba o 10%) a jsou reprezentovány maximální hodnotou. Zatěžovací skupiny jsou rozlišeny barevně na šedou, fialovou a černou viz obrázek níže:

Jednotlivé skupiny jsou reprezentovány hodnotami sil dle tabulky níže

Reakce	Rz	Rx	Ry	My	Mx	Mz
Bar. Skupina	kN	kN	kN	kNm	kNm	kNm
šedá	20,14	2,63	0,5	18,5	0	0
fialová	10,7	2,3	0,5	9,4	0	0
černá	5,5	1,7	0	3,3	0	0

## Zatížení zeminou v případě odkopu a opravy kanalizace

výška zeminy	2,2	m
$\phi$	18	°
$C_{ef}$	16	kPa
$U$	0,4	
$K_0$	0,666667	kN/m <sup>3</sup>
$\gamma$	19	kN/m <sup>2</sup>
užitné	0	kN/m
<b>Boční tlak v patě <math>g_d</math></b>	<b>37,62</b>	<b>kN/m</b>
<b>rameno otáčení</b>	<b>0,733333</b>	<b>m</b>

### c) Návrh a posouzení:

#### 1. Únosnost mikropiloty

Jméno	Stav	$R_x$ [ kN ]	$R_y$ [ kN ]	$R_z$ [ kN ]	$M_x$ [ kNm ]	$M_y$ [ kNm ]	$M_z$ [ kNm ]
Sn33/N340	MSÚ-/1	13,95	-0,08	117,73	0,00	0,00	0,00
Sn17/N306	MSÚ-/1	9,74	0,06	75,69	0,00	0,00	0,00
Sn31/N335	MSÚ-/2	0,58	-0,06	24,99	0,00	0,00	0,00
Sn34/N341	MSÚ-/1	14,82	0,02	137,99	0,00	0,00	0,00

#### Vstupní hodnoty

$d$	300	mm	průměr mikropiloty (do 300 mm)
$l$	4000	mm	celková délka
$R_d$	0	MPa	únosnost skalního podloží v patě (pokud není opřena tak 0)
$m_z$	1		koefficient zatížení (tah 0,8; tlak 1,0)

$A_a$	565	mm <sup>2</sup>
$I_a$	3730000	mm <sup>4</sup>
$f_{y,k}$	600	MPa
$E$	210000	MPa
$A_c$	70120,835	mm <sup>2</sup>
$I_c$	6,358E+09	mm <sup>4</sup>
$f_{c,k}$	25	MPa
$E_{cm}$	30000	MPa

#### Tabulka podloží

vrstva i	$l_i$ (mm)	$\tau_i$ (MPa)	$U_{ms,d,i}$ (kN)	$E_{def,i}$ (MPa)	$E_{def,i} \cdot l_i$ (MPa)
1	4000	0,15	565,4867	30	120000
					0,942478



## 1. Vnější únosnost mikropiloty

$U_{ms,d}$  565,48668 kN  
 $U_{mp,d}$  0 kN  
 $U_{mv,d}$  403,91906 kN  $\gamma_R=1,4$  dle R2

Podmínka spolehlivosti:  $R_{zd} < R_d$

Posouzení:

$R_{zd} < R_d$

137,99 kN < 403,91 kN

**Mikropilota vyhovuje!!!** (délka mikropiloty je zvýšena zejména z důvodu zachování malé vodorovné deformace)

## 2. Ohyb a smyk výztuže mikropiloty

Jméno	dx [mm]	Stav	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
B139	3200,000+	MSÚ-/1	-137,06	-0,02	-1,07	0,00	0,85	0,01
B128	0,000	MSÚ-/1	8,42	0,01	-6,51	0,00	23,64	0,02
B138	0,000	MSÚ-/1	-109,31	-1,23	-2,68	0,00	18,36	1,37
B136	800,000+	MSÚ-/2	-27,19	-0,39	-65,95	0,00	131,22	0,18
B139	0,000	MSÚ-/3	-95,98	0,13	37,18	0,00	109,20	-0,11
B104	4000,000	MSÚ-/1	-95,68	-0,01	-0,99	0,00	0,00	0,00
B136	0,000	MSÚ-/2	-25,31	-1,03	-19,68	0,00	146,97	1,00
B120	0,000	MSÚ-/1	-67,26	1,06	-9,64	0,00	31,86	-1,28

