

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, vhw@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 102-014</b>		Datum	Stupeň
			<b>9/2017</b>	<b>PDPS</b>
			Souprava	Č. přílohy
Příloha:				<b>3.1.5</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

C1

C2 – Kombinace zatížení a zatížitelnost

C2

C3 – Návrh a posouzení průřezu

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 2m. 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:**

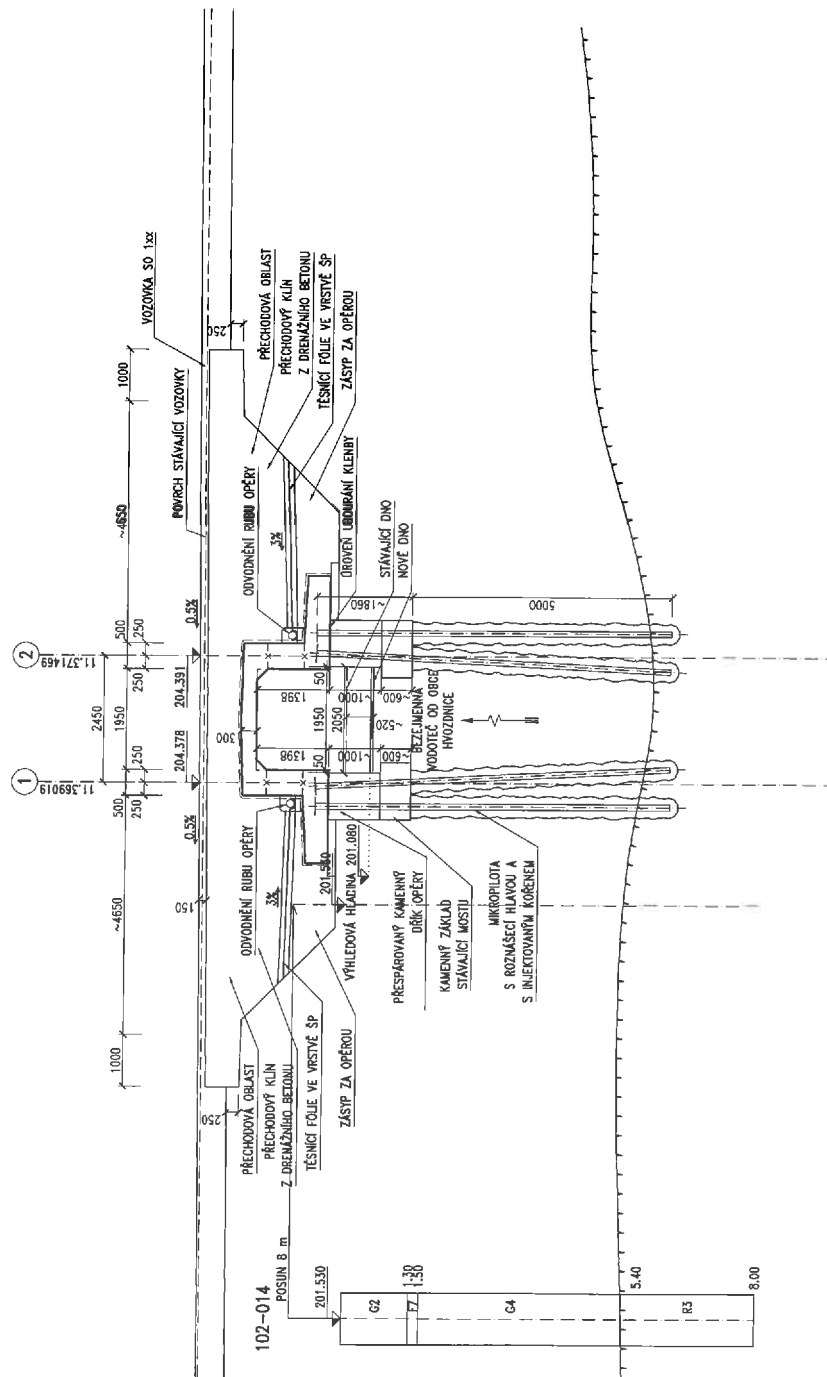
Konstrukce rámu je modelována jako deskostěnová konstrukce. Výpočet vnitřních sil byl proveden pomocí programu NEXIS 32. Jednotlivé účinky zatížení jsou zkombinované v programu EXCEL. Pro rozhodující průřezy byly vyhodnoceny silové účinky a navržena výztuž.

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.



ŘEZ OSOU SO 101 1:50



- 1) POUŽITÉ STAVĚNÍ JE LOKÁLNÍ
- 2) TVAR, ROZMĚRY A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ ZAKRYTÝCH ČÁSTÍ STAVAJÍCÍ KONSTRUKCE JSOU PŘEVZATY Z MOSTNÍHO LISTU NEBO ODPOVÍDÁJÍ; TVAR A ROZMĚRY NOVÝCH KONSTRUKČÍ BUDOU UPŘESNĚNY PŘI REALIZACI
- 3) PO DOKONČENÍ BOURÁNÍ BUDĚ PROVĚDENO ZAMĚŘENÍ ZACHOVÁVANÝCH KONSTRUKČÍ MOSTU;
- 4) ZAMĚŘENÍ BUDĚ PŘEDÁNÓ PROJEKTOVATELI K VYHODNOCENÍ
- 5) PŘI REALIZACI STAVBY JE TŘEBA ZABRÁNIT POŠKOZENÍ ZACHOVÁVANÝCH KONSTRUKČÍ MOSTU
- 6) BOURACÍ PRÁCE SMĚJÍ BÝT PROVĚDĚNY POUZE NA ZÁKLADĚ V PŘEDSTUVU ZPRACOVANÉHO TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU; TECHNOLOGICKÝ POSTUP MUSÍ BÝT ŘEŠEN VSOUPH FÁZE BOURÁNÍ, MUSÍ BÝT PROVĚŘENA STABILITA KONSTRUKCE BĚHEM CELÉHO POSTUPU PRÁCI
- 7) PŘI REALIZACI ZEMNÍCH PRÁCI MUSÍ PROVĚDENO PRŮBĚH VYTŘEŠTĚNÍ INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ
- 8) PŘI REALIZACI STAVBY JE TŘEBA ZABRÁNIT ZNEČIŠTĚNÍ VODOTECÍ

