

a) úvod

Předmětem statického výpočtu je nová budova skladu na místě původního přístřešku sousedícího se stávajícími sklady hořlavin.

Je navržena zděná jednopodlažní budova s podlahou a rampou na úr. +1,200, kterou tvoří železobetonová monolitická deska uložená na podezdívce. Podezdívka a základové zdivo je navrženo z betonových tvarovek pro ztracené bednění s výplní vyztuženým betonem. Nosné stěny budovy jsou navrženy z plynosilikátových tvárnic. Střešní konstrukce je navržena z trapézového plechu Satjam uloženého na systémových nosných profilech kotvených do železobetonového ztužujícího věnce.

b) použité 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 1991-1-3 (73 0035)	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4 (73 0035)	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1 (73 1201)	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1992-1-2 (73 1201)	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru
ČSN EN 1996-1-1 (73 1101)	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
ČSN EN 1995-1-1 (73 1701)	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1997-1 (73 1000)	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

projekční podklady:

- (1) SATJAM - Statické hodnoty trapézových plechů a nosných profilů
- (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 (SCIA CZ, s.r.o.)

c) údaje o materiálech a technologiích

beton: ČSN EN 206-1, C20/25 – XC2
technologie: monolit

d) rekapitulace zatížení

zatěžovací stavy

- stálé a dlouhodobé zatížení: objemové hmotnosti jsou určeny podle přílohy A - ČSN EN 1991-1-1 a podle údajů výrobců
- dlouhodobé zatížení: zemní tlak v klidu podle ČSN EN 1997-1 (73 1000)
- proměnné – kancelářské plochy kategorie E1, charakteristická hodnota rovnoměrného užitého zatížení podle tabulky 6.4 ČSN EN 1991-1-1
- proměnné – zatížení sněhem podle ČSN EN 1991-1-3: 2005/Z1:2006, sněhová oblast III
- proměnné – zatížení větrem podle ČSN EN 1991-1-4, větrová oblast I

součinitele zatížení

- součinitel zatížení pro zatížení stálé: $\gamma_G = 1,35$
- redukční součinitel stálého zatížení: $\xi = 0,85$
- součinitel zatížení pro zatížení proměnné: $\gamma_Q = 1,50$
- užité zatížení – kategorie E
 - součinitel pro kombinační zatížení (pro MS únosnosti): $\psi_0 = 1,0$
 - součinitel pro kvazistálé zatížení (pro MS použitelnosti): $\psi_2 = 0,8$
- zatížení sněhem
 - součinitel pro kombinační zatížení (pro MS únosnosti): $\psi_0 = 0,5$
 - součinitel pro kvazistálé zatížení (pro MS použitelnosti): $\psi_2 = 0$
- zatížení větrem
 - součinitel pro kombinační zatížení (pro MS únosnosti): $\psi_0 = 0,6$
 - součinitel pro kvazistálé zatížení (pro MS použitelnosti): $\psi_2 = 0$

kombinace pro MS únosnosti:

kombinace zatížení pro návrhovou situaci STR/GEO se stanoví jako rozhodující z dvojice výrazů (6.10a) a (6.10.b) podle tab. A.1.1(B)(CZ)-1 ČSN EN 1990.

kombinace pro MS použitelnosti:

uvažuje se kvazistálá kombinace zatížení s dílčími součiniteli zatížení $\gamma_G = 1,0$, $\gamma_Q = 1,0$ a součiniteli kombinačního zatížení ψ_2 podle typu zatížení dle tab. A1.1 ČSN EN 1990.

e) střešní konstrukce

zatížení

→ stálé zatížení - nenosné konstrukce

konstrukce	tl (mm)	γ (kN/m ³)	g_k (kN/m ²)
plechová střešní krytina			0,05
mikroventilace - asf. pás			0,05
celkem			0,10

→ proměnné - zatížení sněhem podle ČSN EN 1991-1-3: 2005/Z1:2006

místo stavby	Český Těšín	
sněhová oblast podle mapy sněhových oblastí	III	Z1:2006
charakteristická hodnota zatížení sněhem	$s_k = 1,06$ kN/m ²	
typ krajiny	normální	tab. 5.1
součinitel expozice	$C_e = 1,0$	
tepelná prostupnost střechy	běžná	
tepelný součinitel	$C_t = 1,0$	5.2(8)
tvar střechy	plochá	
překážky proti sklouzávání sněhu	nejsou	
úhel sklonu střechy	$\alpha = 3^\circ$	
tvarový součinitel podle tab. 5.2	$\mu_1 = 0,80$	tab. 5.2
tvarový součinitel s ohledem na překážky	$\mu_1 = 0,80$	tab. 5.2
charakteristická hodnota zatížení sněhem	$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$	5.1
na 1 m ² půdorysu střechy	$s = 0,85$ kN/m ²	

zatížení je určeno podle mapy zatížení sněhem na zemi – ČHMÚ, www.snehovamapa.cz

→ návrhová kombinace - MS únosnosti (STR)

charakteristická hodnota zatížení			součinitele zatížení		součinitele kombinace		návrhová kombinace zatížení	
(kN/m ²)			γ_G	γ_Q	ξ	ψ_0	B (6.10a)	B (6.10b)
stálé	nosné k.	0,10	1,35		0,85		0,14	0,11
	nenosné k.	0,00	1,35		0,85		0,00	0,00
proměnné	sníh	0,85		1,5		0,5	0,64	1,28
kombinace celkem			0,95				0,77	1,39

