

## STATICKÝ VÝPOČET

### SO 10 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Stavba: **Kanály pro diagnostiku – Trolejbusy**

Č. zakázky: **HTL-4327**

Investor: **Dopravní podnik Ostrava a.s.**

Vypracoval: **Ing. Zdeněk Kubánek**

Přezkoumal: **Ing. Jiří Menšík**



Schválil: **Ing. Pavel Šebesta**

Stupeň: **DPS**

Datum: **11/2019**

**a) úvod**

Předmětem výpočtu jsou stavební úpravy související s rekonstrukcí pracoviště diagnostiky v areálu Trolejbusy. Tato část dokumentace řeší rekonstrukci montážní jámy.

**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 1991-2 (73 0035)	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
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) Rekonstrukce pracoviště diagnostiky na střediscích Autobusy Hranečník a Trolejbusy“ Příloha č. 1 SoD - Požadavky na vyhotovení projektových dokumentací, Dopravní podnik Ostrava, a.s.,
- (2) dokumentace PS, Projekt HTL s.r.o., 11/2019
- (3) fotodokumentace a zaměření, Projekt HTL s.r.o., 10/2019

SW:**c) údaje o materiálech a technologiích**

beton:	ČSN EN 206-1, C35/45 – XC3
výztuž:	B500B
technologie:	monolit
hlavní konstr. prvky:	jímka montážní jámy
definitivní rozměry:	viz výkresová dokumentace

#### d) popis stávající konstrukce

Stávající konstrukce haly je ocelová s příhradovými střešními vazníky. Hala je založena na železobetonových patkách a pásech navržených na účinky poddolování.

Podlaha je železobetonová, montážní jáma je železobetonová s keramickými obklady stěn a betonovým dnem. Vstup do jámy je ocelovými a betonovými schody na obou koncích. Jáma je uprostřed opatřena jímkou. Podél dělicí stěny vede povrchový kanál zakrytý betonovými deskami.

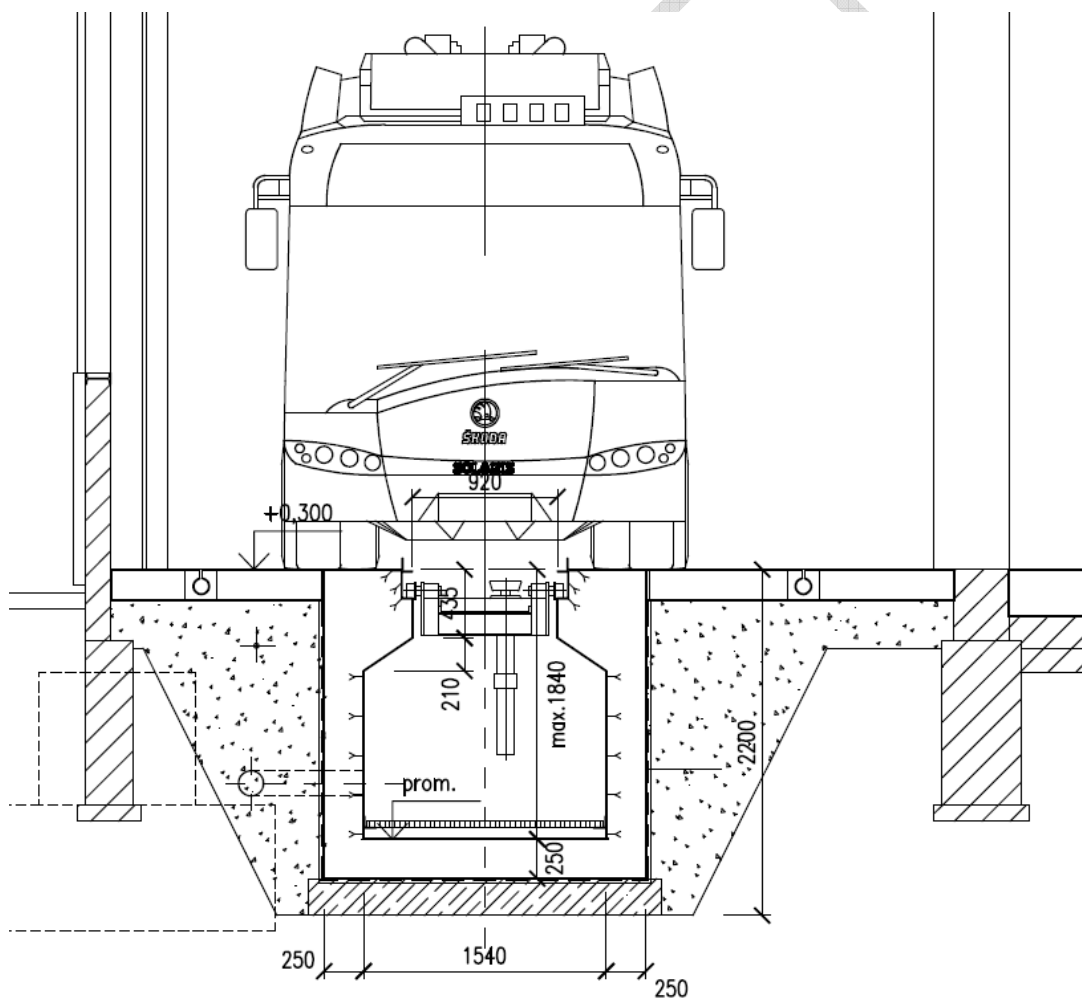
Původní dokumentace stavby není k dispozici. Stav konstrukcí odpovídá jejich stáří a způsobu užívání. Nosné konstrukce nevykazují známky přetížení nebo degradace.

