




Jiná ověření:		Paré:	
Orientační schéma:		Razítko oprávněné osoby:	
		Podpis: _____ Datum: _____	
Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>	 <b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>
Adresa:	<b>Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1</b>	
Zástupce investora:	<b>Stavební správa východ</b>	
Adresa:	<b>Nerudova 1, 779 00 Olomouc</b>	

Zhotovitel díla:	<b>JM YARD service s.r.o.</b>	 <b>YARD service s.r.o.</b>
Adresa:	Suderova 2024/8, Ostrava- Mariánské Hory, 709 00	
Kontakt:	T: +420 553 401 331 E: markova@jmyardservice.cz	
Zhotovitel části/objektu:	<b>Projekt HTL, s.r.o.</b>	 <b>PROJEKT HTL, S.R.O.</b>
Adresa:	Pohraniční 27, 703 00 Ostrava-Vítkovice	
Kontakt:	T: +420 553 034 235 E: htl@projekthtl.cz	
Hlavní projektant (HIP):	<b>Ing. Jana Marková</b>	Specialista: <b>Ing. Zdeněk Kubánek</b>

Název stavby/akce:	<b>Výstavba mechanizačního střediska Český Těšín</b>		Označení investora:	<b>S-2004/2022</b>
	<b>I. Rekonstrukce dílenského zázemí MES Český Těšín</b>		Zakázka:	<b>22005</b>
Název části:	<b>D.2. STAVEBNÍ ČÁST</b>		Označení části:	<b>I./D.2/SO21</b>
Název objektu/dílčí části:	<b>SO 21 Základy sloupových zvedáků vozidel</b>		Označení objektu/komplexu:	<b>SO21</b>
Název přílohy:	<b>Statický výpočet</b>		Číslo přílohy (typ/pořadí):	<b>3. 301</b>
Název dílčí části přílohy:	-			
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítko:	Stupeň dokumentace:	
Ing. Zdeněk Kubánek	Ing. Zdeněk Kubánek	Formáty: 14 x A4	<b>DSP+PDPS</b>	
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:	Smluvní datum zpracování:	
Moravskoslezský	Český Těšín (598933)	2501J1	<b>13.1.2023</b>	
Označení investora:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobojekt:
S - 2 0 0 4 2 0 2 2	- P D P S	D 2 S O 2 I	- - - - S O 2 I	- X X
Příloha:	Revize:			
- 3 - 3 0 I	- P 0 0			

### a) úvod

Předmětem výpočtu jsou stavební úpravy spojené s instalací zvedáků 10 a 15 t v opravárenské hale SO 04 MES Český Těšín. Zvedáky budou používány po stranách obou kolejí v hale.

### b) podklady

#### Eurokódy

ČSN EN 1990 (73 0002)	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 (73 0035)	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-3 (73 0035)	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 3: Zatížení od jeřábů a strojního vybavení
ČSN EN 1992-1-1 (73 1201)	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1997-1 (73 1000)	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

#### projekční podklady:

- (1) technologické podklady, HTL, 9/2018
- (2) Archivní sondy č. 351216 (S-1), 351217 (S-2), 351218 (S-3) a 682718 (J-1)

#### SW:

GEO 5 (FINE spol. s r.o.)  
FEAT 2002

### c) údaje o materiálech a technologiích

beton: ČSN EN 206-1, C25/30 – XC2  
výztuž: B500B  
technologie: monolit  
hlavní konstr. prvky: podlahová deska upravená pro instalaci zvedáků  
definitivní rozměry: viz výkresová dokumentace