Návrh:

Materiál:

Ocel S355

Součinitele spolehlivosti:

$\gamma_{M,s}=1,0$

Průřez:

HEB 180

**MSÚ - Ohyb Y (klopení není uvažováno- pásnice jsou rozepřeny):**

Podmínka spolehlivosti:

$$M_{Ed} \leq M_{y,Rd}$$

Návrhová únosnost v ohybu:

$$M_{y,Rd} = \frac{W_{y,pl} \cdot f_{y,k}}{\gamma_M} = \frac{482.355}{1,0} = 171,11 kNm$$

Posouzení:

$$146,97 kNm \leq 171,11 kNm$$

**PRŮŘEZ VYHOVUJE!**

**MSÚ - Smyk:**

Podmínka spolehlivosti:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

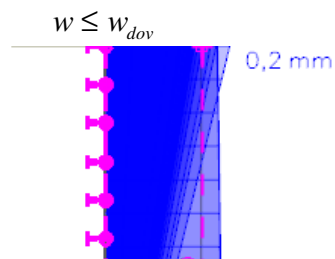
$$V_{Rd} = \frac{A_v \cdot f_{y,k}}{\sqrt{3} \gamma_M} = \frac{1530.355}{\sqrt{3} \cdot 1,0} = 313,58 kN$$

$$65,95 kN \leq 313,58 kN$$

**PRŮŘEZ VYHOVUJE!**

## MSP - Průhyb:

Podmínka spolehlivosti:



Dovolený průhyb:

Posouzení:

$$w = 5,0 \text{ mm}$$

$$0,2 \text{ mm} \leq 5,0 \text{ mm}$$

**PRŮŘEZ VYHOVUJE!**

## 2. Opěrná stěna

Jméno	dx [ mm ]	Stav	N [ kN ]	V <sub>y</sub> [ kN ]	V <sub>z</sub> [ kN ]	M <sub>x</sub> [ kNm ]	M <sub>y</sub> [ kNm ]	M <sub>z</sub> [ kNm ]
CM7	0,000	MSÚ-/1	-43,46	<b>-41,85</b>	-1,68	4,21	9,13	21,09
CM5	293,878	MSÚ-/1	-21,05	<b>23,63</b>	9,76	0,48	6,20	-1,70
CM5	0,000	MSÚ-/2	10,09	10,62	<b>63,38</b>	-31,93	12,88	0,92
CM8	0,000	MSÚ-/2	<b>-97,46</b>	-8,86	<b>-186,00</b>	<b>-54,85</b>	95,12	<b>31,48</b>
CM6	0,000	MSÚ-/2	<b>10,54</b>	-0,37	-179,50	<b>53,68</b>	99,17	3,44
CM5	1812,245	MSÚ-/3	-20,44	-4,37	-10,25	-4,85	<b>-2,26</b>	1,42
CM4	0,000	MSÚ-/2	-16,34	-9,85	-79,95	-16,03	<b>129,21</b>	10,62
CM6	2400,000	MSÚ-/1	-9,20	-1,42	-1,63	1,04	1,79	<b>-2,74</b>

Návrh:

Materiál:

Součinitele spolehlivosti:

Průřez:

Výztuž:

C30/37, Výztuž 10S05

$\gamma_{M,s}=1,15$ ;  $\gamma_{M,c}=1,5$

tl.: 400 mm

V. svislá. kari 8/100/100+ RØ12/200 mm

V. vodorovná kari 8/100/100

V.S. –nad mikropiloty spony RØ10 mm v rastru 250x250 mm

## MSÚ smyk

Výztuž		
Třmínek Ø	<b>10,00</b>	mm
počet střihů	<b>4,00</b>	
Rozteče	<b>250,00</b>	mm
cotg θ	1,70	
A <sub>sw</sub>	314,16	mm <sup>2</sup>
f <sub>yk</sub>	500,00	MPa
f <sub>yd</sub>	434,78	MPa
v	0,54	MPa
V <sub>R,d,max</sub>	1260,19	kN
V <sub>R,d,s</sub>	<b>297,59</b>	kN

Posudek smyk			
Podmínka spolehlivosti	V <sub>E,d</sub> (kN)	<	V <sub>R,d,s</sub> (kN)
Posouzení	<b>186,00</b>	<	<b>297,59</b>
Závěr			<b>Vyhovuje!!!</b>