posouzení trapézového plechu

STATICKÉ TABULKY PRO TRAPÉZOVÉ PROFILY


 trapez

T60 P/250

Prostý nosník

P POZITIV **N** NEGATIV


Tloušťka mm	Vlastní tíha kN/m²	I _y [cm⁴] (min/max)	Připustné rovnoměrné zatížení v kN/m² při vzdálenosti podpor L																	
			1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	2,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50
0,50	0,049	33,13	1 q _d	4,93	4,11	3,52	3,08	2,74	2,47	2,24	2,05	1,80	1,55	2,24	1,19	1,05	0,94	0,84	0,76	0,69
			2 l/150	4,93	4,11	3,52	3,08	2,74	2,28	1,71	1,32	1,04	0,83	1,71	0,56	0,46	0,39	0,33	0,28	0,25
			3 l/200	4,93	4,11	3,52	3,08	2,35	1,71	1,28	0,99	0,78	0,62	1,28	0,42	0,35	0,29	0,25	0,21	0,18
			4 l/300	4,93	4,11	3,32	2,23	1,56	1,14	0,86	0,66	0,52	0,42	0,86	0,28	0,23	0,20	0,17	0,14	0,12
0,60	0,059	39,75	1 q _d	7,52	6,27	5,37	4,70	4,18	3,76	3,33	2,80	2,38	2,05	3,33	1,57	1,39	1,24	1,12	1,01	0,91
			2 l/150	7,52	6,27	5,37	4,70	3,75	2,74	2,06	1,58	1,25	1,00	2,06	0,67	0,56	0,47	0,40	0,34	0,30
			3 l/200	7,52	6,27	5,37	4,01	2,81	2,05	1,54	1,19	0,93	0,75	1,54	0,50	0,42	0,35	0,30	0,26	0,22
			4 l/300	7,52	6,27	3,99	2,67	1,88	1,37	1,03	0,79	0,62	0,50	1,03	0,33	0,28	0,23	0,20	0,17	0,15
0,63	0,062	41,74	1 q _d	8,45	7,04	6,04	5,28	4,70	4,23	3,58	3,01	2,56	2,21	3,58	1,69	1,50	1,34	1,20	1,08	0,98
			2 l/150	8,45	7,04	6,04	5,28	3,94	2,87	2,16	1,66	1,31	1,05	2,16	0,70	0,58	0,49	0,42	0,36	0,31
			3 l/200	8,45	7,04	6,04	4,21	2,95	2,15	1,62	1,25	0,98	0,79	1,62	0,53	0,44	0,37	0,31	0,27	0,23
			4 l/300	8,45	6,65	4,19	2,80	1,97	1,44	1,08	0,83	0,65	0,52	1,08	0,35	0,29	0,25	0,21	0,18	0,16
0,70	0,069	46,38	1 q _d	10,93	9,11	7,81	6,83	6,07	5,05	4,18	3,51	2,99	2,58	4,18	1,97	1,75	1,56	1,40	1,26	1,15
			2 l/150	10,93	9,11	7,81	6,23	4,38	3,19	2,40	1,85	1,45	1,16	2,40	0,78	0,65	0,55	0,47	0,40	0,34
			3 l/200	10,93	9,11	6,98	4,67	3,28	2,39	1,80	1,39	1,09	0,87	1,80	0,58	0,49	0,41	0,35	0,30	0,26
			4 l/300	10,93	7,39	4,65	3,12	2,19	1,60	1,20	0,92	0,73	0,58	1,20	0,39	0,32	0,27	0,23	0,20	0,17
0,75	0,074	49,69	1 q _d	12,57	10,47	8,98	7,86	6,81	5,52	4,56	3,83	3,26	2,81	4,56	2,15	1,91	1,70	1,53	1,38	1,25
			2 l/150	12,57	10,47	8,98	6,68	4,69	3,42	2,57	1,98	1,56	1,25	2,57	0,83	0,70	0,59	0,50	0,43	0,37
			3 l/200	12,57	10,47	7,48	5,01	3,52	2,56	1,93	1,48	1,17	0,93	1,93	0,63	0,52	0,44	0,37	0,32	0,28
			4 l/300	12,57	7,91	4,98	3,34	2,35	1,71	1,28	0,99	0,78	0,62	1,28	0,42	0,35	0,29	0,25	0,21	0,18
0,80	0,079	53,00	1 q _d	14,28	11,90	10,20	8,92	7,39	5,99	4,95	4,16	3,54	3,06	4,95	2,34	2,07	1,85	1,66	1,50	1,36
			2 l/150	14,28	11,90	10,20	7,12	5,00	3,65	2,74	2,11	1,66	1,33	2,74	0,89	0,74	0,63	0,53	0,46	0,39
			3 l/200	14,28	11,90	7,97	5,34	3,75	2,74	2,06	1,58	1,25	1,00	2,06	0,67	0,56	0,47	0,40	0,34	0,30
			4 l/300	14,28	8,44	5,32	3,56	2,50	1,82	1,37	1,06	0,83	0,66	1,37	0,45	0,37	0,31	0,27	0,23	0,20

pro rozpětí 3,0 m vyhoví plech T60 p/250 tl. 0,75 mm

čelní stěna

posouzení nosníku pod střechou

posuzuje se krajní pole spojitého nosníku jako prostý nosník o rozponu 3,30 m
 zatížení reakcí střechy ze zatěžovací šířky 2,20 m:

$$q_k = 2,20 \cdot 0,95 = 2,09 \text{ kN/m}$$

$$q_d = 2,20 \cdot 1,39 = 3,06 \text{ kN/m}$$

Posouzení nosníku

světélé rozpětí	$l_s = 3,30 \text{ m}$
teoretické rozpětí překladu	$l_0 = 1,05 \cdot l_s$
	$l_0 = 3,47 \text{ m}$
charakteristické zatížení	$q^k = 2,09 \text{ kN/m}$
návrhové zatížení	$q^d = 3,06 \text{ kN/m}$

navržen nosník

	2xU100	
průřezový modul	$W_x = 82,4 \text{ cm}^3$	
moment setrvačnosti	$J_x = 416,0 \text{ cm}^4$	
hmotnost	$g = 21,2 \text{ kg/m}$	$\gamma_f = 1,35$
charakteristické zatížení vlastní tíhou	$g^k = 0,21 \text{ kN/m}$	
návrhové zatížení vlastní tíhou	$g^d = 0,29 \text{ kN/m}$	

posouzení - ohyb

návrhový ohybový moment	$M_D = 1/8 \cdot p^d \cdot l_0^2$
	$M_D = 5,02 \text{ kNm}$
napětí v průřezu	$\sigma = M_{\max} / W_x$
	$\sigma = 60,9 \text{ MPa} < 235 \text{ MPa}$

posouzení - uložení

délka uložení	$a = 100 \text{ mm}$
šířka nosníku	$b_n = 100 \text{ mm}$
reakce	$R = 0,5 \cdot p^d \cdot l_0$
	$R = 5,80 \text{ kN}$
napětí v uložení	$\sigma_v = R_{\max} / a \cdot b_n$
	$\sigma_u = 0,58 \text{ MPa} < 8,5 \text{ MPa}$ (B15)

posouzení - průhyb

$$f = 5 \cdot l_0^4 \cdot p^k / 384 \cdot E \cdot J_x$$

$$f_{\lim} = 1/250 \cdot l_s$$

$$f_{\lim} = 13,2 \text{ mm}$$

$$\mathbf{f = 4,9 \text{ mm} < f_{\lim}}$$

posouzení sloupku

výška sloupku je 2,35 m, vzpěrná délka $l_0 = 2,0 \cdot 2,35 = 4,70 \text{ m}$

zatížení reakcí nosníku z délky $3,3 + 0,5 \cdot 2,0 = 4,3 \text{ m}$

$$R_d = 4,3/3,3 \cdot 5,8 = 7,6 \text{ kN}$$

vyhoví s rezervou sloupek 2xU100, $N_u = 216 \text{ kN}$

f) podlahová deska

zatížení

→ stálé zatížení

konstrukce	tl (mm)	γ (kN/m ³)	g_{k2} (kN/m ²)
železobetonová deska	170	25,0	4,25
celkem			4,25