SO 206 - MOST EV. Č. 102-014

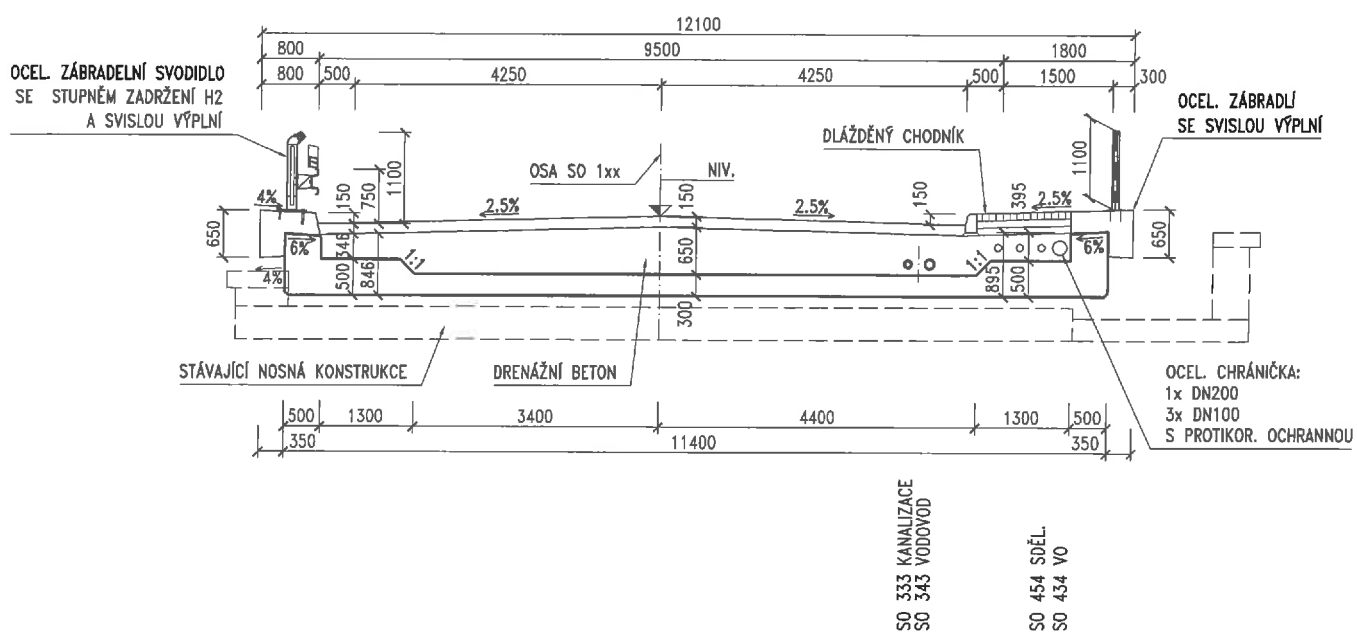
PODÉLNÝ ŘEZ

B/2

# VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ

B/3

ŘEZ V POLI 1:50



SO 206 - MOST EV. Č. 102-014

VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



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

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

### Pevnostní charakteristiky

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

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

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

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

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

### Bilineární pracovní diagram

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

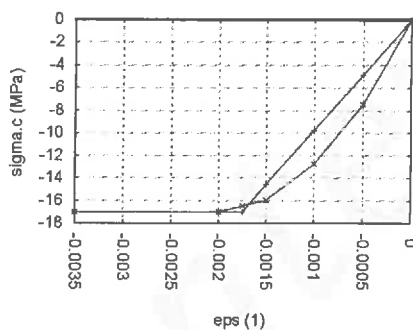
Mezní poměrné stlačení:  $\epsilon_{cu2} = 3.5 \text{ ‰}$

### Parabolicko-rektangulární pracovní diagram

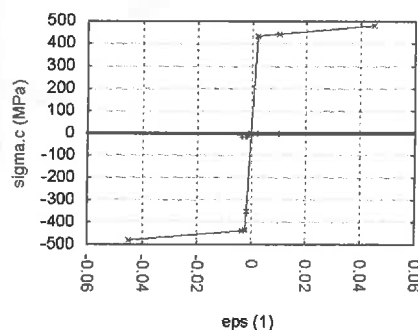
Stupeň paraboly:  $n = 2$

Poměrné stlačení při dosažení  $f_c$ :  $\epsilon_{c3} = 1.75 \text{ ‰}$

Mezní poměrné stlačení:  $\epsilon_{cu3} = 3.5 \text{ ‰}$



(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  $f_{tk}$ ):

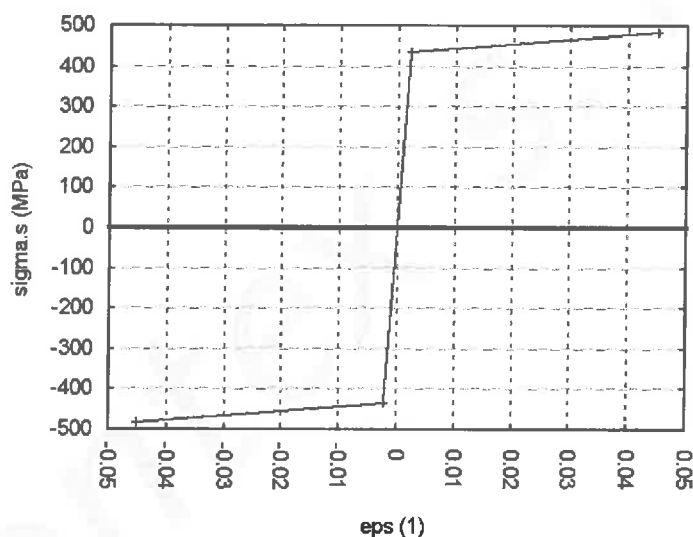
$$\epsilon_{uk} = 50.0 \text{ ‰}$$

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.