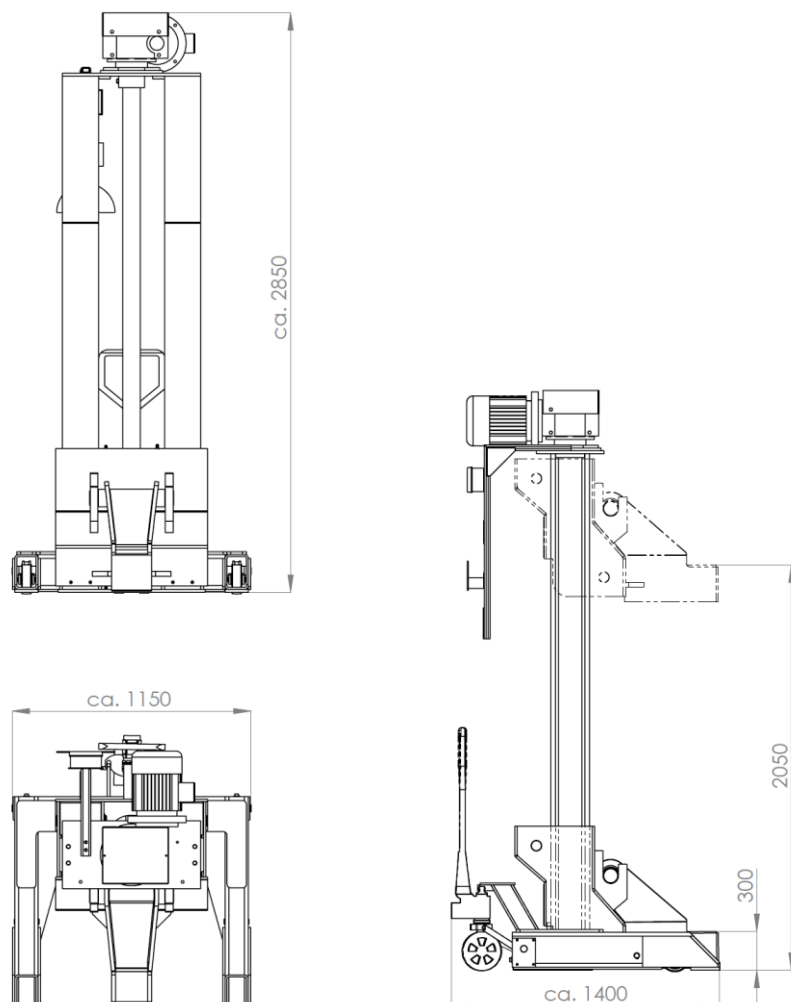
### d) popis konstrukce

Podlaha v prostoru pro používání zvedáků bude železobetonová tl. 250 mm tepelně izolována XPS 500-SF, na kterou bude před betonáží položena PE fólie. Tepelná izolace se uloží na podkladní beton tl. 100 mm.

Podloží podlahy bude tvořit podsyp ze zhuštěné štěrkodrti vhodné zrnitosti a vlhkosti. Předpokládá se stálý geotechnický dozor a provádění ověřovacích zkoušek. Polštář bude hutněn po vrstvách max. 200 mm na následující parametry: modul přetvárnosti:  $E_{\text{def},2} = 60,0$  MPa,  $E_{\text{def},2}/E_{\text{def},1} < 2,5$ .

### e) zatížení

→ zatížení strojem podle (1)



zvedáky budou osazeny v roztečích cca 5, 35 m  
nosnost zvedáků je max. 15 t.

součinitel zatížení pro zatížení stálé:

$$\gamma_G = 1,35$$

součinitel zatížení pro zatížení tg zařízením:

