

Akce:

# II/102 HR. HL. M. PRAHY – – ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE


Objednatel:

**STŘEDOČESKÝ KRAJ**  
ZBOROVSKÁ 11  
150 21 PRAHA 5

## Středočeský kraj

Souřadnicový systém: S-JTSK  
Výškový systém: Bpv

**DPDPS**  
**ČÁST 3**

Číslo zakázky:	16 269 00	HIP:	Ing. David DVOŘÁČEK	 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL		720951172, ddv@pontex.cz	
	244462219, vvh@pontex.cz	Zodp. projektant:	Ing. David DVOŘÁČEK	
	720951172, ddv@pontex.cz		720951172, ddv@pontex.cz	
Tech. kontrola:	Ing. Lukáš PROCHÁZKA	Vypracoval:	Ing. Kamil PEJCHAL	
	702033396, lpr@pontex.cz		602619785, kpe@pontex.cz	

Objednatel: <b>Středočeský kraj</b>		Obec: <b>Jíloviště, Vrané n. V., Trnová, Měchenice, Davle, Hradištko, Štěchovice, Slapy</b>		Kraj: <b>Středočeský</b>
Akce: <b>II/102 HR. HL. M. PRAHY – ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE</b>	<b>STATICKÝ VÝPOČET PRO MOST 102-012</b>		Datum	Stupeň
			<b>9/2017</b>	<b>PDPS</b>
			Souprava	Č. přílohy
Příloha:				<b>3.1.3</b>



## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### ke statickému výpočtu

**Obsah statického výpočtu:****A: Technická zpráva****str. :****A1****B: Obecná část**

B1 - Přehledné výkresy

**B1**

B2 - Materiály

**B4**

B3 – Zatížení konstrukce

**B8****C: Nosná konstrukce**

C1 – Statické schéma a vnitřní síly

**C1**

C2 – Kombinace zatížení a zatížitelnost

**C2**

C3 – Návrh a posouzení průřezů

**C3**

## A: Technická zpráva

### A1: Úvod

Předmětem tohoto statického výpočtu je návrh a posouzení základních rozměrů nosné konstrukce a kontrola zatížitelnosti objektu.

### A2: Podklady, normy, literatura, programy

Podklady:

- Geotechnický průzkum firmy ZEMAN – INGEO, s.r.o. PRAHA
- Geodetické zaměření, Ing. Daniel Janoušek, GT ATELIER GEODÉZIE, spol. s r.o.

Normy:

- |      |                 |  |
|------|-----------------|--|
| [11] | ČSN EN 1990     | Zásady navrhování konstrukcí   |
| [12] | ČSN EN 1991-1-1 | Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení<br>- Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení |
| [13] | ČSN EN 1991-1-5 | Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení<br>- Zatížení teplotou                             |
| [14] | ČSN EN 1991-1-6 | Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení<br>- Zatížení během provádění                      |
| [15] | ČSN EN 1991-2   | Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou  |
| [16] | ČSN EN 1992-1-1 | Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1:<br>Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby      |
| [17] | ČSN EN 1992-2   | Navrhování betonových konstrukcí – Část 2:<br>Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady     |
| [18] | ČSN 73 6222     | Zatížitelnost mostů pozemních komunikací   |

Programy:

- |      |          |                            |                     |
|------|----------|----------------------------|---------------------|
| [21] | EXCEL    | Tabulkový procesor         | Microsoft           |
| [22] | NEXIS 32 | Výpočet deskové konstrukce | FEM consulting Brno |

### A3: Technické řešení mostu

#### Založení:

Stávající založení rámu je zesíleno pomocí dvou řad mikropilot.

#### Nosná konstrukce:

Nosná konstrukce mostu je tvořena železobetonovým rámem světlosti 3m. Mostovka je tvořená deskou po stranách zesílenou a ukončenou trámy. Tloušťka uprostřed je 0.3m, v zesílení je 0.5m a krajní trámy jsou výšky 0.8 a 1.1m. Stojky rámu tvoří stávající masivní železobetonové opěry.

#### Materiály nosné konstrukce:

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| Beton             | C 30/37 – XF4, XD3, XC4 |
| Betonářská výztuž | B 500B                  |

**A4: Rozsah statického výpočtu, předpoklady výpočtu.**

Ve statickém výpočtu jsou posouzeny základní průřezy rámu. Výpočet je proveden dle platných eurokódů.

**Zatížení:**

Na konstrukci rámu bylo uvažováno zatížení vlastní tíhou, ostatní stálé zatížení, zatížení od smršťování betonu, pohyblivé zatěžovací dopravou a zatížení teplotou.

**Nosná konstrukce:**

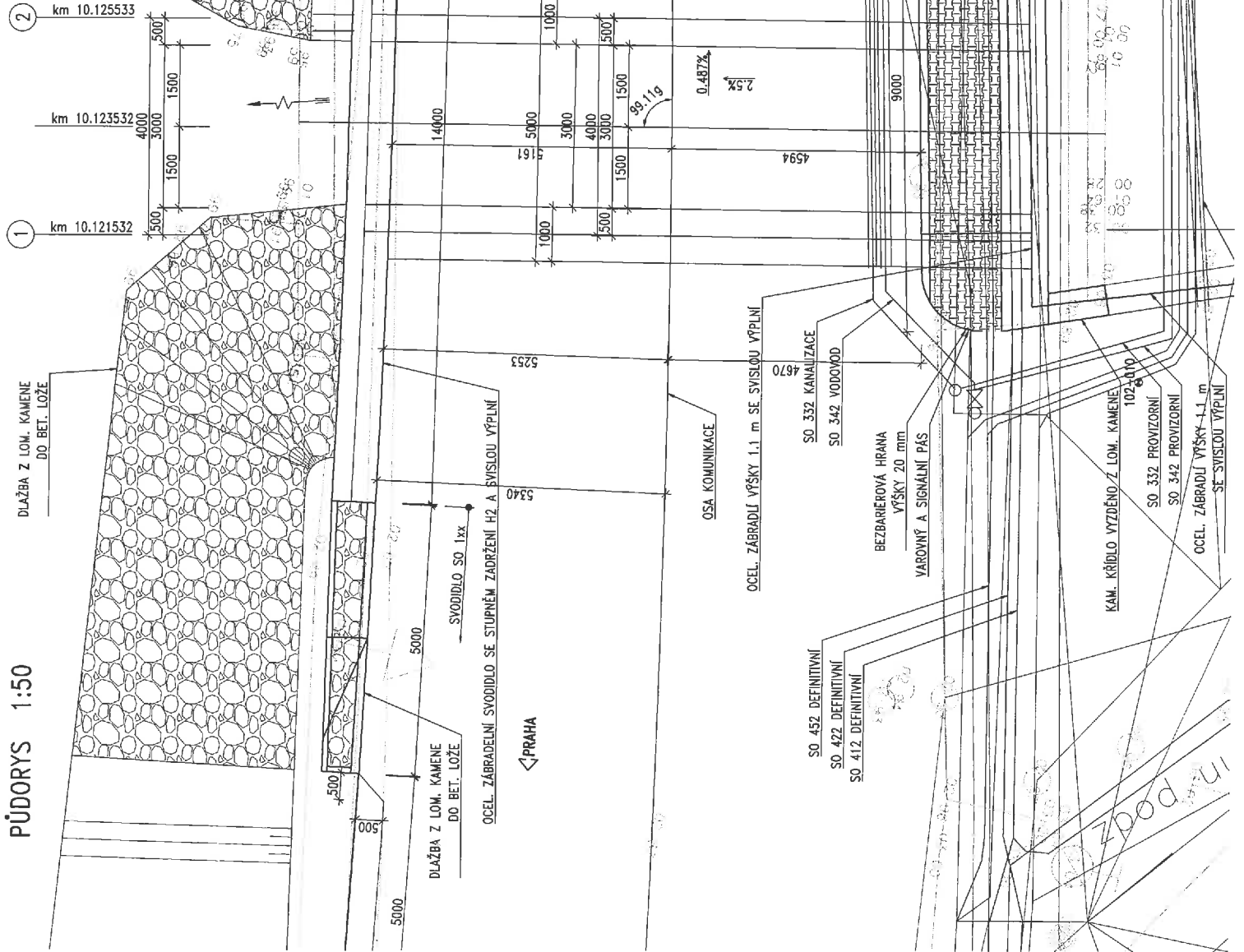
Konstrukce rámu je modelována jako deskostěnová konstrukce. Výpočet vnitřních sil byl proveden pomocí programu NEXIS 32. Jednotlivé účinky zatížení jsou zkombinované v programu EXCEL. Pro rozhodující průřezy byly vyhodnoceny silové účinky a navržena výztuž.

Pro charakteristické kombinace zatížení je stanoveno napětí v betonu a ve výztuži. Pro kombinaci kvazistálou bylo posouzeno napětí v betonu.

Stanovení zatížitelnosti bylo provedeno porovnáním návrhových účinků od pohyblivého zatížení. Požadovaná zatížitelnost není rozhodující pro návrh konstrukce.