## PRVOTNÍ DOKUMENTACE JÁDROVÉHO VRTU

SONDA 102-014

NÁZEV AKCE : II/102 Praha-Štěchovice kóta terénu : 201,53 m.n.m.  
 Zakázkové číslo : 17 007 3 souřadnice : X 1065683,47  
 Y 748216,48  
 Zpracovatel akce : Ing. Mgr. D. ZEMAN  
 Vrtmistr : D. Zeman hladina podzemní vody : naražená : ustálená :  
 Typ soupravy : PRAGA V3S/UGB 50M hloubka v m : 1,20 1,20  
 Sonda provedena dne : 23.02.2017

## PETROGRAFICKÝ POPIS

od (m)	do (m)	text	ČSN 73 6133 TKP 4	číslo vrstvy
0,00	0,15	<b>navážka</b> – tmavěhnědý humozní hlinitý jemný písek	S4	I 1
0,15	0,50	<b>navážka</b> – šedý písčité štěrky, 60 – 70% štěrků velikosti do 10 cm, kypré	G2	I 1
0,50	1,30	<b>navážka</b> – kameny a balvany amfibolitů velikosti přes průměr vrtu – březní navigace	G2	II 1
		<b>RECENT</b>		
1,30	1,50	šedohnědá <b>jílovitá hlína</b> tuhé konzistence, povodňová, s ojedinělými valouny štěrků velikosti do 4 cm	F7	I 25
1,50	4,00	rezivěhnědá <b>hlinitá sut'</b> slabě oválených úlomků podložních hornin, 50 – 60% sutí velikosti do 10 cm, hlinitá složka má konzistenci tuhou, s příměsí hlinitého písku, středně ulehlé až ulehlé	G4	I 70
4,00	5,40	hnědý <b>komplex</b> dm poloh hlinitých <b>sutí</b> a hlinitopísčitých <b>štěrků</b> , 60% štěrků a sutí velikosti do 8 cm, ulehlé	G4	I 64
		<b>KVARTER</b>		
5,40	8,00	šedá <b>břidlice</b> (prachovec) <b>navětralá</b> , tence deskovitě až deskovitě odlučná, rozpukaná, jádro rozpadlé do nepravidelných úlomků velikosti do 12 cm, které lze obtížně kladivem otloukat, v plochách nespojitosti vyloučeny limonitové povlaky.	R3	II 304
		<b>PROTEROZOIKUM – štěchovická skupina</b> Ing. Mgr. D. Zeman		

<b>Vzorek zeminy, horniny, vody</b> vzorek jádra horniny z hloubky : 7,00 – 7,10 m, lab.č. : 283 vzorek podzemní vody z hl. : 1,20m laboratorní číslo vzorku : 114	<b>Kapesní penetrometr</b>	<b>Vrtání, pažení</b> 0,00 – 1,50 m ø 195 mm 1,50 – 8,00 m ø 137 mm  paženo : 0,0 – 5,0 m ø 175 mm
--	----------------------------	--

Po zdokumentování geologického vrstevního sledu a odběru vzorků podzemní vody a horniny byl inženýrskogeologický jádrový vrt skartován záhozem vytěženým materiálem a okolí vrtu uvedeno do původního stavu.

B/7

Parametr	symbol	jednotka				
<b>třída dle ČSN 73 6133</b>			<b>F7</b>			
<b>index konzistence</b>	$I_C$		0,7-0,9			
<b>konzistence</b>			<b>tuhá</b>			
<b>objemová tíha</b>	$\gamma$	$\text{kNm}^{-3}$	20,6			
<b>Poissonovo číslo</b>	$\nu$	-	0,40			
<b>Součinitel</b>	$\beta$	-	0,47			
<b>součinitel přetížení</b>	$m$	-	0,2			
<b>modul přetvárnosti</b>	$E_{\text{def}}$	MPa	4,5			
<b>totální soudržnost</b>	$c_u$	kPa	50			
<b>efektivní soudržnost</b>	$c_{\text{ef}}$	kPa	8			
<b>totální úhel vn. tření</b>	$\phi_u$	°	0			
<b>efektivní úhel vn. tření</b>	$\phi_{\text{ef}}$	°	16			
<b>or. tab. výpočet. únosn.</b>	$R_{\text{dt}}$	kPa	100			
pro hloubku založení do 1,5 m , pro šířku základu do 3 m						