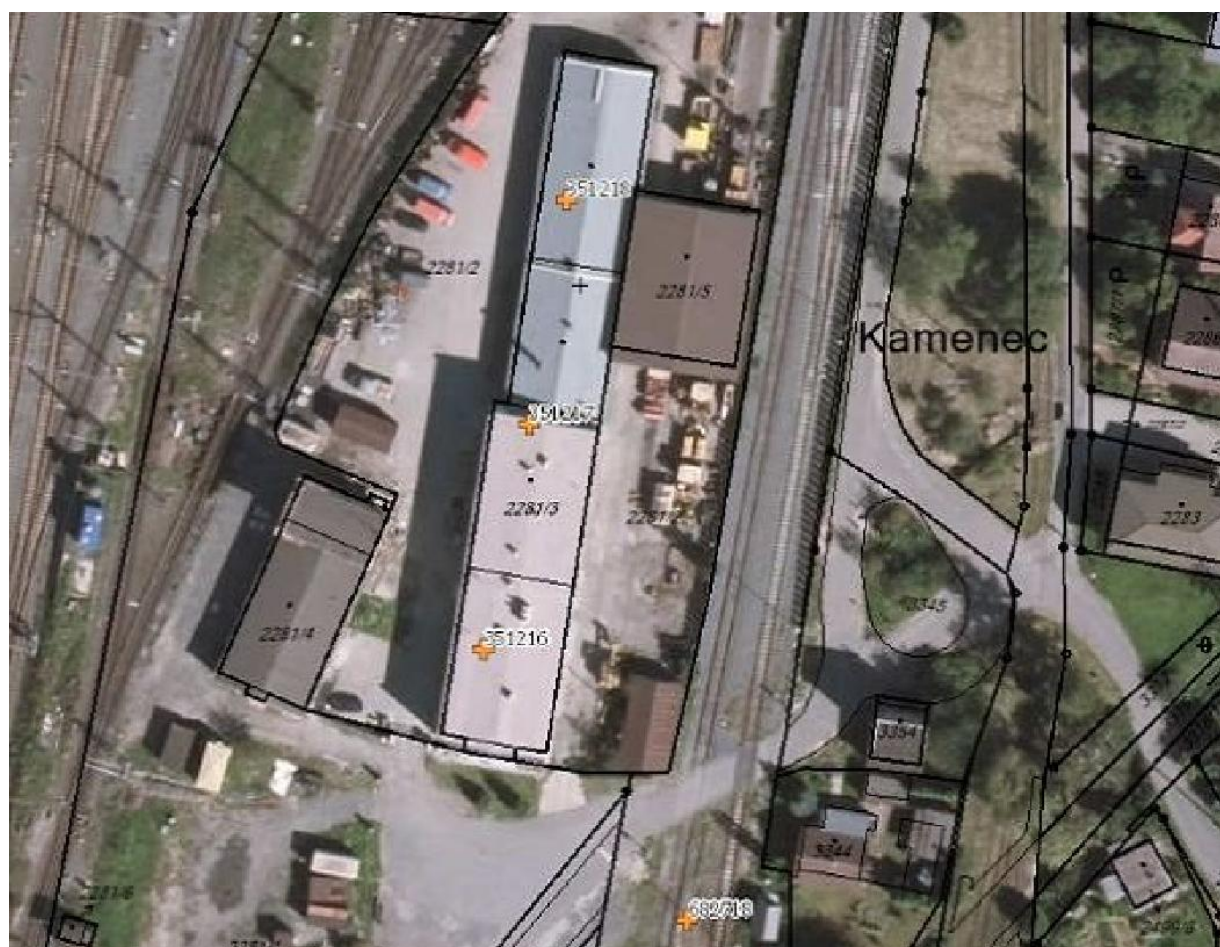
$$\gamma_Q = 1,50$$

**f) výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí**

→ **geologické podmínky**

Pro stavbu nebyl zpracován zvláštní IG průzkum. Byly využity archivní sondy z Geofondu ČR podle (2)

situace archivních sond



**sonda 351218 (S3)**

Pro účely návrhu základů haly se uvažuje modelový geologický profil:

pro průměrnou úroveň terénu 277,70

- |            |  |
|------------|--|
| 1. vrstva: | písečný jíl F4 konzistence tuhé, do hloubky 276,00 (1,70 m p.t - podle S3) |
| 2. vrstva: | hlinitý štěrť G4 středně ulehlý, do hloubky 274,00 (3,70 m p.t - podle S1) |
| 3. vrstva: | jílovec R6 (F6) silně zvětralý   |

hladina spodní vody v hloubce 2,20 m p.t. - podle S1

Navrhovaná stavba je náročná, geologické podmínky jsou jednoduché, v rozsahu stavby se výrazně nemění. Podle ČSN EN 1997-1 bude návrh proveden podle zásad 2. geotechnické kategorie. Použijí se směrné normové charakteristiky zemin podle zrušené ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy.

Při realizaci stavby bude základová spára převzata geotechnikem, který potvrdí předpoklady návrhu. V opačném případě bude návrh základů upraven podle skutečných podmínek.

→ **posouzení únosnosti a deformace podloží**

modelová patka:  $L = 5,0 \text{ m}$

$B = 2,5 \text{ m}$

$H = 0,25 \text{ m}$

zatížení: vlastní tíha zvedáku  $1\,650 \text{ kg}$  + nosnost  $15\,000 \text{ kg}$

$N_k = 166,5 \text{ kN}$

$N_d = 1,35 \cdot 166,5 = 224,8 \text{ kN}$

## Fyzikální vlastnosti extrudovaného polystyrenu XPS

### – ČSN EN 13164

Typ materiálu	Jednotka	XPS 300 - SF	XPS 500 - SF	XPS 300 G	XPS 200 G
Povrch desky		hladký	hladký	vroubkovaný	vroubkovaný
Provedení hran		ozub	ozub	rovná hrana	rovná hrana
Napětí v tlaku při 10% stlačení	kPa	CS(10/Y)300 ≥ 300	CS(10/Y)500 ≥ 500	CS(10/Y)300 ≥ 300	CS(10/Y)200 ≥ 200
Dotvarování tlakem	kPa	CC(2/1,5/50) 130 130	CC(2/1,5/50) 180 180	CC(2/1,5/50) 130 130	•
Maximální teplota pro použití	°C	75	75	75	75
Součinitel tepelné vodivosti (výpočtová hodnota)	W/m.K		0,035 (≤ 80 mm) 0,038 (100–180 mm) 0,042 (≥ 200 mm)		
Dlouhodobá navlhavost - kapilární	obj. %	0	0	0	0
Dlouhodobá navlhavost - při difuzi	obj. %		WD(V)3 ≤ 3 %		WD(V)5 ≤ 5 %