$\frac{B}{1}$ 

SKLIZ Z BET. ŽLABOVEK



# PODÉLNÝ ŘEZ

ŘEZ OSOU KOMUNIKACE 1:50

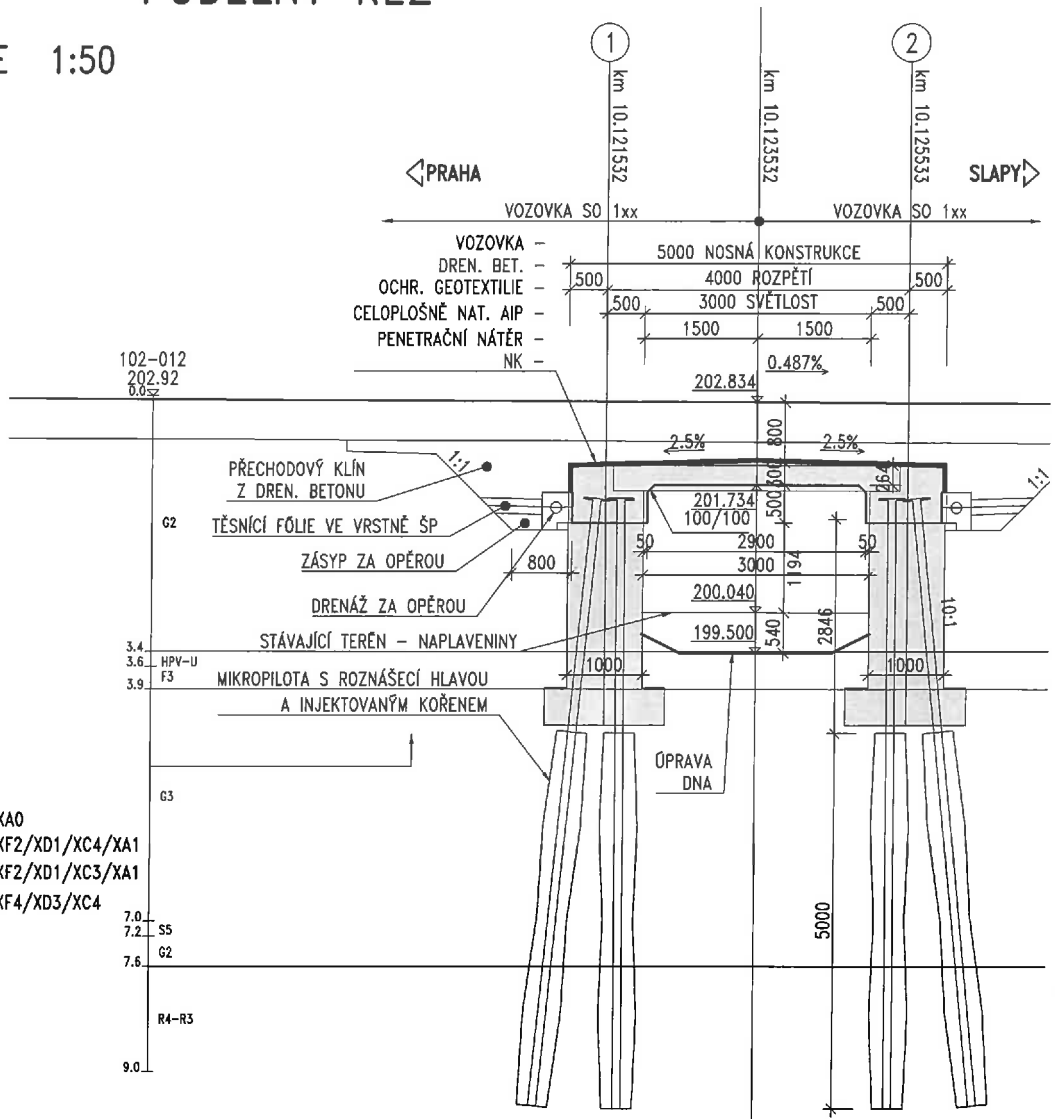
## MATERIÁLY:

### BETON:

PODKLADNÍ BETON: C 12/15 XA0  
 DŘÍKY A KŘÍDLA OPĚR: C 30/37 XF2/XD1/XC4/XA1  
 NOSNÁ KONSTRUKCE: C 30/37 XF2/XD1/XC3/XA1  
 ŘÍMSY: C 35/45 XF4/XD3/XC4

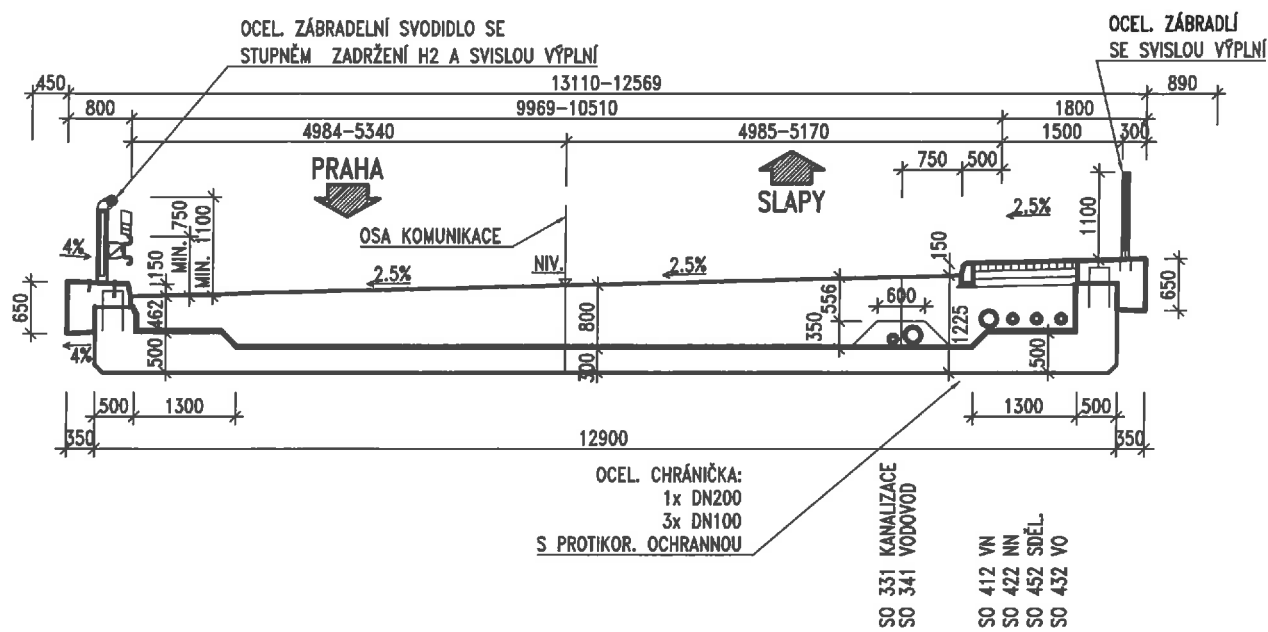
### BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ:

B 500B [10 505 (R)]



## VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ

**ŘEZ V POLI 1:50**



vertical	ACO 11+	40 mm	} 160 mm
	ACL 22S	60 mm	
	ACP 22S	60 mm	
	SC C8/10	120 mm	
	SD	min 250 mm	

## MATERIÁL:

## BETON:

PODKLADNÍ BETON:	C 12/15	XA0
DŘÍKY A KŘÍDLA OPĚR:	C 30/37	XF2/XD1/XC4/XA1
NOSNÁ KONSTRUKCE:	C 30/37	XF2/XD1/XC3/XA1
ŘÍMSY:	C 35/45	XF4/XD3/XC4

## BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ:

**B 500B [10 505 (R)]**

## B2. MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

B/4

### Beton C 30/37 – materiálové charakteristiky<sup>1</sup>

Tečnový modul pružnosti při napětí  $\sigma_c = 0$  ve 28 dnech:  $E_{cm} = 33$  GPa

#### Pevnostní charakteristiky

Charakteristická válcová pevnost v tlaku v 28 dnech:  $f_{ck} = 30$  MPa

Charakteristická krychelná pevnost v tlaku v 28 dnech:  $f_{ck,cube} = 37$  MPa

Průměrná válcová pevnost v tlaku:  $f_{cm} = 38$  MPa

Průměrná pevnost v dostředném tahu:  $f_{ctm} = 2.9$  MPa

Výpočtová pevnost v tlaku:  $\alpha_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \times f_{ck} / 1.50 = f_{cd} = 17.0$  MPa

#### Bilineární pracovní diagram

Poměrné stlačení při  $f_c = \max.$  stl. při centrickém tlaku:  $\epsilon_{c2} = 2$  ‰

Mezní poměrné stlačení:  $\epsilon_{cu2} = 3.5$  ‰

#### Parabolicko-rektangulární pracovní diagram

Stupeň paraboly:

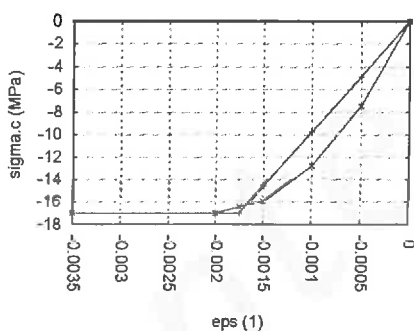
$$n = 2$$

Poměrné stlačení při dosažení  $f_c$ :

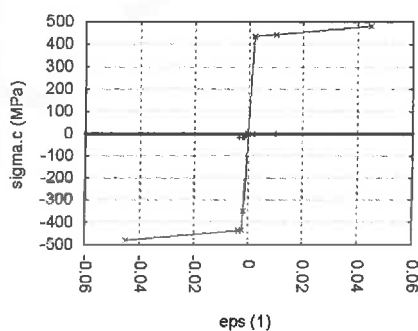
$$\epsilon_{c3} = 1.75$$
 ‰

Mezní poměrné stlačení:

$$\epsilon_{cu3} = 3.5$$
 ‰



(a) Bilineární a parabolicko-rekt. diagram



(b) Pracovní diagram betonu a oceli B 500B

Obrázek 1: Výpočtové prac. diagramy C 30/37 pro  $\alpha_{cc} = 0.85$  a  $\gamma_c = 1.50$