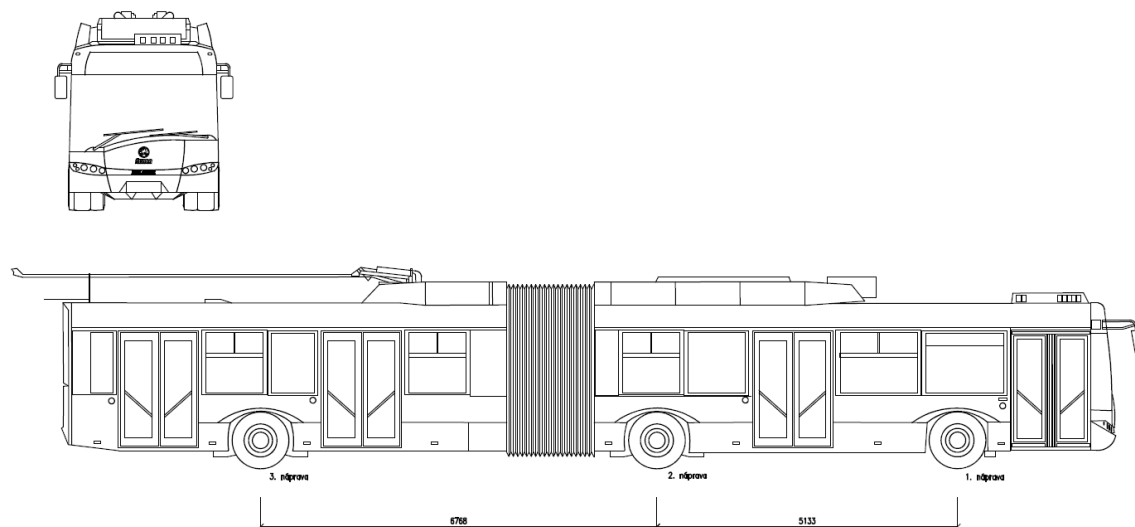
#### e) geologické podmínky:

Pro stavbu nebyl zpracován samostatný IG průzkum. Základové poměry lze považovat za jednoduché a stavbu lze zařadit do 2. geotechnické kategorie podle ČSN EN 1997-1.

#### f) montážní jáma

##### schéma – charakteristický řez



**zatížení vozidlem:**


Typ vozidla	Celková pohotovostní hmotnost (kg) +/- 3%	Maximální povolená hmotnost na nápravu (kg)		
		1. náprava	2. náprava	3. náprava
Solaris Trollino 18 AC	18900	7200	10000	12000
Solaris Trollino 15 AC	13816	8000	11500	6000
Škoda 26 TR Solaris	11050	7020	10980	XXX
Škoda 27 TR Solaris	16520	7100	10000	11500
SOR 18 TNB	15800	5800	10300	10900
SOR EBN 10,5	10725	6000	10700	XXX

maximální pohotovostní hmotnost vozidla je 18 900 kg

maximální hmotnost na jednu nápravu je 12 000 kg

hydraulický zvedák má nosnost 15 000 kg

pro dimenzování základu je rozhodující zatížení na hydraulickém zvedáku  $0,5 \cdot 150 = 75$  kN s excentricitou 400 mm vůči stěně. Zatížení se roznáší po výšce v úhlu 45°, takže vzdorující šířka steny je  $2 \cdot 1,965 \text{ m} = 3,93 \text{ m}$

součinitel zatížení:  $\gamma_{t\gamma} = 1,35$

**zemní tlak v klidu:**

uvažuje se hutněný zásyp nesoudržnou zeminou:

předpokládaná objemová hmotnost :  $\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$