Parametr	symbol	jednotka				
<b>třída dle ČSN 73 6133</b>			<b>G4</b>	<b>R3</b>		
<b>relativní ulehlost</b>	$I_D$		>0,7			
<b>ulehlost</b>			<b>ulehlé</b>			
<b>hustota diskontinuit</b>				<b>velká</b>		
<b>objemová tíha</b>	$\gamma$	$\text{kNm}^{-3}$	19,0	22,0		
<b>Poissonovo číslo</b>	$\nu$	-	0,30	0,20		
<b>Součinitel</b>	$\beta$	-	0,74	-		
<b>součinitel přetížení</b>	$m$	-	0,3	0,2		
<b>modul přetvárnosti</b>	$E_{\text{def}}$	MPa	72	1350		
<b>totální soudržnost</b>	$c_u$	kPa				
<b>efektivní soudržnost</b>	$c_{\text{ef}}$	kPa	6	60		
<b>totální úhel vn. tření</b>	$\phi_u$	°				
<b>efektivní úhel vn. tření</b>	$\phi_{\text{ef}}$	°	34	32		
<b>or. tab. výpočet. únosn.</b>	$R_{\text{dt}}$	kPa	300/400	*700		
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 KONSTRUKCEB 3.1.      STÁLÉ ZATÍŽENÍB 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.řimsa</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>
<b>Řimsa vpravo</b>		$\gamma$ =	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 model		(0.305*0.5+0.65*0.35)*25	9.50 kN/m
<b>Řimsa vlevo</b>		$\gamma$ =	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 model		(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>
<b>Horní</b>	40%	Rozdělení pro plošný model	
		rovnom.	(0.28+0.112)*25
			9.80 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		(0.28+0.112)*11*25	107.80 kN/m
<b>Dolní</b>	-20%	Rozdělení pro plošný model	
		rovnom.	(0.28+-0.056)*24
			5.38 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		(0.28+-0.056)*11*24	59.14 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>
<b>Horní</b>	40%	Rozdělení pro plošný model	
		rovnom.	(0.41+0.164)*30
			17.22 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		(0.41+0.164)*11*30	189.42 kN/m
<b>Dolní</b>	-20%	Rozdělení pro plošný model	
		rovnom.	(0.41+-0.082)*20
			6.56 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		(0.41+-0.082)*11*20	72.16 kN/m
<b>Izolace</b>			
		nominální objem. tíha $\gamma$ =	25.0 kN/m <sup>3</sup>
<b>Horní</b>	40%	Rozdělení pro plošný model	
		rovnom.	(0.01+0.004)*25
			0.35 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		(0.01+0.004)*11*25	3.85 kN/m
<b>Dolní</b>	-20%	Rozdělení pro plošný model	
		rovnom.	(0.01+-0.002)*25
			0.20 kN/m <sup>2</sup>
		Rozdělení pro prutový model	
		(0.01+-0.002)*11*25	2.20 kN/m
<b>Vozovka, štěrkodrt', izolace s ochranou celkem</b>			
<b>Horní</b>	Rozdělení pro plošný model		
	rovnom.	9.8+17.22+0.35	27.37 kN/m <sup>2</sup>
	Rozdělení pro prutový model		
		107.8+189.42+3.85	301.07 kN/m
<b>Dolní</b>	Rozdělení pro plošný model		
	rovnom.	5.38+6.56+0.2	12.14 kN/m <sup>2</sup>
	Rozdělení pro prutový model		
		59.14+72.16+2.2	133.50 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>Celkem prutový model</b>			
<b>Horní</b>		9.5+9.5+301.07+1+0	321.07 kN/m
<b>Dolní</b>		9.5+9.5+133.5+1+0	153.50 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  $\gamma'_k = 19 \text{ kN/m}^3$ Charakteristický efektivní úhel vnitřního tření  $\varphi'_k = 30^\circ$ Charakteristická efektivní soudržnost  $c'_k = 0 \text{ kPa}$ Charakteristický efektivní úhel tření beton-zemina  $\delta_k = 20^\circ$ Charakteristická efektivní přilnavost  $a'_k = 0 \text{ kPa}$ Odklon základové půdy za opěrou  $\beta = 0^\circ$ Odklon rubu opěry od svislé  $\alpha = 0^\circ$ 

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  $K_a = 0.2840$ Svislá 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=	0.7 m	
Vlastní tíha	$0.7 \cdot 19$	13.30 kN/m <sup>2</sup>
Zemní tlak		
	$\sigma = 0.7 \cdot 0.5 \cdot 19$	6.65 kN/m <sup>2</sup>
	$S = 6.65 \cdot 0.7/2$	2.33 kN/m

h=	2.1 m	
Vlastní tíha	$2.1 \cdot 19$	39.90 kN/m <sup>2</sup>
Zemní tlak		
	$\sigma = 2.1 \cdot 0.5 \cdot 19$	19.95 kN/m <sup>2</sup>
	$S = 19.95 \cdot 2.1/2$	20.95 kN/m

h=	3.7 m	
Vlastní tíha	$3.7 \cdot 19$	70.30 kN/m <sup>2</sup>
Zemní tlak		
	$\sigma = 3.7 \cdot 0.5 \cdot 19$	35.15 kN/m <sup>2</sup>
	$S = 35.15 \cdot 3.7/2$	65.03 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 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  $T_o =$  10 °Cmax. teplota  $T_{max} =$  40.0 °Cmin. teplota  $T_{min} =$  -32.0 °C $T_e, max =$  41.5 °C $T_e, min =$  -24.0 °C $\Delta T_{N,exp} =$  31.5 °C $\Delta T_{N,con} =$  34.0 °C

Stanovení pro ložiska a dilatace

známe teploty při osazení ?