→ proměnné – užité

skladovací plocha kategorie E1, charakteristická hodnota rovnoměrného užitého zatížení podle tabulky 6.2 ČSN EN 1991-1-1: $q_k = 7,5 \text{ kN/m}^2$

→ návrhová kombinace - MS únosnosti (STR)

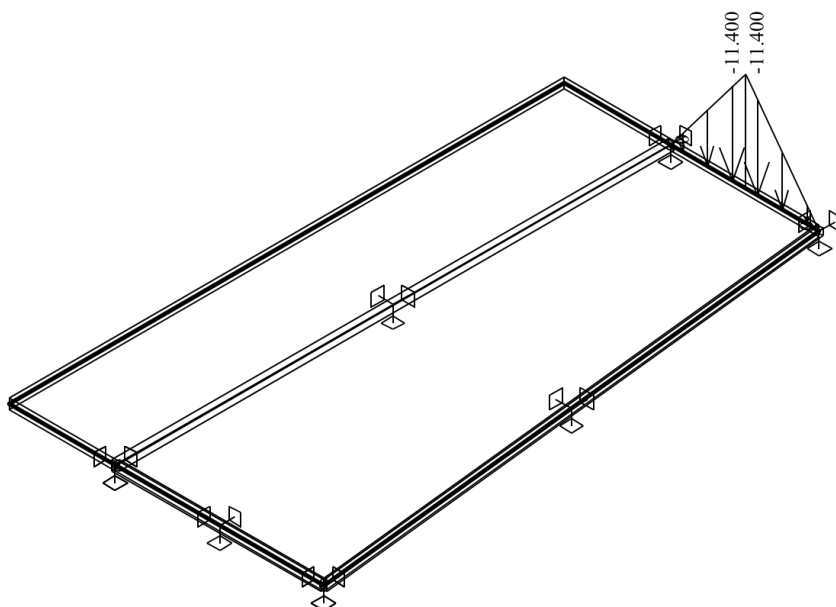
charakteristická hodnota zatížení			součinitele zatížení		součinitele kombinace		návrhová kombinace zatížení	
(kN/m ²)			γ_G	γ_Q	ξ	ψ_0	B (6.10a)	B (6.10b)
stálé	nosné k.	4,25	1,35		0,85		5,74	4,88
	nenosné k.	0,00	1,35		0,85		0,00	0,00
	příčky	0,00	1,35		0,85		0,00	0,00
proměnné	užité	7,50		1,5		1	11,25	11,25
kombinace celkem		11,75					16,99	16,13

→ stálé - zatížení betonovou stěnou nad volným okrajem desky
uvažuje se vytvoření klenby o výšce $h = \tan 60^\circ \cdot 0,5 \cdot 2,2 = 1,9 \text{ m}$
 $g_k = 1,9 \cdot 0,25 \cdot 24 = 11,4 \text{ kN/m}$