modul pružnosti extrudovaného polysterenu XPS 500 - SF lze odvodit z 10% stlačení při napětí 500 kPa za předpokladu lineárního chování materiálu

$E_{\text{def}} = 500 / 0,10 = 5000 \text{ kPa} = 5 \text{ MPa}$

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Rekonstrukce dílenského zázemí MES Český Těšín  
Část : SO 21 Základy sloupových zvedáků  
Popis : náhradní patka  
Odběratel : MES Český Těšín  
Datum : 13.9.2018

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

#### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti



## Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333






Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

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

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	
3	Třída F6, konzistence tvrdá $S_r > 0,8$		19,00	24,00	21,00	11,00	
4	XPS		30,00	0,00	0,10	8,50	
5	podsypan		30,00	0,00	18,00	8,50	

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

## Parametry zemín

### Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\phi_{ef} = 24,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
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 :  $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 70,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,30$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída F6, konzistence tvrdá  $S_r > 0,8$** 

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 24,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 12,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,20$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**XPS**

Objemová tíha :  $\gamma = 0,10 \text{ kN/m}^3$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 5,00 \text{ MPa}$

**podsypaný**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 60,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,30$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

**Založení****Typ základu: excentrická patka**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 0,25 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 0,25 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,25 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $18,00 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie konstrukce****Typ základu: excentrická patka**

Délka patky  $x = 5,00 \text{ m}$   
Šířka patky  $y = 2,50 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 1,10 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 1,05 \text{ m}$   
Objem patky =  $3,12 \text{ m}^3$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x =  $2,50 \text{ m}$

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y =  $1,98 \text{ m}$

**izolace****XPS**

Přesah mimo základ  $d_{\text{sp}} = 0,10 \text{ m}$   
Hloubka  $h_{\text{sp}} = 0,08 \text{ m}$





**Materiál konstrukce**

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



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

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	podsypaný	
2	0,70	Třída F4, konzistence tuhá	
3	2,00	Třída G4	
4	-	Třída F6, konzistence tvrdá $S_r > 0,8$	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	ANO		zvedák	Návrhové	224,80	0,00	0,00	0,00	0,00
2	ANO		charakteristické	Užitné	166,50	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,20 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Posouzení čís. 1

##### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
zvedák	Ano	0,00	0,54	42,55	257,36	16,53	Ano
zvedák	Ne	0,00	0,49	43,66	262,96	16,60	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 105,47$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (zvedák)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 3,83$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 11,40$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 262,96 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 43,66 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,215 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,215 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

#### Posouzení čís. 1

##### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.  
Napětí v základové spáře neuvažováno.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 78,12 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN}$

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky  $(x) = 5,00 \text{ m}$

Šířka patky  $(y) = 2,27 \text{ m}$

Sednutí středu hrany x - 1  $= 1,6 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany x - 2  $= -0,2 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany y - 1  $= 0,8 \text{ mm}$

Sednutí středu hrany y - 2  $= 0,8 \text{ mm}$

Sednutí středu základu  $= 1,8 \text{ mm}$

Sednutí charakterist. bodu  $= 1,3 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

##### Sednutí a natočení základu - výsledky

###### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 39,22 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky poddajný ( $k=0,10$ )

Základ je ve směru šířky poddajný ( $k=0,76$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,197 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,197 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

###### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu  $= 1,8 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny  $= 1,97 \text{ m}$

Natočení ve směru x  $= 0,000 (\tan^*1000); (0,0E+00^\circ)$

Natočení ve směru y  $= 0,708 (\tan^*1000); (3,5E-02^\circ)$

→ **posouzení konstrukce základu**

výpočet vnitřních sil je proveden programem FEAT 2002. Soubory výpočtů jsou archivovány u autora statického posouzení.