#### Omezení napětí v betonu (viz kap. 7.2 a 5.10.2.2:5)

Max. tlak při *charakteristické* kombinaci a při dodatečně vneseném předpětí:

$$k_1 \times f_{ck} = .6 \times 30 = 18.0 \text{ MPa}$$

Podmínka lineárního dotvarování – max. tlak při *kvazistálé* kombinaci:

$$k_2 \times f_{ck} = .45 \times 30 = 13.5 \text{ MPa}$$

<sup>1</sup>Beton podle ČSN EN 1992-1-1, kap. 3.1, a ČSN EN 1992-2, čl. 3.1.16

## Ocel B 500B – materiálové charakteristiky<sup>1</sup>

$$E_s = 200 \text{ GPa}$$

$$\rho = 7850 \text{ kgm}^{-3}$$

### Pevnostní charakteristiky

Charakteristická mez kluzu:

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

Charakteristická pevnost v tahu:

$$f_{tk} = 550 \text{ MPa}$$

$$f_{tk}/f_{yk} = k = 1.100$$

Výpočtová mez kluzu:

$$f_{yd} = 434.8 \text{ MPa}$$

Výpočtová pevnost v tahu:

$$f_{td} = 481.9 \text{ MPa}$$

### Deformační charakteristiky

Charakteristické protažení při dosažení  $f_{yk}$ :

$$\epsilon_{yk} = 2.5 \text{ ‰}$$

Charakteristické mezní protažení (při  $f_{tk}$ ):

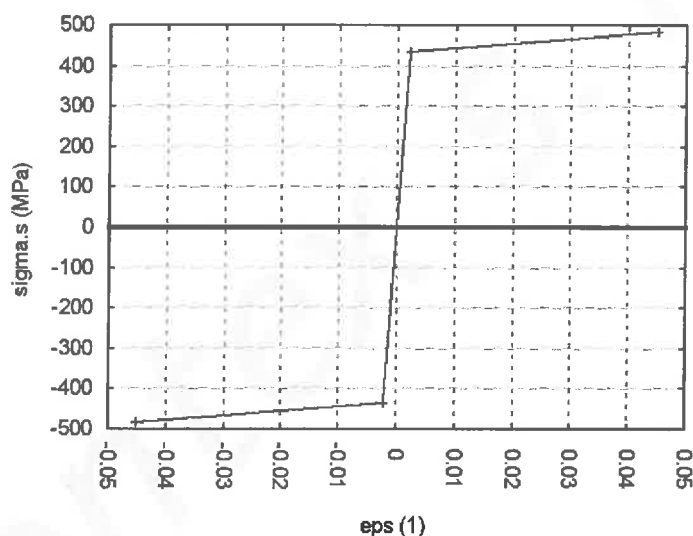
$$\epsilon_{uk} = 50.0 \text{ ‰}$$

Výpočtové protažení při dosažení  $f_{yd}$ :

$$\epsilon_{yd} = 2.2 \text{ ‰}$$

Výpočtové mezní protažení (při  $f_{td}$ ):

$$\epsilon_{ud} = 45.0 \text{ ‰}$$



Obrázek 1: Výpočtový pracovní diagram oceli B 500B pro  $\gamma_s = 1.15$

### Omezení napětí ve výztuži

Max. tah při charakteristické komb. bez deformačních zatížení:

$$k_3 \times f_{yk} = 0.8 \times 500 = 400.0 \text{ MPa}$$

Max. tah při charakteristické komb. vč. deformačních zatížení:

$$k_4 \times f_{yk} = 1.0 \times 500 = 500.0 \text{ MPa}$$

<sup>1</sup>Betonářská ocel podle ČSN EN 1992-1-1, kap. 3.2.

*GEOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY*  
**PRVOTNÍ DOKUMENTACE JÁDROVÉHO VRTU**

SONDA 102-012

NÁZEV AKCE : **II/102 Praha-Štěchovice** kóta terénu : **202,92 m.n.m.**  
 Zakázkové číslo : 17 005 3 souřadnice : X 1064699,58  
 Zpracovatel akce : Ing. Mgr. D. ZEMAN Y 747784,44  
 Vrtmistr : D. Zeman hladina podzemní vody : naražená : ustálená :  
 Typ soupravy : PRAGA V3S/UGB 50M hloubka v m : 3,60 3,00  
 Sonda provedena dne : 27.02.2017

**PETROGRAFICKÝ POPIS**

od (m)	do (m)	t e x t	ČSN 73 6133 TKP 4	číslo vrstvy	
0,00	0,05	<b>navážka</b> – živice ve 2 vrstvách	-	-	1
0,05	0,20	<b>navážka</b> – drobný silniční štěrk – konstrukce vozovky	G2	I	1
0,20	0,30	<b>navážka</b> – hrubý silniční štěrk velikosti do 12 cm	G2	I	1
0,30	1,90	<b>navážka</b> – písčítokamenitá, 50% kamenů velikosti do 8 cm, ojediněle až 12 cm	G2	I	1
1,90	2,90	<b>navážka</b> – kameny velikosti přes průměr vrtu	G2	II	1
2,90	3,40	<b>navážka</b> – hlinitá, s 15 – 25% kamenů velikosti do 8 cm, ojediněle přes průměr vrtu, hlína je pevná	F5	I	1
<b>RECENT</b>					
3,40	3,90	hnědá <b>písčítá hlína</b> tuhé, v poloze až měkké konzistence, s ojedinělými valouny štěrku velikosti do 3 cm	F3	I	22
3,90	7,00	šedohnědá <b>slabě hlinitá suť</b> slabě oválených úlomků podložních hornin, 50 – 60% suti velikosti do 12 cm, hlinitá složka má konzistenci tuhou, s příměsí hlinitého písku, ulehlé, v hl. 4,50 – 4,70 m suti až 90%	G3	I	68
7,00	7,20	rezivý <b>jílovitý</b> hrubě zrnitý <b>písek</b> až drobný štěrk, ulehlý	S5	I	45
7,20	7,60	šedohnědá <b>suť</b> slabě oválených úlomků a valounů štěrku velikosti do 8 cm (70%), ulehlé, se slabou jílovitou příměsí	G2	I	68
<b>KVARTER</b>					
7,60	9,00	šedý <b>tufit</b> dacitu <b>mírně zvětralý</b> až <b>navětralý</b> , tence deskovitě až deskovitě odlučný, rozpukaný, jádro rozpadlé do nepravidelných úlomků velikosti do 12 cm, které lze obtížně kladivem otloukat, v plochách nespojitosti vyloučeny limonitové povlaky.	R4-3	I-II	247
<b>PROTEROZOIKUM – kralupsko – zbraslavská skupina</b> Ing. Mgr. D. Zeman					

<b>Vzorek zeminy, horniny, vody</b> porušený vzorek zeminy z hloubky : 4,00 – 4,40 m, lab.č. : 309 vzorek podzemní vody z hl. : 3,00m laboratorní číslo vzorku : 142	<b>Kapesní penetrometr</b>	<b>Vrtání, pažení</b> 0,00 – 5,50 m ø 195 mm 5,50 – 9,00 m ø 137 mm  paženo : 0,0 – 7,0 m ø 175 mm
--	----------------------------	--

B/7

Parametr	symbol	jednotka				
<b>třída dle ČSN 73 6133</b>			<b>F5</b>	<b>F3</b>		
<b>index konzistence</b>	$I_c$		>1,0	0,4-0,6		
<b>konzistence</b>			<b>pevná</b>	<b>měkká-tuhá</b>		
<b>objemová tíha</b>	$\gamma$	$\text{kNm}^{-3}$	20,0	17,6		
<b>Poissonovo číslo</b>	$\nu$	-	0,40	0,35		
<b>Součinitel</b>	$\beta$	-	0,47	0,62		
<b>součinitel přitížení</b>	$m$	-	0,2	0,2		
<b>modul přetvárnosti</b>	$E_{\text{def}}$	MPa	7,0	5,0		
<b>totální soudržnost</b>	$c_u$	kPa	70	40		
<b>efektivní soudržnost</b>	$c_{\text{ef}}$	kPa	16	14		
<b>totální úhel vn. tření</b>	$\varphi_u$	°	5	0		
<b>efektivní úhel vn. tření</b>	$\varphi_{\text{ef}}$	°	20,5	25,0		
<b>or. tab. výpočt. únosn.</b>	$R_{\text{dt}}$	kPa	250	130		
pro hloubku založení do 1,5 m , pro šířku základu do 3 m						

Parametr	symbol	jednotka				
<b>třída dle ČSN 73 6133</b>			<b>S5</b>	<b>G3</b>	<b>G2</b>	<b>R4-3</b>
<b>relativní ulehlost</b>	$I_D$		>0,65	>0,7	>0,7	
<b>Ulehlost</b>			<b>ulehlé</b>	<b>ulehlé</b>	<b>ulehlé</b>	
<b>hustota diskontinuit</b>						<b>velká</b>
<b>objemová tíha</b>	$\gamma$	$\text{kNm}^{-3}$	18,5	19,0	20,0	21,5
<b>Poissonovo číslo</b>	$\nu$	-	0,35	0,25	0,20	0,25
<b>Součinitel</b>	$\beta$	-	0,62	0,83	0,90	-
<b>součinitel přitížení</b>	$m$	-	0,3	0,3	0,2	0,2
<b>modul přetvárnosti</b>	$E_{\text{def}}$	MPa	10,5	95	220	350
<b>totální soudržnost</b>	$c_u$	kPa				
<b>efektivní soudržnost</b>	$c_{\text{ef}}$	kPa	8	0	0	40
<b>totální úhel vn. tření</b>	$\varphi_u$	°				
<b>efektivní úhel vn. tření</b>	$\varphi_{\text{ef}}$	°	27	36	39	29
<b>or. tab. výpočt. únosn.</b>	$R_{\text{dt}}$	kPa	170/220	450/700	600/800	*480
pro hloubku založení 2 m, pro šířku základu 1 a 3 m, *pro šířku základu do 3 m						

Vodní režim zájmového území je DIFUZNÍ .