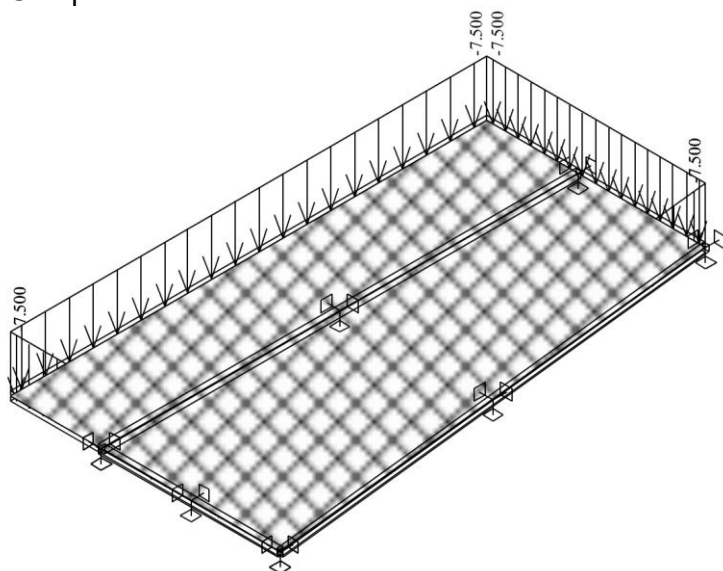
posouzení

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

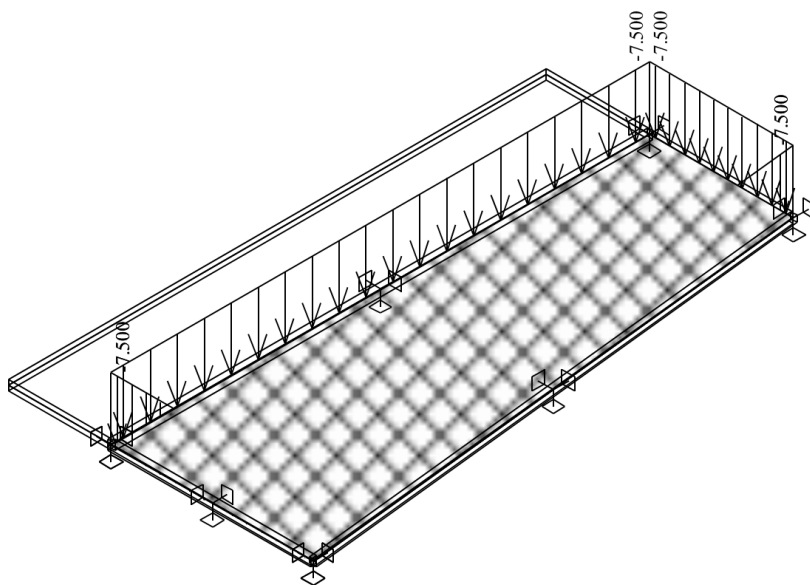
ZS1 - stálé zatížení



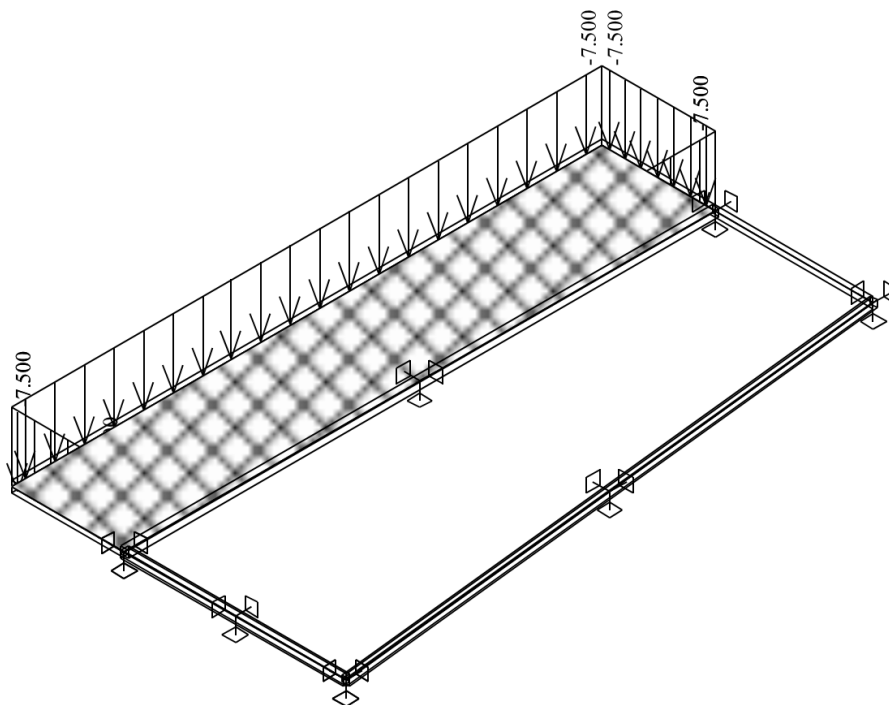
ZS2 - plné užité zátížení



ZS3 - užité zátížení ve skladu

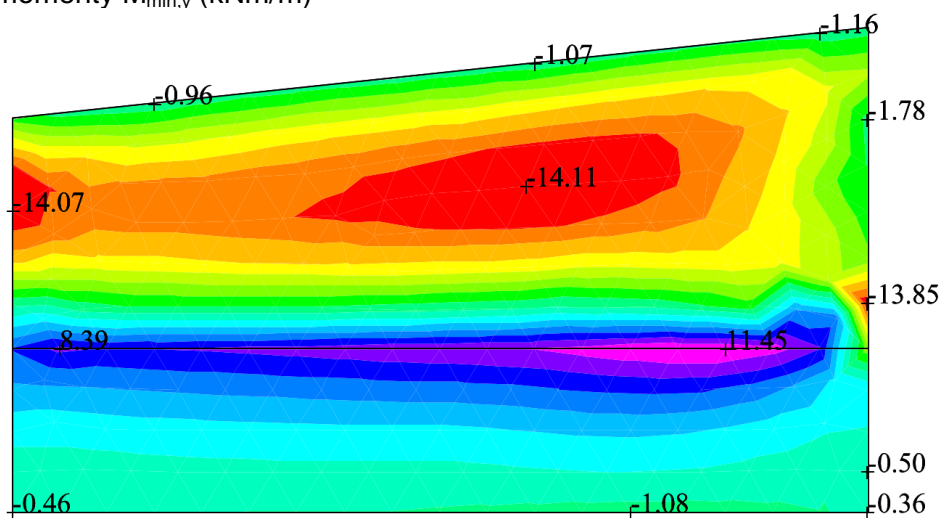


ZS4 - užité zátěžení na rampě

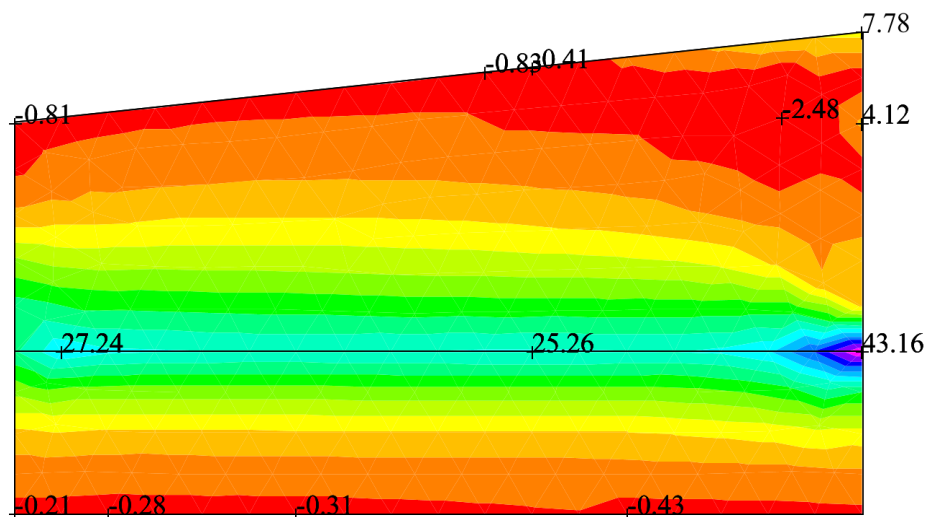


výsledky postprocesoru: obalová křivka kombinací

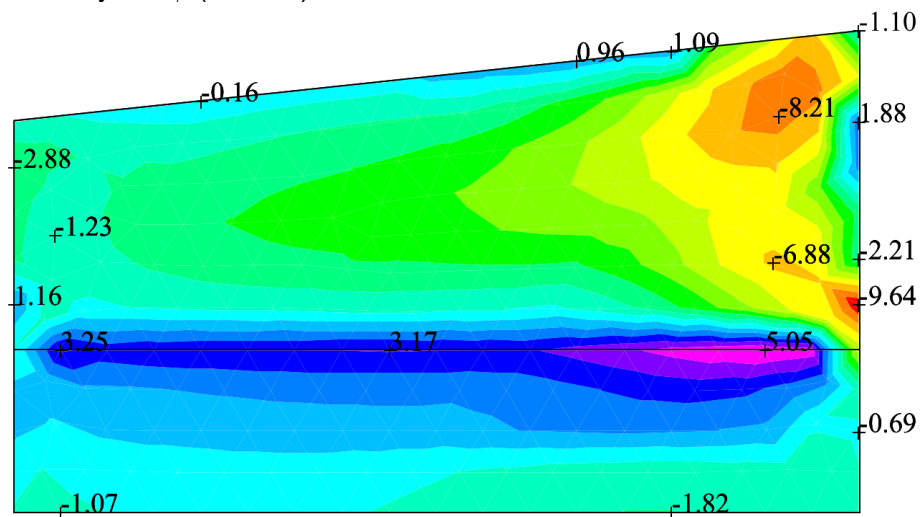
momenty $M_{\min.v}$ (kNm/m)