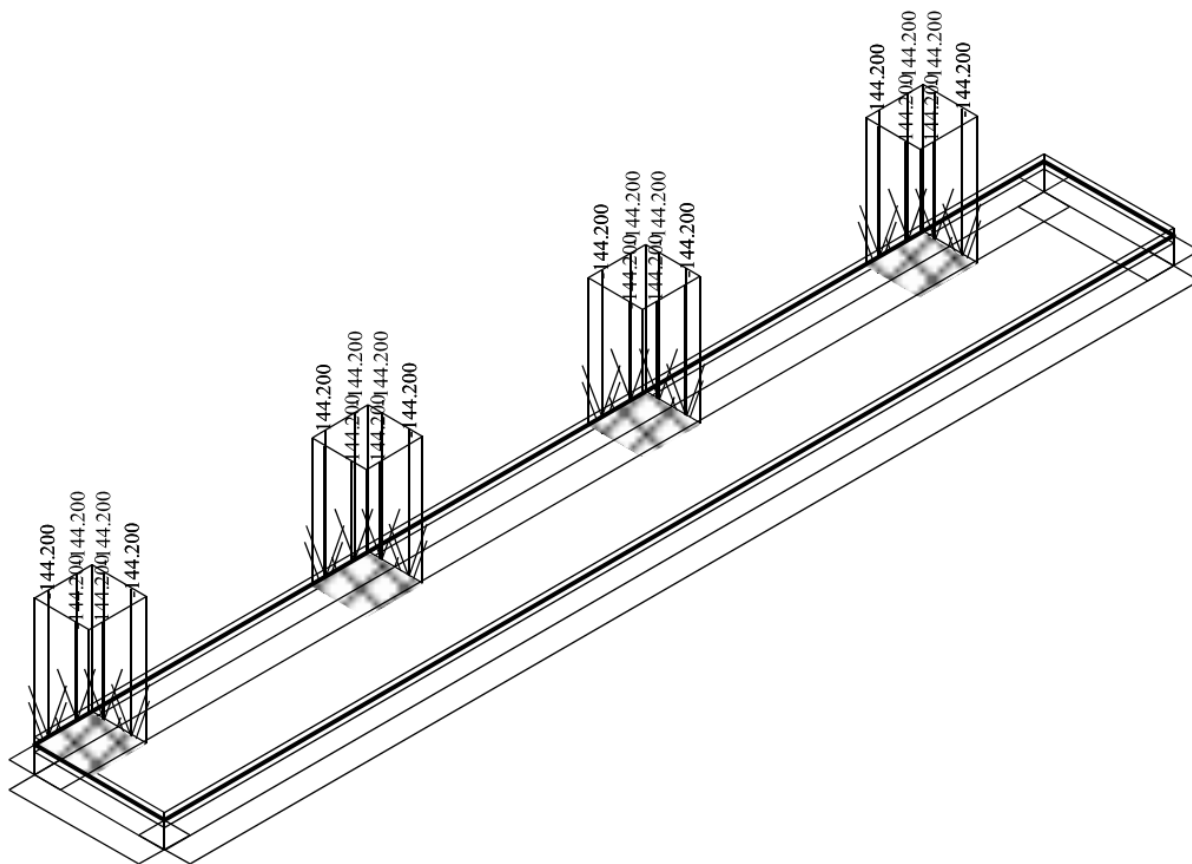
parametry podloží:  $C_1 = \sigma / y = 43,66 / 1,35 \cdot 0,0018 = 18000 \text{ kPa/m}$