NE

protažní 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 = 0.700 m

Oteplení:

i	hi [m]	$\Delta t_i =$	y (m)	t (°C)
1	0.1	5.0	0.300	5.0
2	0.1	1.7	0.2	1.7
3	0.1	0.8	0.1	0.0
			0.1	0.0
			0	0.8

Ochlazení:

i	hi [m]	$\Delta t_i =$	y (m)	t (°C)
I	0.06	1.4	0.300	-1.4
II	0.075	0.4	0.240	-0.4
III	0.075	1.5	0.165	0.0
IV	0.06	2.9	0.135	0.0
			0.06	-1.5
			0	-2.9

**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 $A_c$ =	4.455 m <sup>2</sup>
Obvod průřezu vystavené vysychání u =	13.729 m
Stáří betonu na začátku smršťování $t_0$ =	3 dni
Stáří betonu v sledovaném čase t =	36500 dni

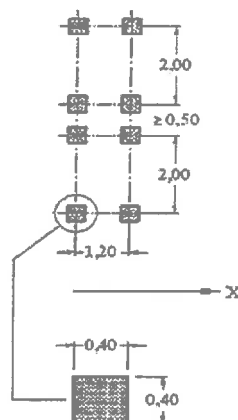
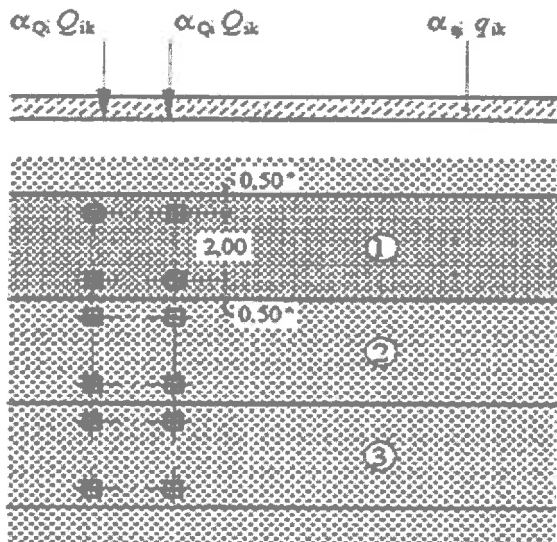
základní poměrné přetvoření od smršťování vysycháním $\varepsilon_{cd,0}$ =	0.149357 mm/m		
náhradní rozměr průřezu $h_0$ =	0.649 m	souč. $k_h$ =	0.7
součinitel stáří betonu $\beta_{ds}(t,t_0)$ =	1.000		
poměrné smršťování vysycháním v čase t $\varepsilon_{cd}$ =	0.104550 mm/m		
konečné poměrné autogenní 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 $\varepsilon_{cs}$ =	0.154550 mm/m		

**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	$w = 11.0 \text{ m}$	šířka jízdních pruhů	3.0 m
počet jízdních pruhů	3	šířka zbývajících ploch	2.0 m

Regulační součinitele  $\alpha_Q, \alpha_q$ , dle skupiny pozemních komunikací 1 $\alpha_{Q1} = 1.0$        $\alpha_{Q2} = 1.0$        $\alpha_{Q3} = 1.0$  $\alpha_{q1} = 1.0$        $\alpha_{q2} = 2.4$        $\alpha_{qi} = \alpha_{qr} = 1.2$ **Roznos kolových sil**

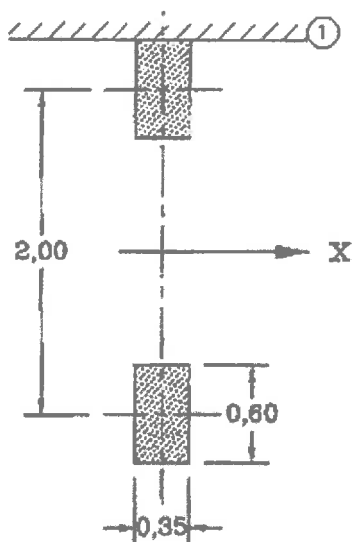
Tloušťka vozovky a násypu	0.475 m	
Roznášení v nosné konstrukci	0.250 m	(na kraji)
Celkem	0.725 m	
Roznášecí šířka	1.850 m	Roznášecí délka 3.050 m

Zatížení nápravou roznesené	pruh č.	1	2	3 4 a další	
Nápravové síly		300.0	200.0	100.0	kN
Náprava x $\alpha_Q$ *		300.0	200.0	100.0	kN
Zatížení na kolo		53.2	35.4	17.7	kN/m²
<b>Rovnoměrné zatížení</b>		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	0.475 m	
Roznášení v nosné konstrukci	0.25 m	
Celkem	0.725 m	
Roznášecí šířka	4.050 m	Roznášecí délka 1.800 m

**Zatížení nápravou roznesené**

Nápravová síla	400.0 kN
Náprava x $\beta_Q$	400*1
Zatížení	54.9 kN/m <sup>2</sup>

Hodnoty zatížení jsou včetně dynamického součinitele.

**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

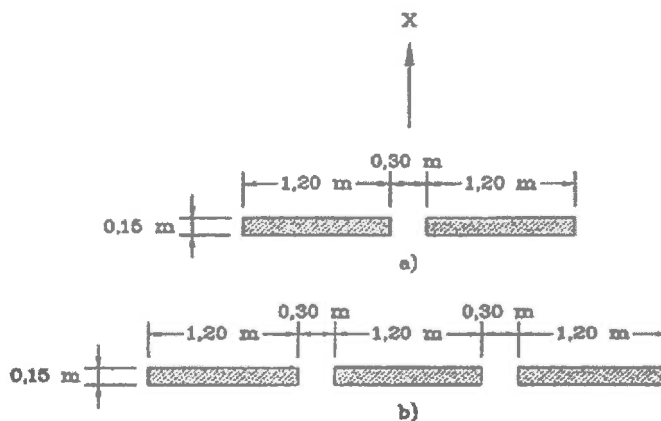
náprav x kN

Dosedací plocha náprav:

- a) pro nápravy 100kN až 200kN  
 b) pro nápravy 240kN

Vzdálenost náprav

$$e = 1.50 \text{ m}$$

**Dynamický součinitel**

Předpokládaná rychlost pohybu 1800/200 70 km/h  
 Dynamický součinitel 1.25

Roznos kolových sil

Tloušťka vozovky a násypu 0.475 m  
 Roznášení v nosné konstrukci 0.25 m  
 Celkem 0.725 m

Roznášecí šířka 1800/200 4.150 m  
 Roznášecí délka 15.100 m

**Zatížení nápravou roznesené**

Náprava 1800/200 200.0 kN  
 Zatížení x  $\varphi$  200\*1.25 250.0 kN/m<sup>2</sup>  
 Zatížení 250/4.15/15.1 4.0 kN/m<sup>2</sup>

Zvláštní vozidla se pohybují pouze mezi vodícími proužky.