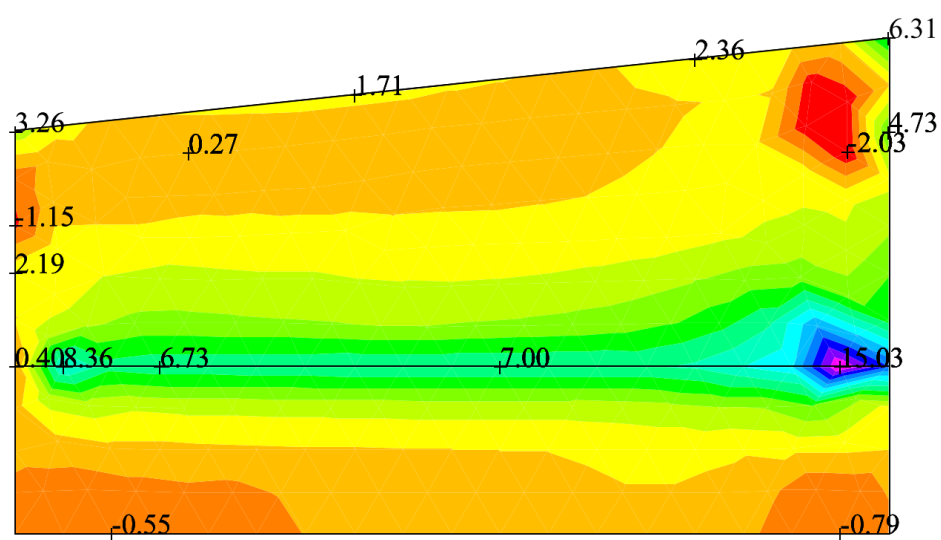
momenty $M_{\max,v}$ (kNm/m)



momenty $M_{\min,x}$ (kNm/m)



momenty $M_{\max,x}$ (kNm/m)



posouzení spodní výztuže - směr y

posouzení železobetonového průřezu podle ČSN EN 1992-1-1									
ŽELEZOBETONOVÝ PRVEK									
BETON									
trída betonu	C	30	/	37					
charakteristiky	f_{ck}	30	MPa		f_{cm}	38	MPa	E_{cm}	33 GPa
	γ_c	1,5			f_{ctm}	2,9	MPa	ϵ_{ct1}	2,2 ‰
	α_{cc}	1			$f_{ctk,0,05}$	2,0	MPa	ϵ_{cu1}	3,5 ‰
	f_{cd}	20,00	MPa		$f_{ctk,0,95}$	3,8	MPa	ϵ_{c2}	2 ‰
VÝZTUŽ									
druh oceli	B	500	B						
charakteristiky	f_{yk}	500	MPa					E_s	200 GPa
	γ_s	1,15						ϵ_{yd}	2,2 ‰
	f_{yd}	435	MPa						
PRŮŘEZ									
výška	h	0,17	m	krytí	c	30	mm		
šířka	b	1,00	m	výztuž	Ø	12	mm		
				počet		5	á	0,200	m
plocha výztuže	A_s	565	mm ²						
	$A_{s,min}$	202	mm ²						
	$A_{s,max}$	6800	mm ²						
charakteristiky	d_1	0,036	m						
	d	0,134	m						
	x	0,015	m						
	ξ	0,115							
	$\xi_{bal,1}$	0,617	m						tažená výztuž je využita
	z	0,128	m						
POSOUZENÍ NA MEZNI STAV UNOSNOSTI									
OHYB									
únosnost	M_{Rd}	31,43	kNm						
návrhový moment	M_{Ed}	14,11	kNm	<	31,43	kN			VYHOVUJE
	Využití	45	%						

posouzení horní výztuže - směr y

posouzení železobetonového průřezu podle ČSN EN 1992-1-1									
ŽELEZOBETONOVÝ PRVEK									
BETON									
třída betonu	C	30	/	37					
VÝZTUŽ									
druh oceli	B	500	B						
PRŮŘEZ									
výška	h	0,17	m	krytí	c	30	mm		
šířka	b	1,00	m	výztuž	Ø	12	mm		
				počet	8	á	0,125	m	
plocha výztuže	A _s	905	mm ²						
	A _{s,min}	202	mm ²	VYHOVUJE					
	A _{s,max}	6800	mm ²	VYHOVUJE					
charakteristiky	d ₁	0,036	m						
	d	0,134	m						
	x	0,025	m						
	ξ	0,183							
	ξ _{bal,1}	0,617	m	tažená výztuž je využita					
	z	0,124	m						
POSOUZENÍ NA MEZNI STAV UNOSNOSTI									
OHYB									
únosnost	M _{Rd}	48,84	kNm						
návrhový moment	M _{Ed}	27,24	kNm	<	48,84	kN	VYHOVUJE		
	Využití	56	%						