Hloubka promrzání zájmové oblasti je dle Mapy charakteristických hodnot indexu mrazu  $I_{\text{mn}}$  roven 1,00 m.

**B 3. ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE****B 3.1. STÁLÉ ZATÍŽENÍ****B 3.1.1. VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KCE.**

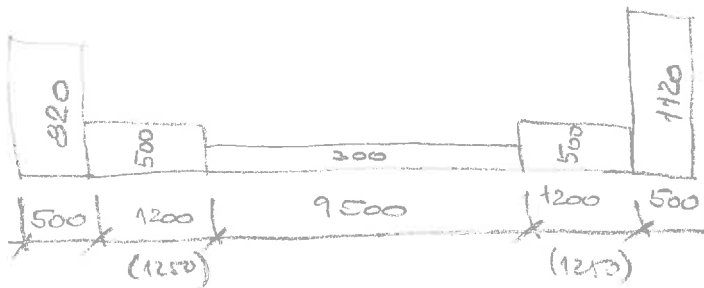
<b>Beton n.kce</b>	nominální objem. tíha $\gamma =$	24.0 kN/m <sup>3</sup>
	zvětšení o bet.výztuž	1.0 kN/m <sup>3</sup>
	zvětšení pro čerstvý beton	_____ kN/m <sup>3</sup>
		<b>25.0 kN/m<sup>3</sup></b>

Rozdělení pro plošný model

h (m)	h x $\gamma$
0.300	7.50 kN/m <sup>2</sup>
0.500	12.50 kN/m <sup>2</sup>
0.820	20.50 kN/m <sup>2</sup>
1.120	28.00 kN/m <sup>2</sup>

Rozdělení pro prutový model

A (m <sup>2</sup> )	A x $\gamma$
0.300	7.50 kN/m <sup>2</sup>
0.500	12.50 kN/m <sup>2</sup>



**B 3.1.2. OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ**

<b>Bet.římša</b>	nominální objem. tíha $\gamma =$		24.0 kN/m <sup>3</sup>
	zvětšení o bet.výztuž		1.0 kN/m <sup>3</sup>
			<b>25.0 kN/m<sup>3</sup></b>
Římša vpravo		$\gamma =$	25.0 kN/m <sup>3</sup>
Rozdělení pro plošný model			
	rovnom.	0.305*25	7.625 kN/m <sup>2</sup>
	délkové	0.35*0.65*25	5.688 kN/m
	moment.	0.35/2*5.688	0.995 kNm/m
Rozdělení pro prutový mod (0.305*0.5+0.65*0.35)*25			9.50 kN/m
Římša vlevo		$\gamma =$	25.0 kN/m <sup>3</sup>
Rozdělení pro plošný model			
	rovnom.	0.305*25	7.625 kN/m <sup>2</sup>
	délkové	0.35*0.65*25	5.688 kN/m
	moment.	0.35/2*5.688	0.995 kNm/m
Rozdělení pro prutový mod (0.305*0.5+0.65*0.35)*25			9.50 kN/m
<b>Vozovka</b>			
		nominální objem. tíha $\gamma$ sup =	25.0 kN/m <sup>3</sup>
		nominální objem. tíha $\gamma$ inf =	24.0 kN/m <sup>3</sup>
Horní	Rozdělení pro plošný model		
	40%	rovnom. (0.28+0.112)*25	9.80 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		(0.28+0.112)*11.9*25	116.62 kN/m
Dolní	Rozdělení pro plošný model		
	-20%	rovnom. (0.28+-0.056)*24	5.38 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		(0.28+-0.056)*11.9*24	63.97 kN/m
<b>Štěrkodrt'</b>			
		nominální objem. tíha $\gamma$ sup =	30.0 kN/m <sup>3</sup>
		nominální objem. tíha $\gamma$ inf =	20.0 kN/m <sup>3</sup>
Horní	Rozdělení pro plošný model		
	40%	rovnom. (0.51+0.204)*30	21.42 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		(0.51+0.208)*11.9*30	254.90 kN/m
Dolní	Rozdělení pro plošný model		
	-20%	rovnom. (0.51+-0.102)*20	8.16 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		(0.51+-0.102)*11.9*20	97.10 kN/m
<b>Izolace</b>			
		nominální objem. tíha $\gamma =$	25.0 kN/m <sup>3</sup>
Horní	Rozdělení pro plošný model		
	40%	rovnom. (0.01+0.004)*25	0.35 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		(0.01+0.004)*11.9*25	4.17 kN/m
Dolní	Rozdělení pro plošný model		
	-20%	rovnom. (0.01+-0.013)*25	0.20 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		(0.01+-0.002)*11.9*25	2.38 kN/m
<b>Vozovka, štěrkodrt', izolace s ochranou celkem</b>			
Horní	Rozdělení pro plošný model		
		rovnom. 9.8+21.42+0.35	31.57 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		116.62+254.9+4.55	375.68 kN/m
Dolní	Rozdělení pro plošný model		
		rovnom. 5.38+8.16+1.3	13.74 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		63.97+97.1+2.6	163.46 kN/m
<b>Svodidlo</b>		$q =$	1.0 kN/m
Rozdělení pro plošný model			
	délkové		1.00 kN/m
Rozdělení pro prutový model			
	1*1		1.00 kN/m
<b>Zábradlí</b>		$q =$	0.5 kN/m
Rozdělení pro plošný model			
	délkové		0.50 kN/m
Rozdělení pro prutový model			
	1*0.5		0.50 kN/m
<b>Celkem prutový model</b>			
Horní		9.5+9.5+375.68+1+0.5	396.18 kN/m
Dolní		9.5+9.5+163.46+1+0.5	183.96 kN/m

**B 3.1.3. POKLES PODPOR**

Uvažován nerovnoměrný pokles podpor

3 mm

**B 3.1.4. ÚČINEK ZEMINY ZA OPĚROU**

Návrhový přístup 2

Charakteristická efektivní objemová tíha zásypu  $\gamma'_k =$  19 kN/m<sup>3</sup>Charakteristický efektivní úhel vnitřního tření  $\varphi'_k =$  30 °Charakteristická efektivní soudržnost  $c'_k =$  0 kPaCharakteristický efektivní úhel tření beton-zemina  $\delta_k =$  20 °Charakteristická efektivní přilnavost  $a'_k =$  0 kPaOdklon základové půdy za opěrou  $\beta =$  0 °Odklon rubu opěry od svislé  $\alpha =$  0 °

Součinitel překonsolidace OCR = 1

Zemní tlak v klidu  $K_0 = (1 - \sin \varphi'_k) \cdot (\text{OCR})^{1/2} =$  0.5000Zemní tlak v klidu zvětš. o odklon  $K_{0,\beta} = K_0(1 + \sin \beta) =$  0.5000Vodorovná složka aktivního zemního tlaku dle grafů EN  $K_a =$  0.2840Svislá složka aktivního zemního tlaku dle grafů EN  $K_a =$  0.1034

Volba zemního tlaku dle deformace konstrukce 0

Součinitel zemního tlaku  $(1-0) \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.284$  0.5000

h=	1.6 m	
Vlastní tíha	1.6*19	30.40 kN/m <sup>2</sup>
Zemní tlak		
	$\sigma = 1.6 \cdot 0.5 \cdot 19$	15.20 kN/m <sup>2</sup>
	$S = 15.2 \cdot 1.6 / 2$	12.16 kN/m

h=	3.8 m	
Vlastní tíha	3.8*19	72.20 kN/m <sup>2</sup>
Zemní tlak		
	$\sigma = 3.8 \cdot 0.5 \cdot 19$	36.10 kN/m <sup>2</sup>
	$S = 36.1 \cdot 3.8 / 2$	68.59 kN/m

h=	4.3 m	
Vlastní tíha	4.3*19	81.70 kN/m <sup>2</sup>
Zemní tlak		
	$\sigma = 4.3 \cdot 0.5 \cdot 19$	40.85 kN/m <sup>2</sup>
	$S = 40.85 \cdot 4.3 / 2$	87.83 kN/m

**B 3.2.      ZATÍŽENÍ ÚČINKY POŽÁRU**

U mostních konstrukcí se na vystavení účinkům požáru nenavrhuje.

**B 3.3.      ZATÍŽENÍ SNĚHEM**

U této mostní konstrukce se zatížení sněhem neuplatní.

**B 3.4.      ZATÍŽENÍ VĚTREM**

U této mostní konstrukce se zatížení větrem neuplatní.

B/12

### B 3.5. ZATÍŽENÍ TEPLOTOU

Typ nosné konstrukce mostu

3 typ

Součinitel teplotní délkové roztažnosti  $\alpha =$

0.00001 / °C

Rovnoměrná složka teploty

$\Delta T_{N,exp}$  resp.  $\Delta T_{N,con}$

Výchozí teplota  $T_0 =$  10 °C

max. teplota  $T_{max} =$  40.0 °C

$T_{e, max} =$

41.5 °C

$\Delta T_{N,exp} =$

31.5 °C

min. teplota  $T_{min} =$  -32.0 °C

$T_{e, min} =$

-24.0 °C

$\Delta T_{N,con} =$

34.0 °C

Stanovení pro ložiska a dilatace

známe teploty při osazení ?