**MSÚ ohyb svislý (rozhoduje minimální plocha výztuže):**

Beton			Ocel		
$f_{ck}$	30,00	MPa	$f_{yk}$	500,00	MPa
$f_{ctm}$	2,9	MPa	$f_{yd}$	434,78	MPa
$f_{ctk,0,005}$	2,03	MPa			
$f_d$	20,00	MPa			
Průřez-beton			Výztuž		
$h$	400,00	mm	Tažená $\emptyset_1$	8,00	mm
$b_{eff}$	1000,00	mm	počet $\emptyset_1$	10,00	ks
$b$	1000,00	mm	Tažená $\emptyset_2$	12,00	mm
$c_{nom}$	70,00	mm	Počet $\emptyset_2$	5,00	ks
$\Delta c_{dev}$	10,00	mm	$A_s$	1068,14	mm <sup>2</sup>
$c_{min}$	17,00	mm	$F_s$	464,41	kN
$c_{min b}$	17,00	mm	Třmínek	6,00	mm
$c_{mindur}$	10,00	mm	Tlačená $\emptyset_3$	14	mm
$\Delta c_{durgama}$	0,00	mm	počet $\emptyset_3$	0	ks
$\Delta c_{durst}$	0,00	mm	Tlačená $\emptyset_4$	0	mm
$\Delta c_{dur add}$	0,00	mm	Počet $\emptyset_4$	0	ks
Namáhání			Výpočet únosnosti		
$M_{E,d}$	129,21	kNm	$d$	356,00	mm
$N_{E,d}$	0	kN	$A_c$	27864,56	mm <sup>2</sup>
$M_{crit,lt}$	78,25	kNm	$x$	34,83	mm
			$M_{R,d}$	158,86	kNm
Posudek ohyb + tah					
Podmínka spolehlivosti	$M_{E,d}$ (kNm)	<	$M_{R,d}$ (kNm)		
Posouzení	129,21	<	158,86		
<b>Závěr</b>				<b>Vyhovuje!!!</b>	

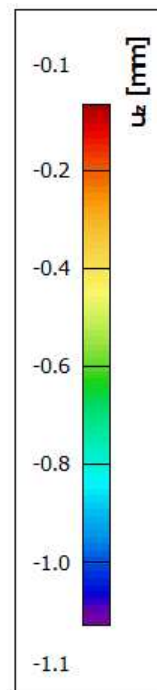
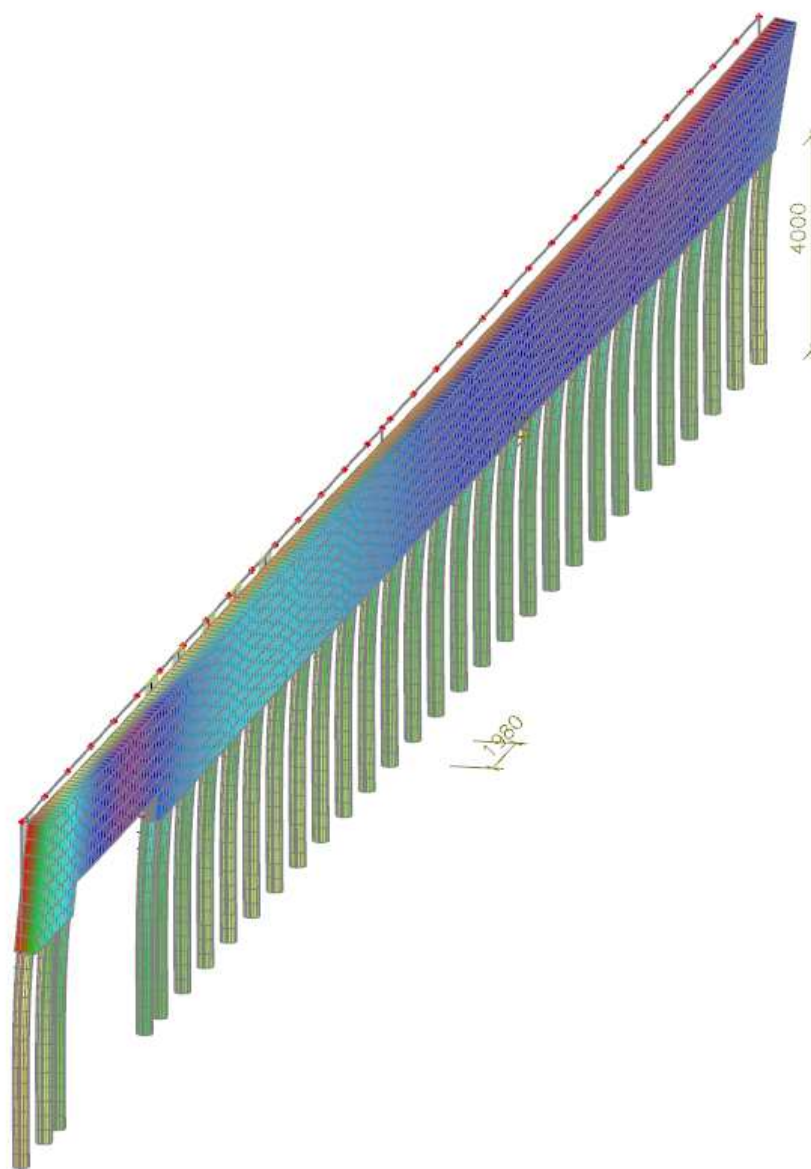
Konstrukční zásady					
$A_{smin}$ (mm <sup>2</sup> )	474,82	<	1068,14	<b>Vyhovuje!!!</b>	
$A_{smax}$ (mm <sup>2</sup> )	16000,00	>	1068,14	<b>Vyhovuje!!!</b>	
$\xi$	0,10	<	0,45	<b>Vyhovuje!!!</b>	
$s_{max}$ (mm)	250,00	>	55,71	<b>Vyhovuje!!!</b>	
$s_{min}$ (mm)	21,00	<	55,71	<b>Vyhovuje!!!</b>	
$l_{brqd}$ (mm)	322,88				