posouzení výztuže - směr x

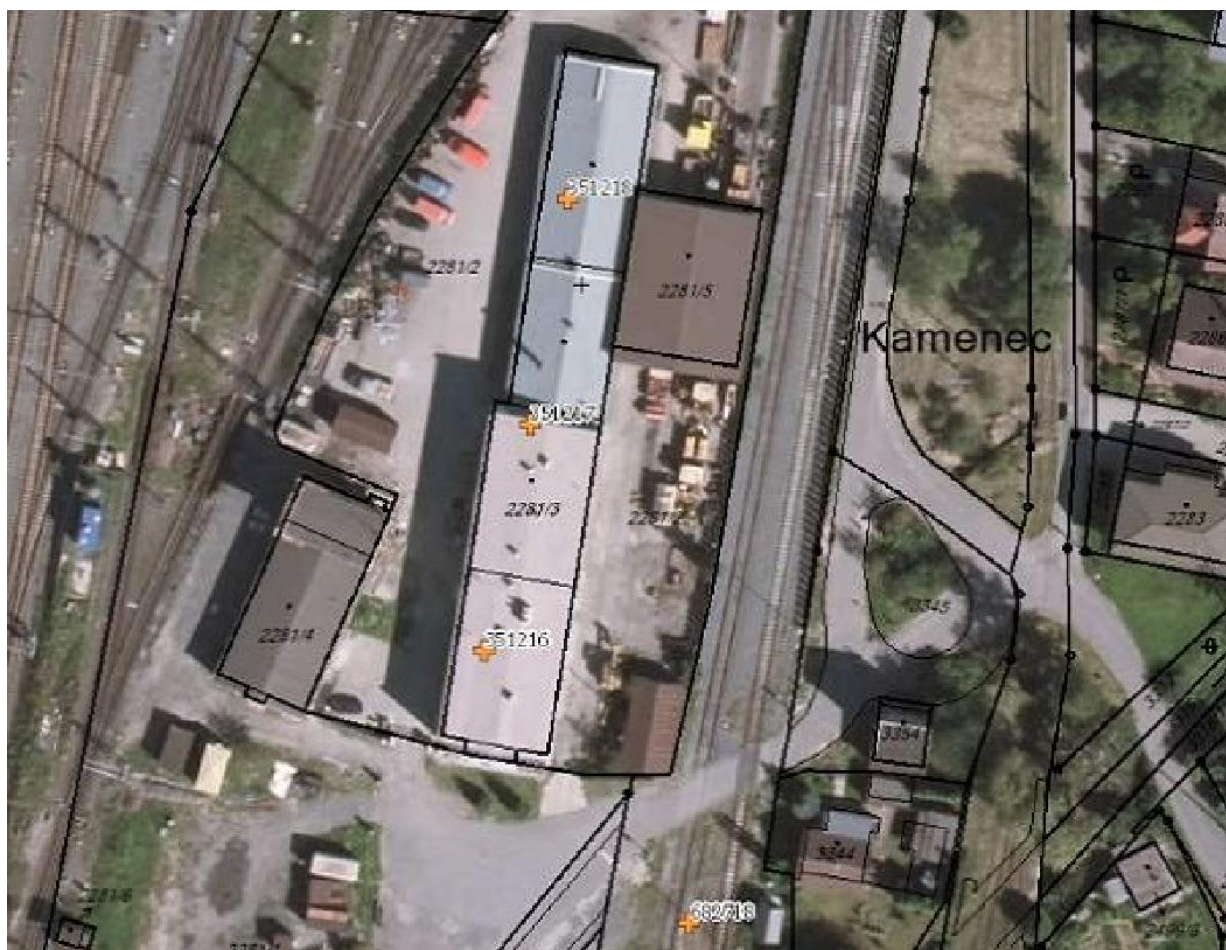
posouzení železobetonového průřezu podle ČSN EN 1992-1-1									
ŽELEZOBETONOVÝ PRVEK									
BETON									
třída betonu	C	30	/	37					
VÝZTUŽ									
druh oceli	B	500	B						
PRŮŘEZ									
výška	h	0,17	m	krytí	c	30	mm		
šířka	b	1,00	m	výztuž	Ø	8	mm		
				počet	5	á	0,200	m	
plocha výztuže	A _s	251	mm ²						
	A _{s,min}	205	mm ²	VYHOVUJE					
	A _{s,max}	6800	mm ²	VYHOVUJE					
charakteristiky	d ₁	0,034	m						
	d	0,136	m						
	x	0,007	m						
	ξ	0,050							
	ξ _{bal,1}	0,617	m	tažená výztuž je využita					
	z	0,133	m						
POSOUZENÍ NA MEZNI STAV UNOSNOSTI									
OHYB									
únosnost	M _{Rd}	14,56	kNm						
návrhový moment	M _{Ed}	8,21	kNm	<	14,56 kN	VYHOVUJE			
	Využití	56	%						