NE

protažení nosné konstrukce

$\Delta T_{N,exp} =$

51.5 °C

zkrácení nosné konstrukce

$\Delta T_{N,con} =$

54.0 °C

Nerovnoměrná složka teploty

$\Delta T_{M,heat}$  resp.  $\Delta T_{M,cool}$

výška nosné kce = 0.300 m

tloušťka vozovky = 0.800 m

rychl. pro MAXIS

+15

Oteplení:

i	hi [m]	$\Delta t_i =$	y (m)	t (°C)
1	0,09	10,25	0,30	10,25
2	0,10	3,25	0,21	3,25
3	0,09	1,0	0,11	0
			0,09	0
			0,0	1,0

protažení  $\varepsilon =$

0,03260 mm/m

natočení  $\beta =$

0,35741 mm/m

Ochlazení:

i	hi [m]	$\Delta t_i =$	y (m)	t (°C)
I	0,060	-3,25	0,300	-3,25
II	0,075	-0,95	0,240	-0,95
III	0,075	-0,75	0,165	0
IV	0,060	-2,50	0,125	0
			0,060	-0,75
			0	-2,50

protažení  $\varepsilon =$

-0,011490 mm/m

natočení  $\beta =$

-0,021720 mm/m

Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky teploty

$\Delta T_{M,heat} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,exp}$

$\Delta T_{M,cool} + \omega_N \cdot \Delta T_{N,con}$

kde

$\omega_N =$  0.35

$\omega_M \cdot \Delta T_{M,heat} + \Delta T_{N,exp}$

$\omega_M \cdot \Delta T_{M,cool} + \Delta T_{N,con}$

$\omega_M =$  0.75

Rozdíl v rovnoměrné složce mezi různými nosnými prvky

Rozdíl mezi hlavními nosnými prvky

15 °C

## **B 3.6. ZATÍŽENÍ BĚHEM PROVÁDĚNÍ**

### **B 3.6.1 SMRŠŤOVÁNÍ**

Beton	C 30/37
Relativní vlhkost prostředí RH =	90%
Druh cementu - třída S/N/R	N
Průřezová plocha betonu $A_c$ =	5.014 m <sup>2</sup>
Obvod průřezu vystavené vysychání u =	28.718 m
Stáří betonu na začátku smršťování $t_0$ =	3 dni
Stáří betonu v sledovaném čase t =	36500 dni

základní poměrné přetvoření od smršťování vysycháním $\varepsilon_{cd,0}$ =	0.149357 mm/m		
náhradní rozměr průřezu $h_0$ =	0.349 m	souč. $k_h$ =	0.7377
součinitel stáří betonu $\beta_{ds}(t,t_0)$ =	1.000		
poměrné smršťování vysycháním v čase t $\varepsilon_{cd}$ =	0.110180 mm/m		
konečné poměrné autogenní přetvoření $\varepsilon_{ca,(00)}$ =	0.050000 mm/m		
součinitel stáří betonu $\beta_{as}(t)$ =	1.000		
poměrné autogenní smršťování v čase t $\varepsilon_{ca}$ =	0.050000 mm/m		
celkové poměrné smršťování v čase t $\varepsilon_{cs}$ =	0.160180 mm/m		

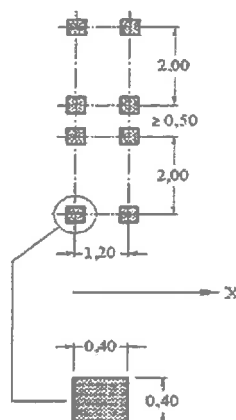
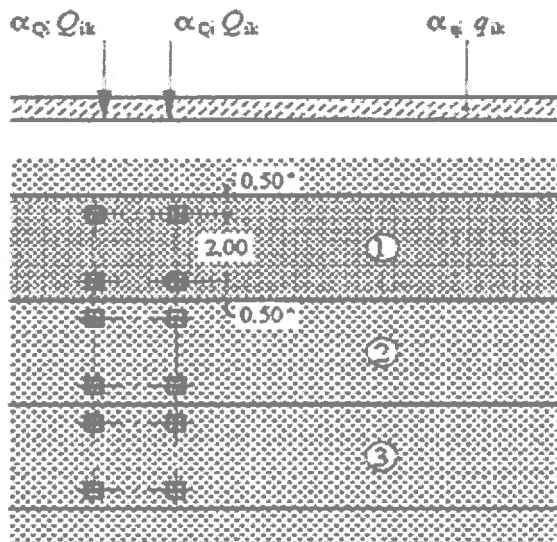
převod na teplotu  $\alpha = 0.010 \text{ mm/m}^\circ\text{C}$   
 $\rightarrow \text{teplota} \rightarrow 16^\circ\text{C}$

**B 3.7. ZATÍŽENÍ DOPRAVOU**

ČSN EN 1991-2, změna Z3

**B 3.7.1. MODEL ZATÍŽENÍ LM1**

ČSN EN 1991-2 (změna Z3), čl. 4.3.2

**Legenda**(1) pruh č. 1:  $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$ ;  $q_{1k} = 9,0 \text{ kN/m}^2$ (2) pruh č. 2:  $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$ ;  $q_{2k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$ (3) pruh č. 3:  $Q_{3k} = 100 \text{ kN}$ ;  $q_{3k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$ \* pro  $w_1 = 3,00 \text{ m}$ Šířka vozovky  $w = 11,9 \text{ m}$ 

počet jízdních pruhů 3

šířka jízdních pruhů 3,0 m

šířka zbývajících plochy 2,9 m

Regulační součinitele  $\alpha_Q, \alpha_q$ , dle skupiny pozemních komunikací

1

 $\alpha_{Q1} = 1,0$  $\alpha_{Q2} = 1,0$  $\alpha_{Q3} = 1,0$  $\alpha_{q1} = 1,0$  $\alpha_{q2} = 2,4$  $\alpha_{q1} = \alpha_{q2} = 1,2$ **Roznos kolových sil**

Tloušťka vozovky a násypu 0,460 m

Roznášení v nosné konstrukci 0,250 m

Celkem 0,710 m

Roznášecí šířka 1,820 m

Roznášecí délka 3,020 m

**Zatížení nápravou roznesené**

pruh č.	1	2	3 4 a další	
Nápravové síly	300,0	200,0	100,0	kN
Náprava x $\alpha_Q$ 300*1	300,0	200,0	100,0	kN
Zatížení na kolo	54,6	36,4	18,2	kN/m²

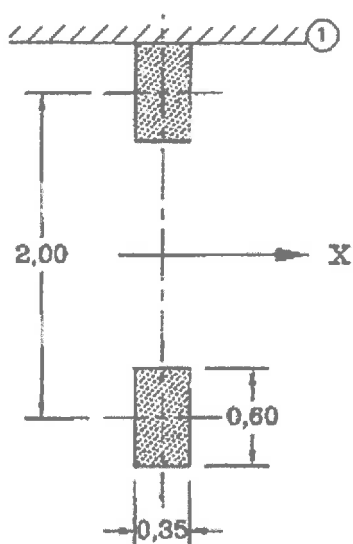
**Rovnoměrné zatížení**

	9,0	2,5	2,5	2,5
Zatížení x $\alpha_q$	9	6	3	3 kN/m²

Hodnoty zatížení jsou včetně dynamického součinitele.

**B 3.7.2. MODEL ZATÍŽENÍ LM2**

ČSN EN 1991-2 čl. 4.3.3

Regulační součinitele  $\beta_Q$  dle skupiny pozemních komunikací

1

 $\beta_{Q1} = 1.0$ 

Roznos kolových sil

Tloušťka vozovky a násypu	0.46 m	
Roznášení v nosné konstrukci	0.25 m	
Celkem	0.710 m	
Roznášecí šířka	4.020 m	Roznášecí délka 1.770 m

**Zatížení nápravou roznesené**

Nápravová síla	400.0 kN
Náprava x $\beta_Q$	400*1
Zatížení	56.2 kN/m <sup>2</sup>

Hodnoty zatížení jsou včetně dynamického součinitele.

56,5 kN/m<sup>2</sup> - ověřen' rovnice

**B 3.7.3. MODEL ZATÍŽENÍ LM3**

ČSN EN 1991-2 (změna Z3), čl. NA.2.16

Typ komunikace 2. I. a II, třída

Třídy zvláštních vozidel 1800/200

tj. 9 x 200

náprav x kN

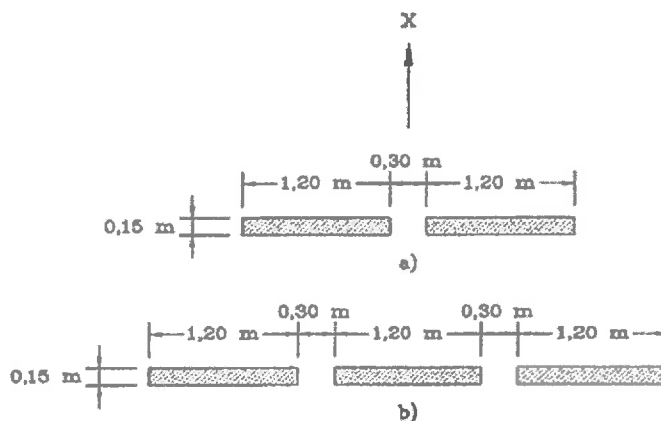
Dosedací plocha náprav:

a) pro nápravy 100kN až 200kN

b) pro nápravy 240kN

Vzdálenost náprav

e = 1.50 m

**Dynamický součinitel**

1800/200

Předpokládaná rychlost pohybu 70 km/h

Dynamický součinitel 1.25

Roznos kolových sil

Tloušťka vozovky a násypu 0.46 m

Roznášení v nosné konstrukci 0.35 m

Celkem 0.810 m

1800/200

Roznášecí šířka 4.320 m

Roznášecí délka 15.270 m

- součet roznosů → 4 m

**Zatížení nápravou roznesené**

1800/200

Náprava

200.0 kN

Zatížení x  $\varphi$  200 \* 1.25 = 250250.0 kN/m<sup>2</sup>

Zatížení 250 / 4.32 / 15.27 = 3.8

3.8 kN/m<sup>2</sup>36.8 kN/m<sup>2</sup>

Zvláštní vozidla se pohybují pouze mezi vodícími proužky.