Na mostě je vyloučena ostatní doprava.

### **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 =	3.0 m	(šikmá)
	šířka zatěžovacího pruhu č.1 w <sub>1</sub> =	3.0 m	
	$\alpha_{Q1} =$	1	$\alpha_{q1} =$
			1

$$Q_{lk} = 0.6 \cdot 1 \cdot 600 + 0.1 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 3 \quad 368.1 \text{ kN}$$

$$\text{Kontrola } 180 \alpha_{Q1} \leq Q_{lk} \leq 900 \text{ kN a redukce přesypávkou} \quad 294.5 \text{ kN}$$

$$\text{rovnoměrně v pruhu 1:} \quad 294.5/3 \quad 98.16 \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned} \text{Příčná brzdná a rozjezdová síla ve smyku} \quad Q_{trk} &= 0.25 \cdot 294.5 & 73.6 \text{ kN} \\ \text{rovnoměrně v pruhu 1:} &73.6/3 & 24.54 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

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

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

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

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 73.6 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  $\gamma'_k = 19 \text{ kN/m}^3$ Charakteristický efektivní úhel vnitřního tření  $\varphi'_k = 30^\circ$ Charakteristická efektivní soudržnost  $c'_k = 0 \text{ kPa}$ Charakteristický efektivní úhel tření beton-zemina  $\delta_k = 20^\circ$ Charakteristická efektivní přilnavost  $a'_k = 0 \text{ kPa}$ Odklon základové půdy za opěrou  $\beta = 0^\circ$ Odklon rubu opěry od svislé  $\alpha = 0^\circ$ 

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  $(1-0) \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.284 = 0.5000$ **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*300/3/5	40.0	26.7	13.3	0.0 kN/m2
Spojité zatížení		9.0	2.5	2.5	2.5 kN/m2
Celkem		<b>49.0</b>	<b>29.2</b>	<b>15.8</b>	<b>2.5 kN/m2</b>
Zemní tlak	49*0.5	<b>24.5</b>	<b>14.6</b>	<b>7.9</b>	<b>1.3 kN/m2</b>

**b) Svislé zatížení LM3**

Typ komunikace

2. I. a II, třída

Třídy zvláštních vozidel

1800/200

Celkové zatížení tj. 9 x 200 náprav x kN  
1800.0 kNZatížení roznešeno délka 14.0 m  
šířka 3.0 m

Spojité zatížení od LM3 1800/14/3 42.9 kN/m2

Současně spojitě zat. od LM1 v 2. pruhu 0.0 kN/m2

v dalších 0.0 kN/m2

vyloučena ostatní doprava na mostě

Zemní tlak 42.9\*0.5 **21.4** kN/m2

h= 0.7 m

Zemní tlak	pruh č.	1	2	3	4 a další
-od LM1	0.7*24.5	17.2	10.2	5.5	0.9 kN/m
-od LM3 1800/200	0.7*21.4	15.0	0.0	0.0	0.0 kN/m

h= 2.1 m

Zemní tlak	pruh č.	1	2	3	4 a další
-od LM1	2.1*24.5	51.5	30.6	16.6	2.6 kN/m
-od LM3 1800/200	2.1*21.4	45.0	0.0	0.0	0.0 kN/m

h= 3.7 m

Zemní tlak	pruh č.	1	2	3	4 a další
-od LM1	2.1*24.5	51.5	30.6	16.6	2.6 kN/m
-od LM3 0	2.1*21.4	45.0	0.0	3.7	3.7 kN/m

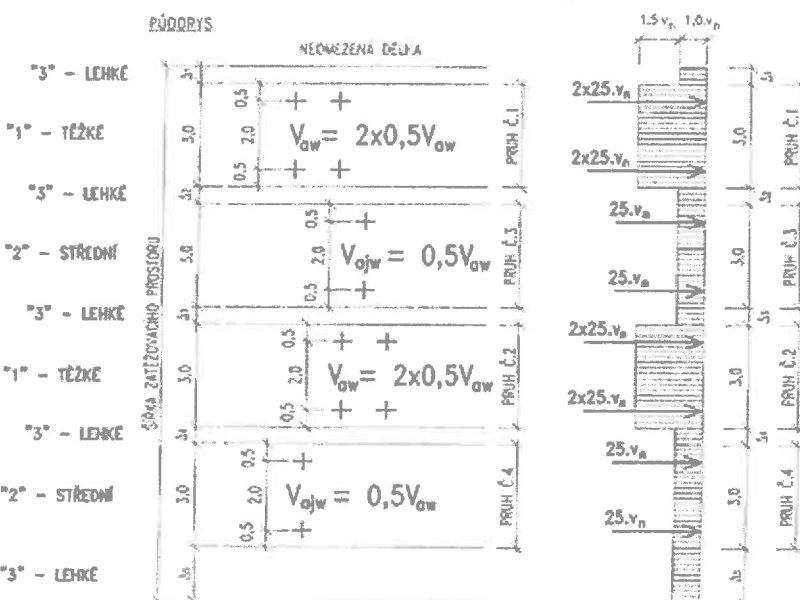
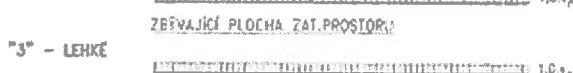
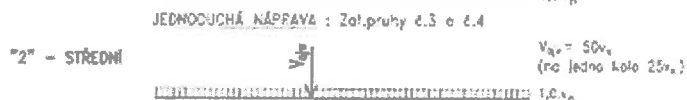
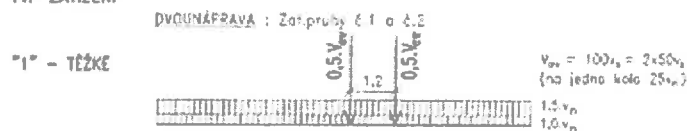
2/19