g) základy

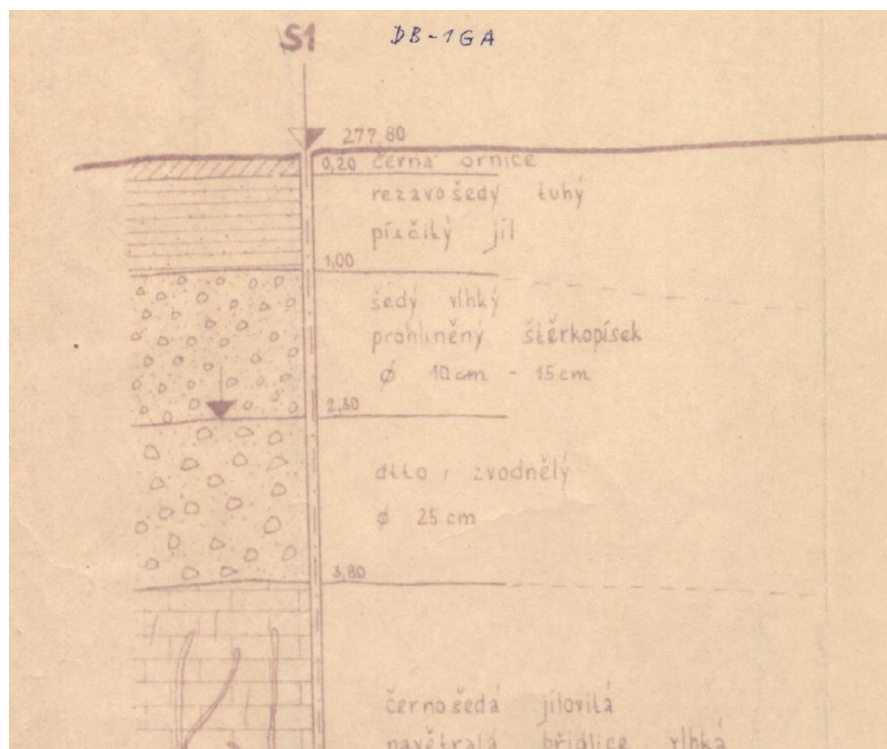
→ geologické podmínky

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

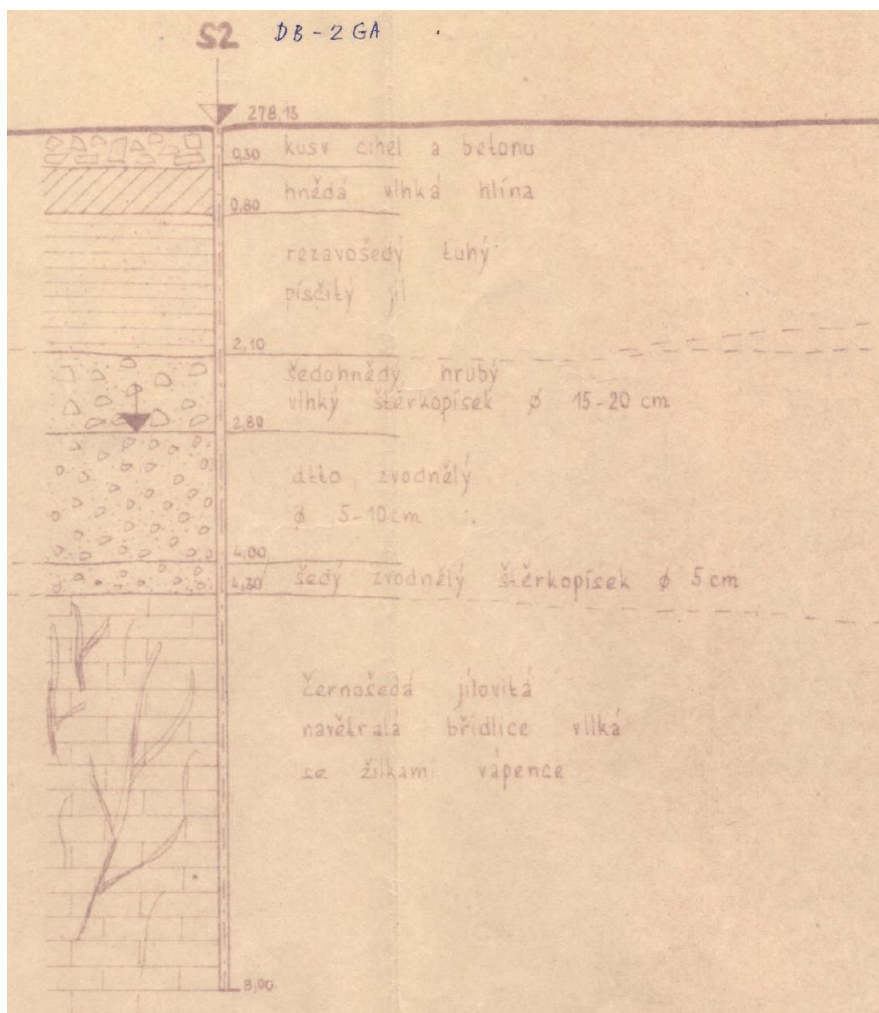
situace archivních sond



sonda 351216 (S-1)



sonda 351217 (S2)



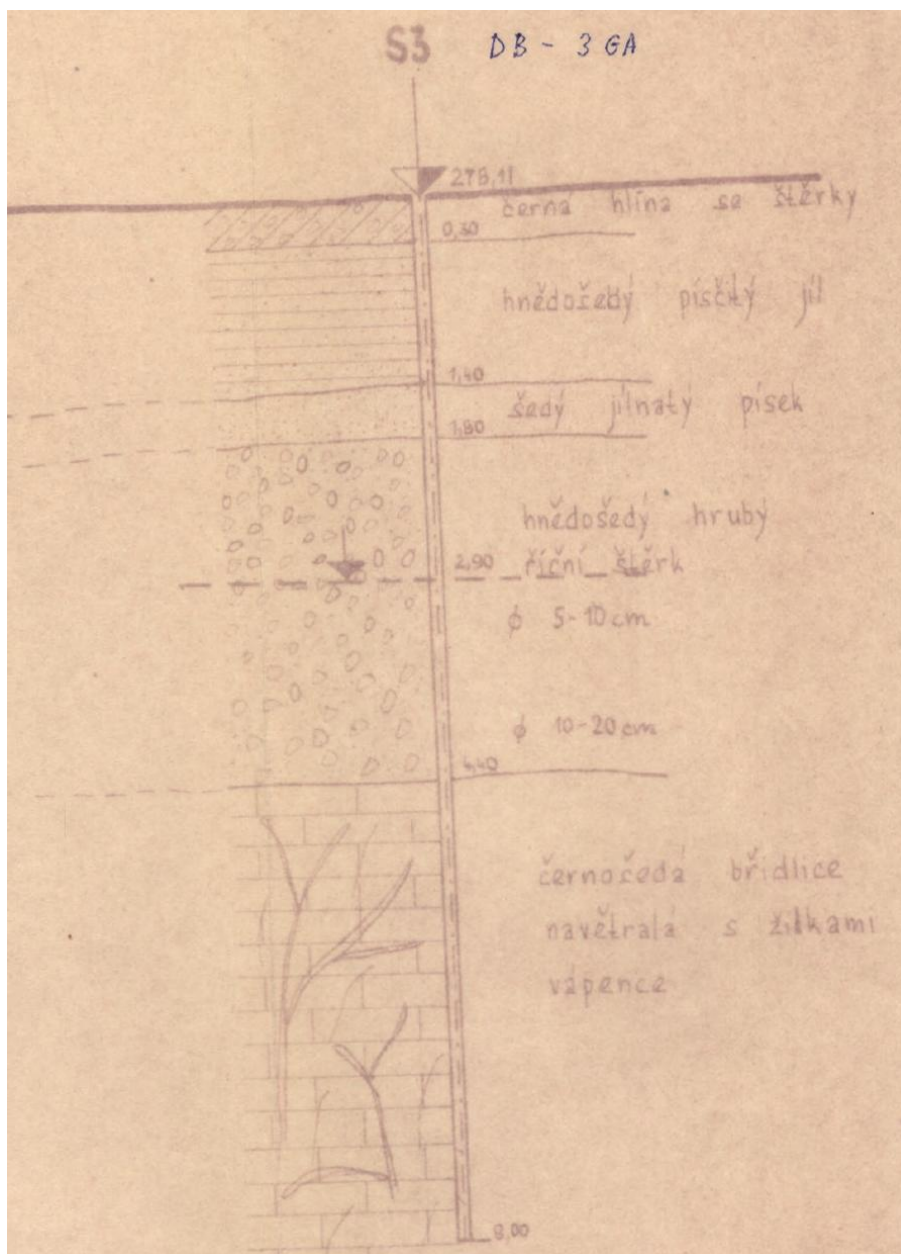
sonda 351218 (S3)



YARD
service s.r.o.



PROJEKT
HTL, S.R.O.



sonda 682718 (J-1)

 Sonda : **J1**
Most v km 136,789

Souřadnice : Y = 447172,804 X = 1115045,993 Z = 277,898

Dokumentoval / datum : R. Králík / 23.1.2007

Souprava / průměr : URB / 175 mm

Hloubka [m]	Geologická dokumentace	ČSN
od - do		73 1001 73 3050
0,00 - 1,20	Navážka – Štěrk hlinitý - středně uhlý, tmavě hnědý, poloopracované úlomky o velikosti do 8 cm (obsah cca 70 – 80 %), výplň jílu písčitého, pevný	G4/GM 3. – 4.
1,20 - 3,40	Štěrk hlinitý - nesoudržný, středně uhlý, hnědý, poloopracované úlomky a valouny o velikosti do 5 cm, ojediněle 10 cm (obsah cca 60%), výplň písek hlinitý	G4/GM 3. – 4.
3,40 - 5,60	Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy - středně uhlý, šedozelený, poloopracované úlomky a valouny o velikosti do 7 cm, ojediněle 12 cm (obsah cca 60 – 70 %), výplň písek jílovitý	G3/G-F 4.
5,60 - 6,00	Jílovec zcela zvětralý - tmavě hnědý, rozvrtán na jíl se střední plasticitou, pevné až tvrdé konzistence	R6 (F6/CI) 4.
6,00 - 10,00	Jílovec silně zvětralý - šedohnědý, tenké vrstevnatý, rozvrtán na jíl a ploché střípky o velikosti 1 – 2 cm, které lze lámat v ruce	R5 (F6/CI) 4. – 5.