Na mostě je vyloučena ostatní doprava.

B/17

#### **B 3.7.4. MODEL ZATÍŽENÍ LM4**

ČSN EN 1991-2 čl. 4.3.5

Zatížení davem lidí 5.0 kN/m<sup>2</sup>

Výhradně v dočasných návrhových situacích.

#### **B 3.7.5. BRZDNÁ A ROZJEZDOVÁ SÍLA**

ČSN EN 1991-2 (změna Z3), čl. 4.4.1

Brzdná síla z LM1	délka nosné kce mostu $L =$	5.0 m	(šikmá)
	šířka zatěžovacího pruhu č.1 $w_1 =$	3.0 m	
	$\alpha_{Q1} =$	1	$\alpha_{q1} =$ 1

$Q_{lk} = 0.6 \cdot 1 \cdot 600 + 0.1 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 5$	373.5 kN
Kontrola $180\alpha_{Q1} \leq Q_{1k} \leq 900$ kN a redukce přesypávkou	298.8 kN
rovnoměrně v pruhu 1:	298.8/5 59.76 kN/m

Příčná brzdná a rozjezdová síla ve smyku	$Q_{trk} = 0.25 \cdot 298.8$	74.7 kN
rovnoměrně v pruhu 1:	74.7/5	14.94 kN/m

Brzdná síla z LM3 pro vozidla pohybující se normální rychlostí (70km/h)

$Q_{lk} = \text{MIN}(0.6 \cdot 1800 + 0.1 \cdot 0 \cdot 3 \cdot 5, 600)$	600 kN
--	--------

Příčná brzdná a rozjezdová síla ve smyku  $Q_{trk} = 0.25 \cdot 600$  150.0 kN

Brzdné síly se uvažují současně se svislým zatížením LM3 (sestava gr5).

Podélné a příčné brzdné síly působí současně, na povrchu vozovky v ose zatěžovacího pruhu.

#### **B 3.7.6. ODSŘEDIVÁ SÍLA**

ČSN EN 1991-2 čl. 4.4.2

Odstředivá síla z LM1	poloměr osy vozovky $r =$	99999.0 m
	Svislé zatížení pruhu č.1 včetně $\alpha_{Q1} =$	600 kN
	Svislé zatížení pruhu č.2 včetně $\alpha_{Q2} =$	400 kN
	Svislé zatížení pruhu č.3 včetně $\alpha_{Q3} =$	200 kN
	$Q_V = 600 + 400 + 200$	1200.0 kN
	Odstředivá síla $Q_{tk} =$	0.0 kN
		0

Působí jako osamělá síla v kterémkoli místě vozovky.

Uvažuje se pouze větší z působících příčných sil pro LM1:

brzdná síla 74.7 kN

**B 3.7.8. ZATÍŽENÍ OPĚRY**

ČSN EN 1991-2, čl. 4.9 + změna Z3, NA.2.39

**Návrhový přístup 2**

Charakteristická efektivní objemová tíha zásypu $\gamma'_k =$	19 kN/m <sup>3</sup>
Charakteristický efektivní úhel vnitřního tření $\varphi'_k =$	30 °
Charakteristická efektivní soudržnost $c'_k =$	0 kPa
Charakteristický efektivní úhel tření beton-zemina $\delta_k =$	20 °
Charakteristická efektivní přilnavost $a'_k =$	0 kPa
Odklon základové půdy za opěrou $\beta =$	0 °
Odklon rubu opěry od svislé $\alpha =$	0 °
Součinitel překonsolidace OCR =	1
Zemní tlak v klidu $K_0 = (1 - \sin \varphi'_k) \cdot (\text{OCR})^{1/2} =$	0.5000
Zemní tlak v klidu zvětš. o odklon $K_{0,\beta} = K_0(1 + \sin \beta) =$	0.5000
Vodorovná složka aktivního zemního tlaku dle grafů EN Ka =	0.2840
Svislá složka aktivního zemního tlaku dle grafů EN Ka =	0.1034
Volba zemního tlaku dle deformace konstrukce	0
Součinitel zemního tlaku $(1 - 5.5.0373) \cdot 1 + 5.5.0373 \cdot$	0.5000

**a) Svislé zatížení LM1**

Dvojnápravy rozneseny na plochu:

		délka		šířka	
		3.0 m		5.0 m	
	pruh č.	1	2	3	4 a další
Nápravové síly		300.0	200.0	100.0	0.0 kN
Roznesné hodnoty	2*//	40.0	26.7	13.3	0.0 kN/m <sup>2</sup>
Spojité zatížení		9.0	2.5	2.5	2.5 kN/m <sup>2</sup>
Celkem		<b>49.0</b>	<b>29.2</b>	<b>15.8</b>	<b>2.5 kN/m<sup>2</sup></b>
Zemní tlak	kN*	<b>24.5</b>	<b>14.6</b>	<b>7.9</b>	<b>1.3 kN/m<sup>2</sup></b>

**b) Svislé zatížení LM3**

Typ komunikace

1. D, R a vybrané trasy

Třídy zvláštních vozidel

	tj.	1800/200	3000/240	náprav x kN
Celkové zatížení		9 x 200	12x240+1x120	3000.0 kN
Zatížení roznešeno	délka	14.0	19.0 m	
	šířka	3.0	4.5 m	
Spojité zatížení od LM3	//	42.9	35.1 kN/m <sup>2</sup>	
Současně spojitě zat. od LM1	v 2. pruhu	6.0	0.0 kN/m <sup>2</sup>	
	v dalších	3.0	0.0 kN/m <sup>2</sup>	
	s 3000/240 vyloučena ostatní doprava na mostě			
Zemní tlak	*	<b>21.4</b>	<b>17.5 kN/m<sup>2</sup></b>	

h= 1.6 m

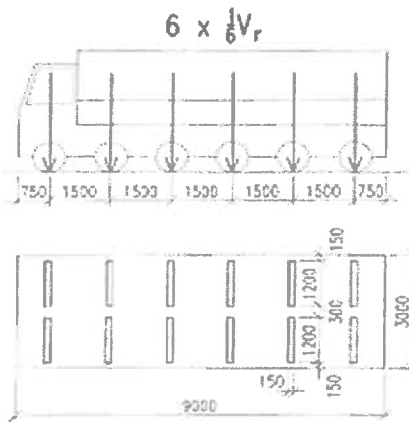
	pruh č.	1	2	3	4 a další
Zemní tlak					
-od LM1	1.6*24.5	39.2	23.3	12.7	2.0 kN/m
-od LM3 1800/200	*	34.3	9.6	4.8	4.8 kN/m
-od LM3 3000/240		56.1	0.0	0.0	0.0 kN/m

h= 3.8 m

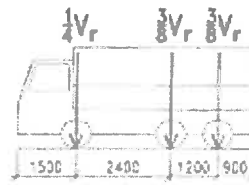
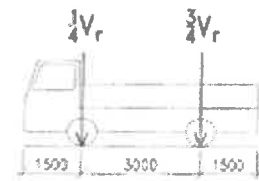
	pruh č.	1	2	3	4 a další
Zemní tlak					
-od LM1	3.8*24.5	93.1	55.4	30.1	4.8 kN/m
-od LM3 1800/200	3.8*21.4	81.4	22.8	11.4	11.4 kN/m
-od LM3 3000/240		133.3	0.0	0.0	0.0 kN/m

$P_{20} \quad 32 \text{ mm} \quad f_i \quad 320 \text{ kN} \rightarrow v_n = 2,4 \times \rightarrow$

$4,8 \times 2,4 = 11,52 \text{ kN/m}^2$
$6,3 \times 2,4 = 15,12 \text{ kN/m}^2$
$2,5 \times 2,4 = 5,8 \text{ kN/m}^2$
$1 \times 2,4 = 2,4 \text{ kN/m}^2$