Omezení napětí					
$k_{1fk}$ (MPa)	15	>	$\sigma_{c,k}$ (MPa)	3,54	<b>Vyhovuje!!!</b>
$k_{2fk}$ (MPa)	11,25	>	$\sigma_{d,k}$ (MPa)	3,01	<b>Vyhovuje!!!</b>

### 3.MSP - sedání

Podmínka spolehlivosti:

$$s < s_{dov}$$

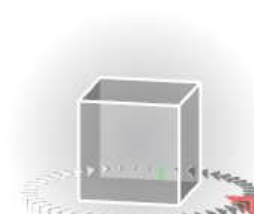


Posouzení:

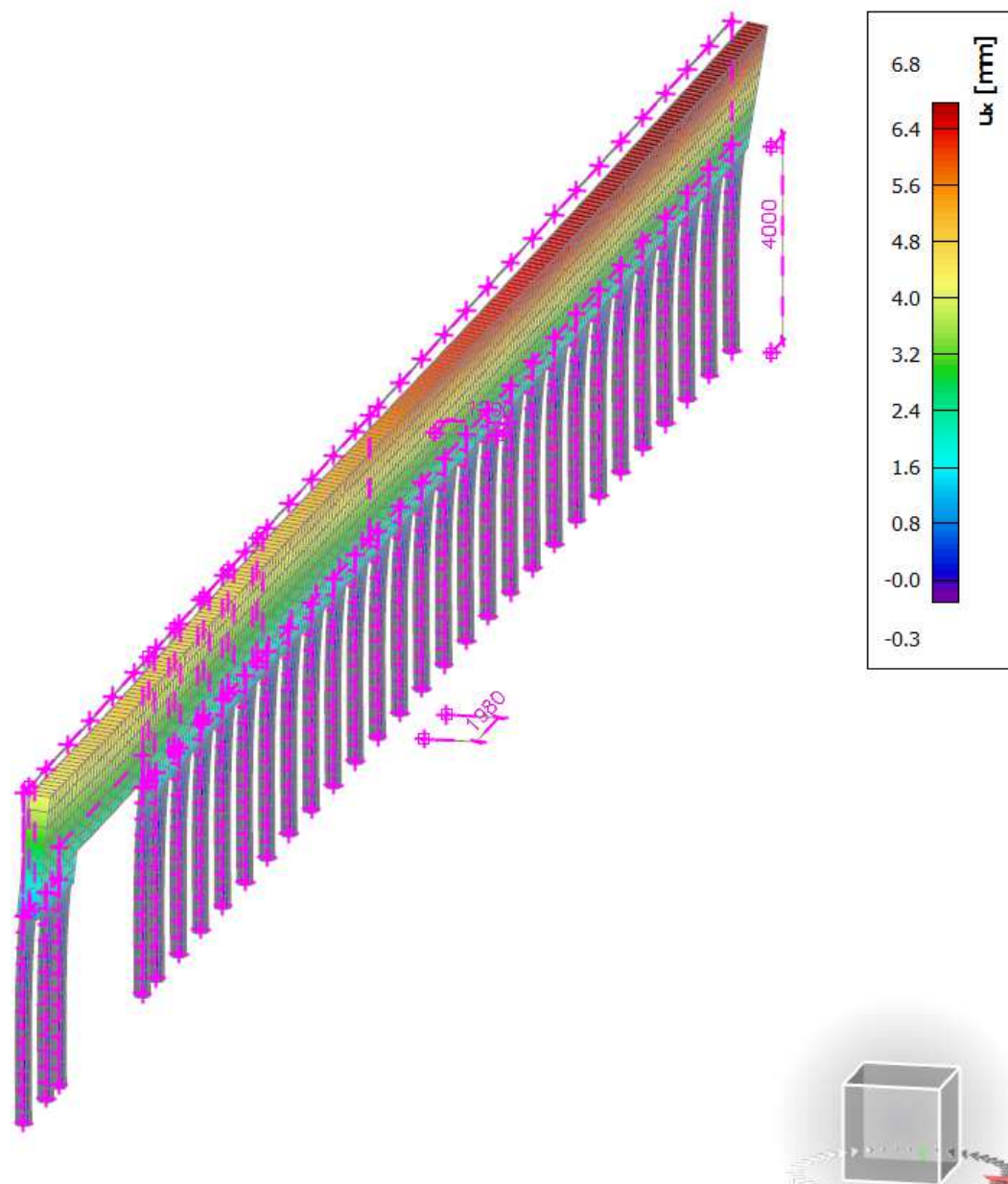
$$s < s_{dov}$$

$$1,1 \text{ mm} < 30 \text{ mm}$$

Sedání vyhovuje!!!



#### 4.MSP – vodorovná deformace



### 3. Závěr

Nosná konstrukce stavby byla navržena na základě norem řady EC (eurokódy). Jednotlivé části stavby jsou navrženy tak, aby splňovaly podmínky na mechanickou odolnost a stabilitu stavby tj. tak aby nedošlo k nečekaným porušením nebo nedovoleným přetvořením nosné konstrukce stavby.

Statický posudek je zpracován v rozsahu dokumentace pro stavební povolení, tj. dle vyhl. 62/2013 Sb. -- ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce; posouzení stability konstrukce; stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení; dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí dynamické namáhání.