Vrt ukončen v hloubce 10,00 m

 Hladina podzemní vody : naražená : 3,40 m
 ustálená : 3,20 m

 Odebrané vzorky : P 4,50 – 5,00 m
 V 3,20 m

Pro účely návrhu základů haly se uvažuje modelový geologický profil:
 pro průměrnou úroveň terénu 277,70

1. vrstva: písčité jíl F4 konzistence tuhé, do hloubky 276,00 (1,70 m p.t - podle S3)
2. vrstva: hlinitý štěrk G4 středně uhlý, 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.

→ zatížení

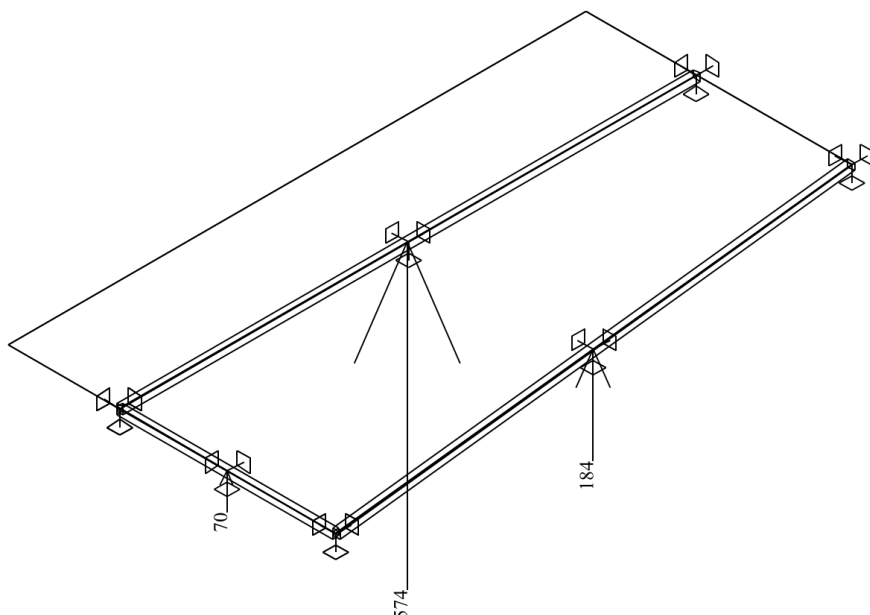
zatížení reakcí střechy ze zatěžovací šířky 2,20 m:

$$q_d = 3,1 \text{ kN/m}$$

zatížení reakcí střechy ze zatěžovací šířky 1,7 m:

$$q_d = 1,70 \cdot 1,39 = 2,4 \text{ kN/m}$$

reakce podlahové desky



zatížení stěnou

přední stěna: celková hmotnost 480 kg

$$\text{zadní stěna: } g_d = 1,35 \cdot 2,0 \cdot 0,25 \cdot 24 = 16,2 \text{ kN/m}$$

$$\text{sokl: } g_d = 1,35 \cdot 0,25 \cdot 24 = 13,0 \text{ kN/m}$$

$$\text{zatížení základu přední stěny: } p_d = 3,1 + 4,8 / 9,25 + 574 / 9,25 + 13,0 = 78,7 \text{ kN/m}$$

$$\text{zatížení základu zadní stěny: } p_d = 2,4 + 16,2 + 184 / 9,25 + 13,0 = 51,5 \text{ kN/m}$$

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Rekonstrukce dílenského zázemí MES Český Těšín
 Část : DSO 03.01 Základy nové opravárenské haly
 Popis : Přední stěna
 Odběratel : MES Český Těšín
 Datum : 14.9.2017

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 odvozené 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	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
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 Sr > 0,8		19,00	24,00	21,00	11,00	

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

Parametry zemín

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
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 : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

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

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	24,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	12,50 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m ³

Založení
Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	=	0,90 m
Hloubka základové spáry	d	=	0,90 m
Tloušťka základu	t	=	0,23 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °
Objemová tíha zeminy nad základem = 18,00 kN/m ³			

Geometrie konstrukce
Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	=	9,25 m
Šířka pasu (x)	=	0,60 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,25 m
Objem pasu	=	0,14 m ³ /m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 24,00$ kN/m³

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00$ MPa




Ocel podélná : B500

Mez kluzu $f_{vk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: B500

Mez kluzu $f_{vk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemín

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

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_v [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		přední	Návrhové	78,70	0,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 1	Užitné	58,30	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 odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
přední	Ano	0,00	0,00	143,72	300,78	47,78	Ano
přední	Ne	0,00	0,00	145,65	300,79	48,42	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 4,47$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 4,22$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (přední)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 0,80$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 2,21$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 300,79$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 145,65$ 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 $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (přední)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 38,16$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Napětí v základové spáře neuvažováno.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 3,31 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 4,22 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 3,8 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 4,9 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 4,9 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 31,63 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=53,42$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=11,54$)

Posouzení excentricity zatížení

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

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_v = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 6,6 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 2,26 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,000 \text{ (tan}^{\circ}1000)$; $(0,0E+00^{\circ})$

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Rekonstrukce dílenského zázemí MES Český Těšín

Část : DSO 03.01 Základy nové opravárenské haly

Popis : Zadní stěna

Odběratel : MES Český Těšín

Datum : 14.9.2017

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu $= 9,25 \text{ m}$

Šířka pasu (x) $= 0,50 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x $= 0,25 \text{ m}$

Objem pasu $= 0,12 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_v [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	ANO		přední	Návrhové	51,50	0,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 1	Užitné	38,10	0,00	0,00

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
přední	Ano	0,00	0,00	114,55	295,81	38,72	Ano
přední	Ne	0,00	0,00	116,48	295,82	39,38	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 3,73$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 3,02$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (přední)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sd} = 0,66$ m

Dosah smykové plochy $l_{sd} = 1,84$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 295,82$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 116,48$ 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 $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (přední)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 26,48$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Napětí v základové spáře neuvažováno.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 2,76$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 3,02$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany $= 2,7$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 3,6$ mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 3,6$ mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 26,56 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=109,94$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=13,74$)

Posouzení excentricity zatížení

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

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 4,8 mm

Hloubka deformační zóny = 1,76 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); (0,0E+00 °)

rozdíl v sedání základu přední a zadní stěny je $6,6 - 4,8 = 1,8 \text{ mm}$.

$\Delta y / l = 1,8 / 2650 = 0,0007 < 0,002$