**B 3.8.2. VÝHRADNÍ ZATÍŽITELNOST**

Pro &gt;50t

Pro  $\geq 16t$ 

Pro &lt;16t

Roznos kolových sil

Tloušťka vozovky a násypu

0.5 m

Roznášení v nosné konstrukci

0.3 m

Celkem

0.800 m

6 náprav Roznášecí šířka 4,300 m

Roznášecí délka 9.250 m

**Zatížení nápravou roznesené**

Celková síla

100.0 kN

6 náprav

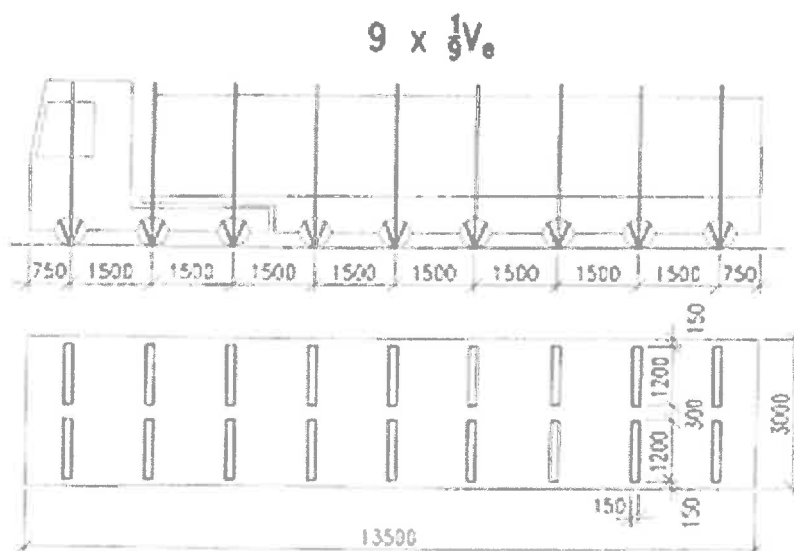
2.5 kN/m<sup>2</sup> → 2,7

Dynamický součinitel =

1.25

Pro 80 km/h 800 kN → 8x

2,5 × 8 = 20 kN/m<sup>2</sup>2,7 × 8 = 21,6 kN/m<sup>2</sup>

**B 3.8.3. VÝJIMEČNÁ ZATÍŽITELNOST**

Roznos kolových sil

Tloušťka vozovky a násypu 0.5 m

Roznášení v nosné konstrukci 0.35 m

Celkem 0.850 m

Roznášecí šířka 4.400 m Roznášecí délka 9.350 m

**Zatížení nápravou roznesené**

Celková síla 100.0 kN

Roznesené zatížení 2.4 kN/m<sup>2</sup>

Dynamický součinitel = 1.05

$$P_{20/130} \text{ km} \quad 1800 \text{ kN} \rightarrow 18 \text{ m} \quad 2,4 \times 18 = 43,2 \text{ kN/m}^2$$

B/22

Tabulka A2.4(B) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (Soubor B)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,i}$
(Výraz (6.10b))	$\xi \gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,1} Q_{k,i}$

(\*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10) a (6.10b) je uvedena v národní příloze. V případě použití (6.10a) a (6.10b) může národní příloha upravit (6.10a) tak, že zahrnuje pouze stálá zatížení. NP27

POZNÁMKA 2 Hodnoty součinitelů  $\gamma$  a  $\xi$  lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů  $\gamma$  a  $\xi$  následující: NP20

$\gamma_{G,sup} = 1,35$  1)

$\gamma_{G,inf} = 1,00$

$\gamma_Q = 1,35$ , pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,45$ , pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26<sup>3)</sup> a 27<sup>3)</sup>), model zatížení 71, SW/0 a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravou; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,20$ , pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 16 a 17 a SW/2; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,50$  pro ostatní zatížení dopravou a pro další proměnná zatížení; 2)

$\xi = 0,85$  (takže  $\xi \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \approx 1,15$ ).

$\gamma_{Gset} = 1,20$  v případě pružné lineární analýzy a  $\gamma_{Gset} = 1,35$  v případě nelineární analýzy, pro návrhové situace, kdy nerovnoměrné sedání může mít nepříznivé účinky. Pro návrhové situace, kdy zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním mohou mít příznivé účinky, se tato zatížení neuvažují.

Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty  $\gamma$ , které se použijí pro vynucená přetvoření.

$\gamma_P =$  doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.

1) Tyto hodnoty zahrnují: vlastní tíhu nosných a nenosných částí, kolejové lože, zeminu, podzemní vodu a volně tekoucí vodu, odstranitelné zatížení, apod.

2) Tyto hodnoty zahrnují: proměnný vodorovný zemní tlak, podzemní vodu, volně tekoucí vodu a koleje, zvýšení složky zemního tlaku od dopravy, aerodynamická zatížení od dopravy, zatížení větrem, teplotou apod.

3) Pro zatížení železniční dopravou u sestav zatížení 26 a 27 lze součinitel  $\gamma_Q = 1,20$  použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s SW/2 a součinitel  $\gamma_Q = 1,45$  lze použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s modely zatížení 71, SW/0 a HSLM, apod.

POZNÁMKA 3 Charakteristické hodnoty všech stálých zatížení z jednoho zdroje se násobí součinitelem  $\gamma_{G,sup}$ , pokud celkový výsledný účinek je nepříznivý a součinitelem  $\gamma_{G,inf}$ , pokud celkový výsledný účinek je příznivý. Např. všechna zatížení mající původ od vlastní tíhy konstrukce lze uvažovat jako pocházející z jednoho zdroje; toto lze použít i v případě, kdy se jedná o různé materiály. Nicméně viz A2.3.1(2).

POZNÁMKA 4 Pro zvláštní ověření lze hodnoty  $\gamma_G$  a  $\gamma_Q$  rozdělit na  $\gamma_G$  a  $\gamma_Q$  a na součinitel  $\gamma_{sd}$  zahrnující nejistoty modelování. Hodnota  $\gamma_{sd}$  je v oboru 1,0 – 1,15 a lze ji použít v nejobecnějších případech a také ji lze upravit v národní příloze. NP27

POZNÁMKA 5 Tam, kde zatížení vodou nejsou zahrnuta v EN 1997 (např. proudící voda), lze pro konkrétní projekt stanovit kombinace zatížení, které se mají použít.

NP27) NÁRODNÍ POZNÁMKA Viz národní příloha, NA2.20.

B/23

ČSN EN 1990 ed. 2

## A2.2.6 Hodnoty součinitelů $\psi$

(1) Mají se stanovit hodnoty součinitelů  $\psi$ .

POZNÁMKA 1 Hodnoty součinitelů  $\psi$  mohou být stanoveny v národní příloze. Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi$  pro sestavy dopravních zatížení a pro jiná nejběžnější zatížení jsou uvedena: NP19)

- v tabulce A2.1 pro mosty pozemních komunikací;
- v tabulce A2.2 pro lávky pro chodce a cyklisty;
- v tabulce A2.3 pro železniční mosty, a to jak pro sestavy zatížení, tak pro jednotlivé složky dopravních zatížení.

TJ-0124 PRO  
ZÁKLADNÍ HODNOTY  
5-0,24=1,1  
3-0,40=1,1

**Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi$  pro mosty pozemních komunikací**

Zatížení	Značka		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) <sup>1)</sup>	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty <sup>2)</sup>	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
Zatížení větrem	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	– Provádění		0,8	–	0
	$F_w^*$		1,0	–	–
Zatížení teplotou	$T_k$		0,6 <sup>3)</sup>	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{Sn,k}$ (během provádění)		0,8	–	–
Staveništní zatížení	$Q_c$		1,0	–	1,0

1) Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi_0$ ,  $\psi_1$  a  $\psi_2$  pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům  $\alpha_{q,i}$ ,  $\alpha_{q,l}$ ,  $\alpha_{q,r}$  a  $\beta_0$  rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů  $\alpha$ . Např. hodnota  $\psi_2$  jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

2) Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukováná hodnota. Součinitele  $\psi_0$  a  $\psi_1$  odpovídají této hodnotě.

3) Doporučenou hodnotu  $\psi_0$  pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

POZNÁMKA 2 Pokud se pro některé mezní stavy použitelnosti betonových mostů národní příloha odkazuje na občasné kombinace zatížení, lze v ní definovat hodnoty  $\psi_{1,infq}$ . Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi_{1,infq}$  jsou: NP20)

- 0,80 pro gr1a (LM1), gr1b (LM2), gr3 (zatížení chodci), gr4 (LM4, zatížení davem lidí) a T (zatížení teplotou);
- 0,60 pro  $F_{w,k}$  v trvalých návrhových situacích;
- 1,00 v ostatních případech (tj. charakteristická hodnota se použije jako občasná hodnota).

POZNÁMKA 3 Charakteristické hodnoty zatížení větrem a zatížení sněhem během provádění jsou stanoveny v EN 1991-1-6. Kde je to třeba, lze definovat v národní příloze nebo pro konkrétní projekt reprezentativní hodnoty zatížení vodou ( $F_{wa}$ ). NP21)

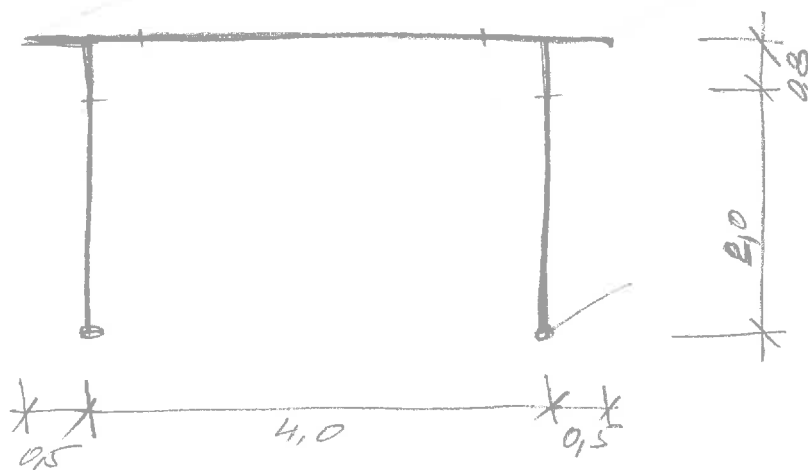
NP19) NÁRODNÍ POZNÁMKA Doporučené hodnoty se pro ČR nemění, viz národní příloha, NA2.12.

NP20) NÁRODNÍ POZNÁMKA Doporučené hodnoty se pro ČR nemění, viz národní příloha, NA2.13.

NP21) NÁRODNÍ POZNÁMKA Viz národní příloha, NA2.14.

## C.1. NOSNÁ KONSTRUKCE

Ct. statické schéma



- model - deskový,
- břevna dle limitu desky.