$C_2 = 0,4 \cdot C_1 = 7200 \text{ kPa/m}$

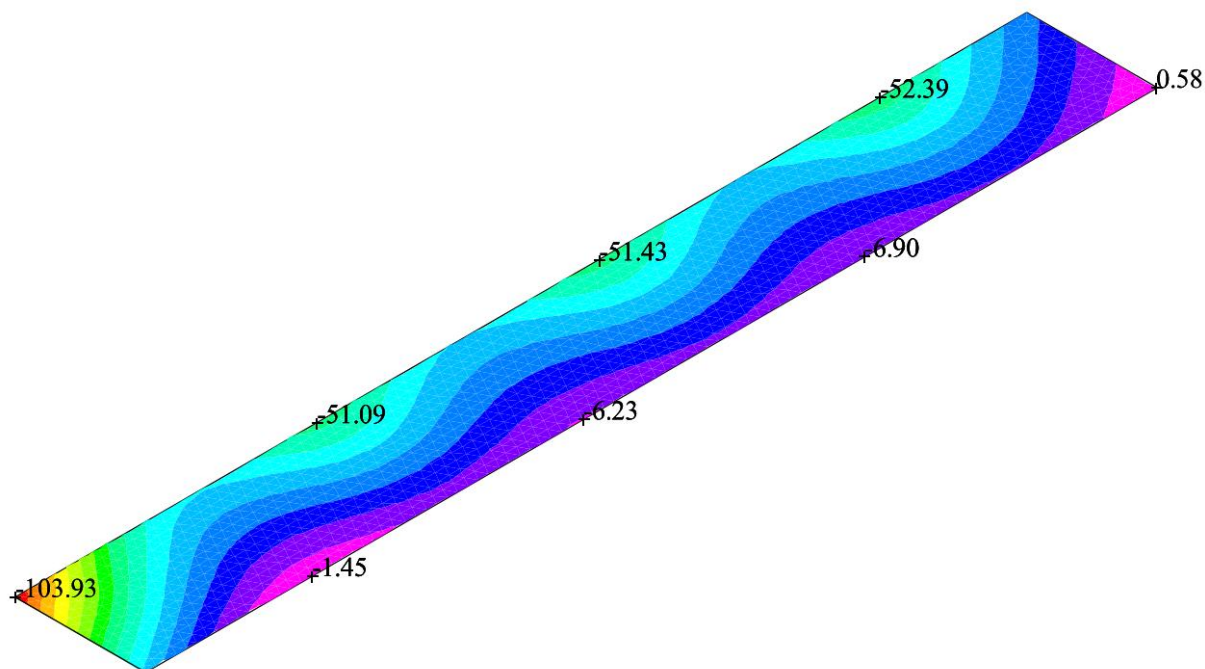
posuzuje se výsek podlahy o délce 19,5 m a šířce 2,5 zatížený čtyřmi zvedáky o nosnosti 15t v roztečích 5,0 m.

zatížení zvedákem se přenáší plochou patky o rozměrech 1,1 x 1,05 m

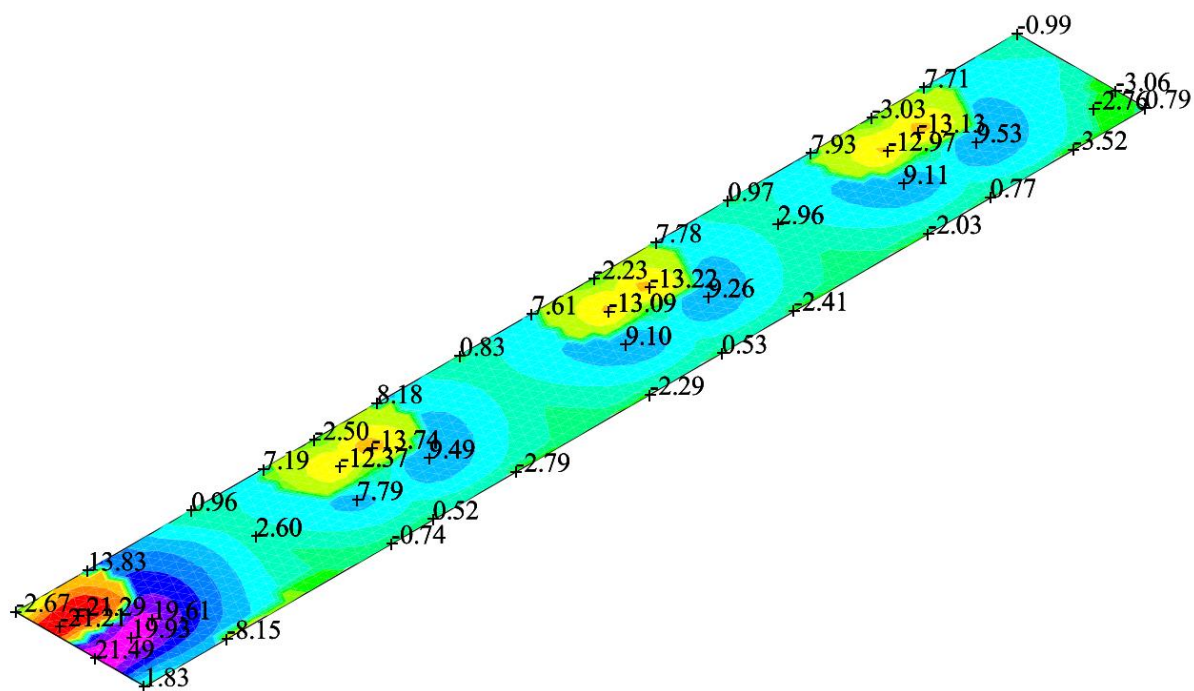
náhradní rovnoměrné zatížení  $q_k = 166,5 / 1,05 \cdot 1,1 = 144,2 \text{ kN/m}^2$