úhel vnitřního tření :  $\varphi = 30^\circ$

součinitel zemního tlaku v klidu:  $K_r = 0,5$

svislé geostatické napětí v hloubce z:  $\sigma_z = h \cdot \gamma$

zemní tlak v klidu v hloubce z:  $\sigma_k = \sigma_z \cdot K_r$

úroveň	h (m)	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\sigma_z$ (kN/m <sup>2</sup> )	$K_f$	$\sigma_k$ (kN/m <sup>2</sup> )
podlaha	0.00	18.0	0.0	0.50	0.00
dno	1.965	18.0	35.4	0.50	17.69

součinitel zatížení:  $\gamma_{f\gamma} = 1,35$

přírůstek zemního tlaku v klidu od zatížení terénu

vozidlo je omezeno vodítky podél okrajů jámy, takže kolo vždy zatěžuje stěnu jámy, nemůže pojíždět podlahu vně jámy a nemůže tak způsobit přírůstek zemního tlaku  
uvažuje se užité zatížení podlahy 5,0 kN/m<sup>2</sup>

$$\Delta\sigma_k = 0,5 \cdot 5,0 = 2,50 \text{ kN/m}^2$$

součinitel zatížení :  $\gamma_{f\gamma} = 1,5$

**posouzení stěny:**

stěna se posuzuje jako konzola zatížená reakcí zvedáku a zemním tlakem

účinky v patě stěny

$$M_d = 1,35 \cdot 75,0 \cdot 0,40 / 3,93 + 1,35 \cdot 1/6 \cdot 17,69 \cdot 1,965^2 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 2,5 \cdot 1,965^2 = 10,31 + 11,38 + 7,24 = 28,93 \text{ kNm/m}$$

$$V_d = 1,35 \cdot 1/2 \cdot 17,69 \cdot 1,965 + 1,5 \cdot 2,5 \cdot 1,965 = 23,46 + 7,37 = 30,83 \text{ kN/m}$$

posouzení železobetonového průřezu podle ČSN EN 1992-1-1									
ŽELEZOBETONOVÝ PRVEK									
BETON									
třída betonu	C	35	/	45					
charakteristiky	$f_{ck}$	35	MPa	$f_{cm}$	43	MPa	$E_{cm}$	34	GPa
	$\gamma_c$	1.5		$f_{ctm}$	3.2	MPa	$\epsilon_{c1}$	2.2	‰
	$\alpha_{cc}$	1		$f_{ctk,0,05}$	2.2	MPa	$\epsilon_{cu1}$	3.5	‰
	$f_{cd}$	23.33	MPa	$f_{ctk,0,95}$	4.2	MPa	$\epsilon_{c2}$	2	‰
VÝZTUŽ									
druh oceli	B	500	B						
charakteristiky	$f_{yk}$	500	MPa	$E_s$	200	GPa	$\epsilon_{yd}$	2.2	‰
	$\gamma_s$	1.15							
	$f_{yd}$	435	MPa						
PRŮŘEZ									
výška	h	0.250	m	krytí	c	30	mm		
šířka	b	1.00	m	výztuž	$\varnothing$	12	mm		
				počet		5	a	0.200	m
plocha výztuže	$A_s$	565	mm <sup>2</sup>						
	$A_{s,min}$	357	mm <sup>2</sup>	VYHOVUJE					
	$A_{s,max}$	10000	mm <sup>2</sup>	VYHOVUJE					
charakteristiky	$d_l$	0.036	m						
	d	0.214	m						
	x	0.013	m						
	$\xi$	0.062							
	$\xi_{bal,1}$	0.617	m	tažená výztuž je využita					
	z	0.209	m						
POSOUZENÍ NA MEZNI STAV UNOSNOSTI									
OHYB									
únosnost	$M_{Rd}$	51.32	kNm						
návrhový moment	$M_{Ed}$	28.93	kNm	<	51.32	kN	VYHOVUJE		
	Využití	56	%						
SMYK		Únosnost bez smykové výztuže							
	$c_{RD,c}$	0.12		výztuž	$\varnothing$	12			
	k	1.97	< 2		počet	5			
plocha výztuže	$A_p$	565	mm <sup>2</sup>						
	$\rho_l$	0.0026							
únosnost betonu	$V_{RD,c}$	106.01	kN						
	$v_{min}$	0.571							
	$min V_{RD,c}$	122.22	kN	>	$V_{RD,c}$				
	$V_{Ed}$	30.83	kN	<	122.22	kN	SMYK PŘENESE BETON		

**posouzení dna:**

dno se posuzuje jako prostý nosník o rozponu 1,79 m zatížený kontaktním tlakem v základové spáře

tlak v základové spáře:

$$p_z = (1,35 \cdot 2 \cdot (1,84 \cdot 0,25 + 0,31 \cdot 0,54) \cdot 25 + 1,35 \cdot 150,0 / 3,93) / 2,04 = 46,02 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 28,93 - 1/8 \cdot 46,02 \cdot 1,79^2 = 10,50 \text{ kNm/m}$$

$$V_d = 0,5 \cdot 46,02 \cdot 1,79 = 41,19 \text{ kN/m}$$

vyhoví spodní výztuž – viz stěny

horní výztuž bude konstrukční – ve dně bude vždy kladný moment