## C/2

# 02. KOMBINACE ZAT. A ZATÍŽITELNOST

Kombinace zatížení

	střed rozpětí			vetknutí		
	deska 0.3m	deska 0.5m	trám 0.8m	deska 0.3m	deska 0.5m	trám 0.8m
Vlastní tíha	15.5	19.5	50.6	13.1	15.8	34.1
Ostatní stálé	34.9	34.9	90.7	36.8	55.3	55.3
Smršťování	14.6	27.6	118.9	14.6	40.7	171.1
Pokles podpor	8.3	8.3	30.3	16.6	30.3	107.7
Rovn. Teplota	39	74.2	355.3	39	109.3	460.7
Nerov. Tepl.	72.7	126.5	395.1	72.7	207.1	395.1
Teplota komb.	77.8	109.7	396.9	77.8	205.4	460.7
Komb. St.+LM1	164.2	164.2	427.0	179.1	218.9	258.7
Komb. St.+LM2	136.2	136.2	354.1	106.6	167.5	198
Komb. St.+LM3	68.8	68.8	178.9	102.9	102.9	102.9
Komb. St.+Vn32	112.6	112.6	292.6	102.5	161.1	190.3
Komb. St.+Vr80	108.1	108.1	281.1	90.2	142.0	167.9
Komb. St.+Ve180	74.5	74.5	193.8	124.4	105.2	114.8
Výpočtová komb.	126.7	250.3	1053.7	140.1	226	629.6
	137.9	261.5	1094.6	162.5	266.9	775.0
Charakter s LM1	100.7	195.2	796.0	119.7	192.0	458.1
Charakter. Komb.	109.0	203.5	826.3	136.3	222.3	565.8
Častá s LM1	97.4	97.4	292.2	127.8	159.7	191.7
Častá komb.	159.2	188.2	639.9	197.9	333.4	700.9
Kvazistálá komb.	65.4	135.2	609.2	61.7	94.1	345.5
	73.7	143.5	639.5	78.3	124.4	453.2

Kombinace se zatížením pro výpočet  
zatížitelnosti nejsou rozhodující pro vaření kce.

C/3

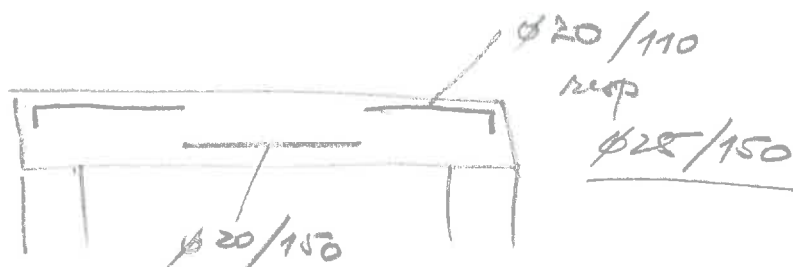
# C3. NÁVRH A POSOUZENÍ PRŮŘEZU

## OHYB ŽELEZOBETONOVÉHO PRVKU

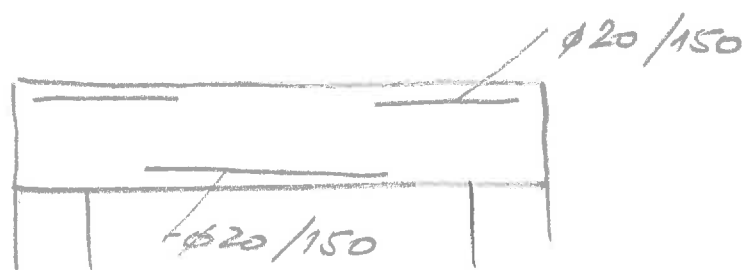
Poloha			NKstred	NKstred	NKstred	Nkvetkn	Nkvetkn	Nkvetkn
Materiál	Beton	$\eta$	[1]	1	1	1	1	1
		$\lambda$	[1]	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
		$\gamma_c$	[1]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		$\alpha_{cc}$	[1]	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
		$f_{ck}$	[MPa]	30	30	30	30	30
		$f_{cd}$	[MPa]	17	17	17	17	17
		$E_c$	[GPa]	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0
		$\epsilon_{cu3}$	[‰]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	Ocel	$\gamma_s$	[1]	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
		$f_{yk}$	[MPa]	500	500	500	500	500
		$f_{yd}$	[MPa]	435	435	435	435	435
		$E_s$	[GPa]	200	200	200	200	200
		$\epsilon_{yd}$	[‰]	2.174	2.174	2.174	2.174	2.174
		$\epsilon_{ud}$	[‰]	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
Parametry průřezu	B. prvek	b	[m]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
		h	[m]	0.300	0.500	0.800	0.300	0.500
		$A_{c1}$	[m <sup>2</sup> ]	0.067	0.067	0.141	0.090	0.067
	Výztužné vložky	$d_1$	[m]	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
		d	[m]	0.235	0.435	0.735	0.235	0.435
		$\emptyset$	[mm]	20	20	25	20	20
		N	[ks]	6.6666667	6.6666667	9	9	6.6666667
		$A_{s1}$	[mm <sup>2</sup> ]	2094	2094	4418	2827	2094
		$A_{s1}$	[m <sup>2</sup> ]	0.002094	0.002094	0.004418	0.002827	0.002094
		$A_{s,min}$		354	656	1108	354	656
		$A_{s1} > A_{s,min}$		OK	OK	OK	OK	OK
Posouzení MSÚ - Ohyb		x	[m]	0.067	0.067	0.141	0.090	0.067
		z	[m]	0.208	0.408	0.679	0.199	0.408
		$F_{c1}$	[kN]	910.6	910.6	1920.8	1229.3	910.6
		$F_{s1}$	[kN]	910.6	910.6	1920.8	1229.3	910.6
		$\epsilon_{s1}$	[‰]	8.784	19.239	14.714	5.599	19.239
		$M_{Rd}$	[kNm]	189.6	371.7	1303.3	244.4	371.7
		$M_{Ed}$	[kNm]	137.9	261.5	1094.6	162.5	266.9
		$\epsilon_{s1} > \epsilon_{yd}$		OK	OK	OK	OK	OK
		$\epsilon_{s1} < \epsilon_{ud}$		OK	OK	OK	OK	OK
		$M_{Ed}/M_{Rd}$		73%	70%	84%	66%	72%
Posouzení MSP - Omezení napětí		n=	[-]	6.0606061	6.0606061	6.0606061	6.0606061	6.0606061
		x=	[m]	0.0655817	0.093157	0.1734151	0.0742289	0.093157
		$M_{char}$	[kNm]	109.0	203.5	826.3	136.3	222.3
		$\sigma_c$	[MPa]	15.59589	10.815676	14.072365	17.46635	11.814864
		$0.6 \cdot f_{ck}$	[MPa]	18	18	18	18	18
		$\sigma_c < 0.6 \cdot f_{ck}$		OK	OK	OK	OK	OK
		$M_{kvaz}$	[kNm]	73.7	143.5	639.5	78.3	124.4
		$\sigma_c$	[MPa]	10.545111	7.6267788	10.891053	10.033861	6.6116465
		$0.45 \cdot f_{ck}$	[MPa]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
		$\sigma_c < 0.45 \cdot f_{ck}$		OK	OK	OK	OK	OK
		$\sigma_s$	[MPa]	244.17661	240.53635	276.19234	229.27302	262.75789
		$0.8 \cdot f_{yk}$	[MPa]	400	400	400	400	400
		$\sigma_s < 0.8 \cdot f_{yk}$		OK	OK	OK	OK	OK
Posouzení MSP - Omezení trhlín		Vzd. prutů [mm]		150	150	111.11111	111.11111	150
		Dle ČSN 1992-1-1 TAB 7.1 N						
		$\sigma_s$	[MPa]	165.09923	169.61654	213.75408	131.71003	147.0404
		Max vzd. prutů [mm]		250	250	200	300	200
		Vzd. < max Vzd.		OK	OK	OK	OK	OK

# Schéma uzatření

Deska 0,3 m



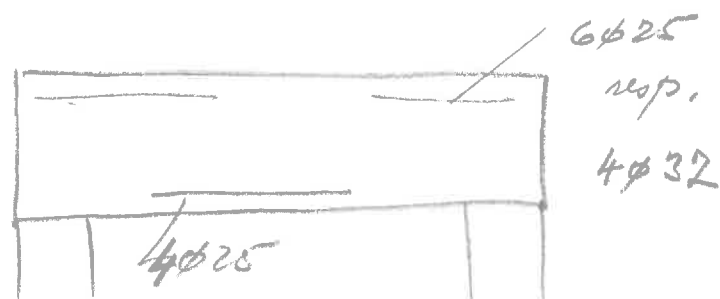
Deska 0,5 m



Krajní beton  
řez 0,5 m



0,5

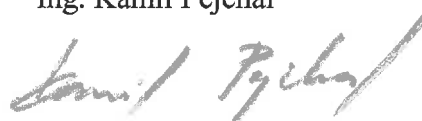


**Konec statického výpočtu.**

	str.:
<b>Rozpiska</b>	1
<b>A: Technická zpráva</b>	3
<b>B: Obecná část</b>	
B1 - Přehledné výkresy	3
B2 - Materiály	4
B3 – Zatížení konstrukce	16
<b>C: Rám nosné konstrukce</b>	
C1 – Statické schéma a vnitřní síly	1
C2 - Kombinace zatížení a zatížitelnost	1
C3 – Návrh a posouzení průřezů	2
<b>Poslední strana</b>	1
<b>Statický výpočet obsahuje celkem stran:</b>	<b>32</b>

Vypracoval: 19. 09. 2017

Ing. Kamil Pejchal



Kontroloval