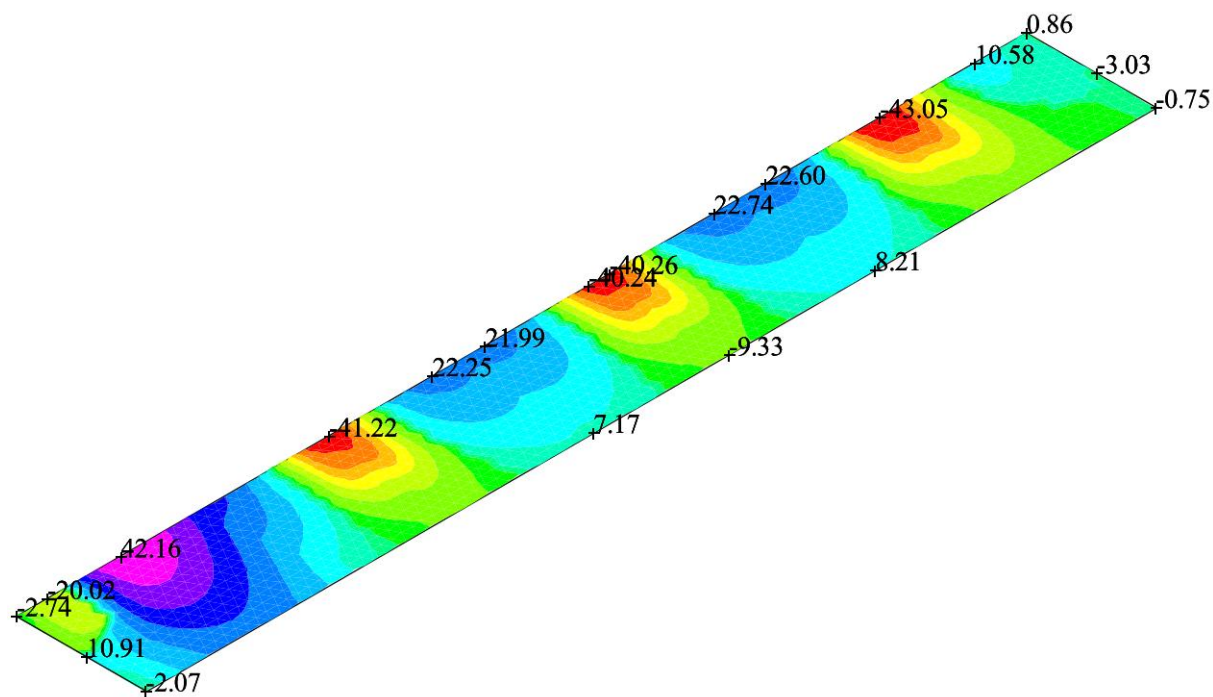
návrhová kombinace zatížení – napětí v základové spáře (kPa)