## B 3.8. ZATÍŽITELNOST

ČSN 73 6222, ČSN EN 1991-2, změna Z3

### B 3.8.1. NORMÁLNÍ ZATÍŽITELNOST

TYP ZATÍŽENÍ



Šířka vozovky  $w = 11.0 \text{ m}$

počet jízdních pruhů 3

šířka jízdních pruhů 3.0 m

šířka zbývajcí plochy 2.0 m

Roznos kolových sil

Tloušťkou vozovky a násypu 0.475 m

Roznášení v nosné konstrukci 0.250 m

Celkem 0.725 m

kolo 1 Roznášecí šířka 1.850 m

Roznášecí délka 3.050 m

kolo 3 Roznášecí šířka 1.850 m

Roznášecí délka 1.850 m

Zatížení nápravou roznesené

pruh č. 1 a 2 3 a 4 5 a další

Nápravové síly  $50 \times V_n$  50.0 50.0 0.0 kN

Zatížení na kolo 1 resp 3 8.9 7.3 kN/m<sup>2</sup>

Suma pro celou vozovku 25.0 kN/m<sup>2</sup>

Rovnoměrné zatížení

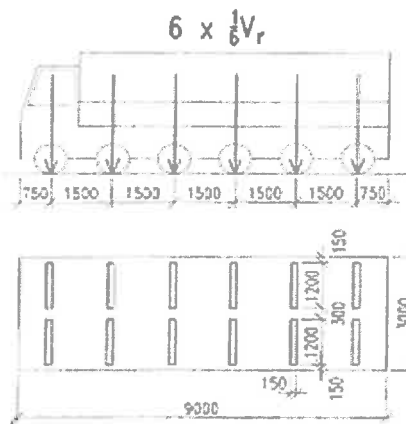
těžké střední lehké

Zatížení  $V_{ni}$  2.5 1 1 kN/m<sup>2</sup>

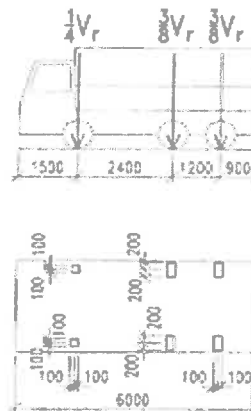
Dynamický součinitel =

1.15

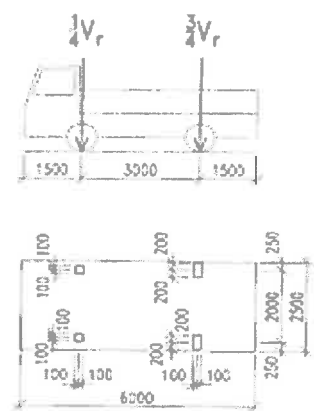


**B 3.8.2. VÝHRADNÍ ZATÍŽITELNOST**

Pro &gt;50t



Pro &gt;=16t



Pro &lt;16t

**Roznos kolových sil**

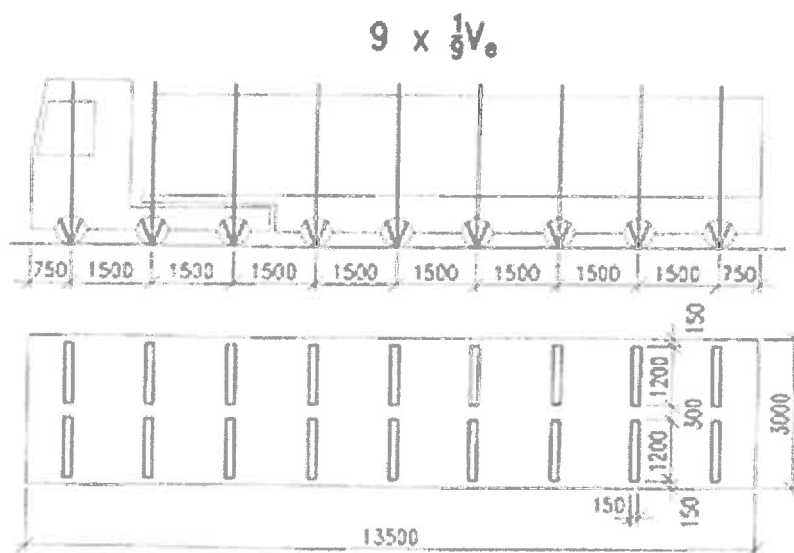
Tloušťka vozovky a násypu	0.475 m
Roznášení v nosné konstrukci	0.25 m
Celkem	0.725 m

6 náprav	Roznášecí šířka	4.150 m	Roznášecí délka	9.100 m
----------	-----------------	---------	-----------------	---------

**Zatížení nápravou roznesené**

Celková síla	100.0 kN
6 náprav	2.6 kN/m <sup>2</sup>

Dynamický součinitel =	1.25
------------------------	------

**B 3.8.3. VÝJIMEČNÁ ZATÍŽITELNOST****Roznos kolových sil**

Tloušťka vozovky a násypu	0.475 m	
Roznášení v nosné konstrukci	0.35 m	
Celkem	0.825 m	
Roznášecí šířka	4.350 m	Roznášecí délka 9.300 m