### 4. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí (stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí z hlediska budoucího využití)

#### a) Prohlídka před zahájením stavby

Před zahájením stavby bude provedena statická zatěžovací zkouška

#### b) Kontrolní prohlídky v rámci provádění stavby

V rámci provádění stavby budou průběžně (po etapách výstavby) prováděny kontrolní prohlídky konstrukce. Tyto bude provádět stavbyvedoucí s přizváním autorského dozoru případně technického dozoru investora. Prohlídky mají zajistit, aby byla stavba a hlavně nosná konstrukce prováděna dle níže uvedených norem:

ČSN 73 2604: Provádění a kontrola ocelových konstrukcí

ČSN 73 2310: Provádění zděných konstrukcí

ČSN 73 2400: Provádění a kontrola betonových konstrukcí

ČSN 73 2810: Provádění dřevěných konstrukcí

Zápis z těchto prohlídek bude prováděn průběžně do stavebního deníku.

#### c) Běžné prohlídky spolehlivosti konstrukce

Normativní podklady uvedené v bodě b) také uvádějí periodicitu běžných kontrolních prohlídek stavby, jejich účel a obsah. Pokud nebude vnitřním předpisem provozovatele stanoveno jinak budou kontrolní prohlídky konstrukce prováděny dle norem uvedených v bodě b).

.....  
Vypracoval: Ing. Petr Agel, Ph.D.