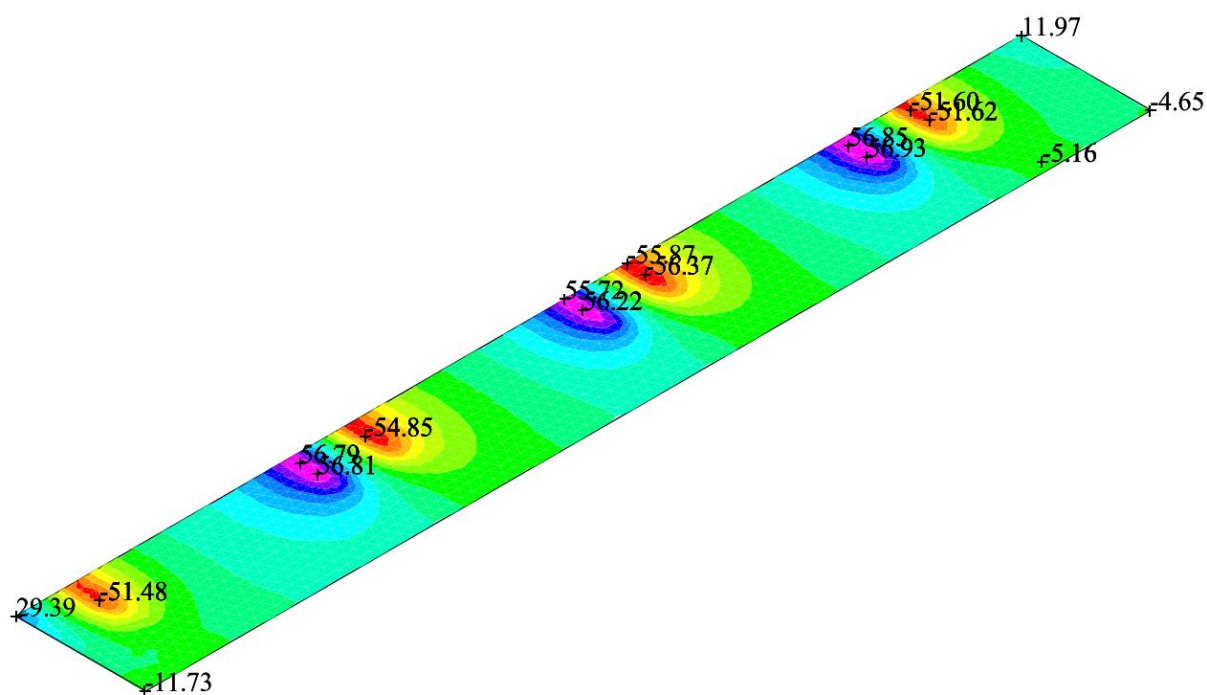
návrhová kombinace zatížení – momenty v příčném směru (kNm/m)



návrhová kombinace zatížení – momenty v podélném směru (kNm/m)



návrhová kombinace zatížení – posouvající síly ve svislém směru (kNm/m)



podélná výztuž

posouzení železobetonového průřezu podle ČSN EN 1992-1-1											
ZELEZOBETONOVÝ PRVEK											
BETON											
třída betonu	C	25	/	30							
charakteristiky	f <sub>ck</sub>	25	MPa	f <sub>cm</sub>	33	MPa	E <sub>cm</sub>	31	GPa		
	Δ <sub>c</sub>	1,5		f <sub>ctm</sub>	2,6	MPa	Δ <sub>c1</sub>	2,1	‰		
	Δ <sub>cc</sub>	1		f <sub>ctk,0,05</sub>	1,8	MPa	Δ <sub>cu1</sub>	3,5	‰		
	f <sub>cd</sub>	16,67	MPa	f <sub>ctk,0,95</sub>	3,3	MPa	Δ <sub>c2</sub>	2	‰		
VÝZTUŽ											
druh oceli	B	500	B								
charakteristiky	f <sub>yk</sub>	500	MPa						E <sub>s</sub>	200	GPa
	Δ <sub>s</sub>	1,15							Δ <sub>yd</sub>	2,2	‰
	f <sub>yd</sub>	435	MPa								
PRŮŘEZ											
výška	h	0,25	m	krytí	c	30	mm				
šířka	b	1,00	m	výztuž	Ø	12	mm				
				počet	6,67	á	0,150	m			
plocha výztuže	A <sub>s</sub>	754	mm <sup>2</sup>								
	A <sub>s,min</sub>	285	mm <sup>2</sup>	VYHOVUJE							
	A <sub>s,max</sub>	10000	mm <sup>2</sup>	VYHOVUJE							
charakteristiky	d <sub>1</sub>	0,036	m								
	d	0,214	m								
	x	0,025	m								
	ξ	0,115									
	ξ <sub>bal,1</sub>	0,617	m	tažená výztuž je využita							
	z	0,204	m								
	POSOUZENÍ NA MEZNI STAV UNOSNOSTI										
OHYB											
únosnost	M <sub>Rd</sub>	66,96	kNm								
návrhový moment	M <sub>Ed</sub>	42,16	kNm	<	66,96	kN	VYHOVUJE				
	Využití	63	%								
SMYK		Únosnost bez smykové výztuže									
plocha výztuže	c <sub>RD,c</sub>	0,12		výztuž	Ø	12					
	k	1,97	< 2	počet	6,67						
	A <sub>p</sub>	754	mm <sup>2</sup>								
	Δ <sub>l</sub>	0,0035									
únosnost betonu	V <sub>RD,c</sub>	104,32	kN								
	V <sub>min</sub>	0,483									
	minV <sub>RD,c</sub>	103,29	kN	<	V <sub>RD,c</sub>						
	V <sub>ED</sub>	56,85	kN	<	104,32	kN	SMYK PŘENESE BETON				