**Zatížení nápravou roznesené**

Celková síla	100.0 kN
Roznesené zatížení	2.5 kN/m <sup>2</sup>

Dynamický součinitel = 1.05

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 proměnné zatížení (*)		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)		Vedlejší proměnné zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní				Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G,sup} G_{k,i,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,i,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,1} \gamma_{Q,2} Q_{k,2}$	$\gamma_P P$		$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \gamma_{Q,2} Q_{k,2}$	$\gamma_{Q,1} \gamma_{Q,2} Q_{k,2}$
(*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.											
POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10a) 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 (6.10a) 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 dopravy; (0 pro příznivá);											
$\gamma_Q = 1,20$ , pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy; (0 pro příznivá);											
$\gamma_Q = 1,50$ pro ostatní zatížení dopravy 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 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, koleje, zeminu, podzemní vodu a volně tekoucí vodu, odstranitelné zatížení, apod.											
3) Pro zatížení železniční dopravou u sestav zatížení 26 a 27 lze součinitel $\gamma_Q = 1,20$ použít pro jednotlivé složky zatížení dopravy související s SW/2 a součinitel $\gamma_Q = 1,45$ lze použít pro jednotlivé složky zatížení dopravy 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 $\gamma_Q$ a $\gamma_Q$ rozdělit na $\gamma_Q$ 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.<sup>NP19)</sup>

- 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.

*TD: 0,124 PRJ  
ZÁKLADNÍ HODNOTY  
5 · 0,124 = 11  
3 · 0,140 = 11*

**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

<sup>1)</sup> Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi_0$ ,  $\psi_1$  a  $\psi_2$  pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům  $\alpha_{Q,i}$ ,  $\alpha_{Q,j}$ ,  $\alpha_{Q,r}$  a  $\beta_Q$  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.

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

<sup>3)</sup> 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:<sup>NP20)</sup>

- 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 ( $F_{wa}$ ).<sup>NP21)</sup>

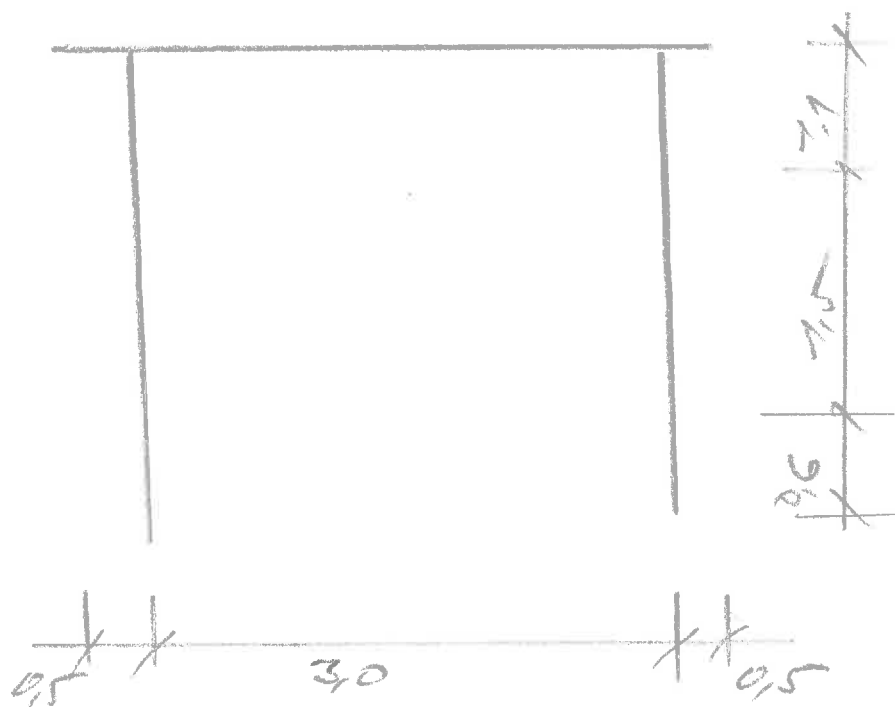
NP19) NÁRODNÍ POZNÁMKA Doporučené hodnoty se pro ČR nemění, viz národní příloha, NA2.12.

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

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

## C. NOSNÁ KONSTRUKCE

### č1. statická schéma



model - deskový

- inhošť dle hloubky desky

# 02. KOMBINACE ZATÍŽENÍ A ZATÍŽITELNOSTI

kombinace se zatížením pro výpočet  
zatížitelnosti ujmou rozhodujícího pro udržitelnost

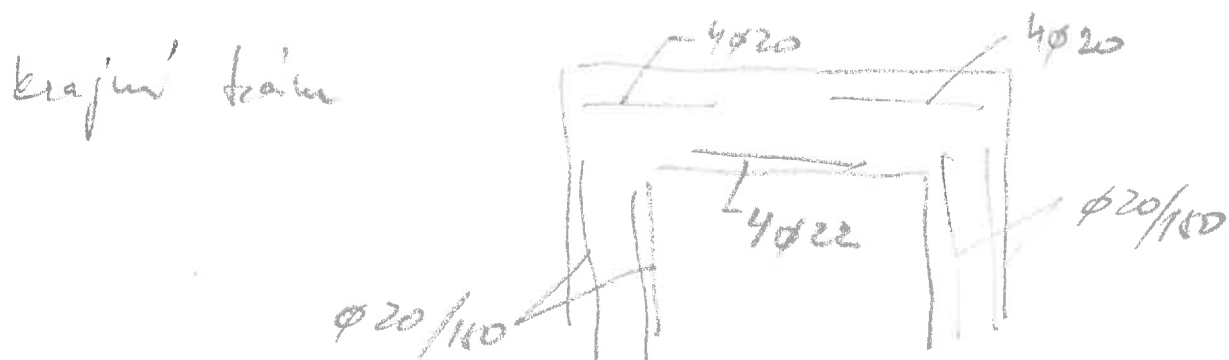
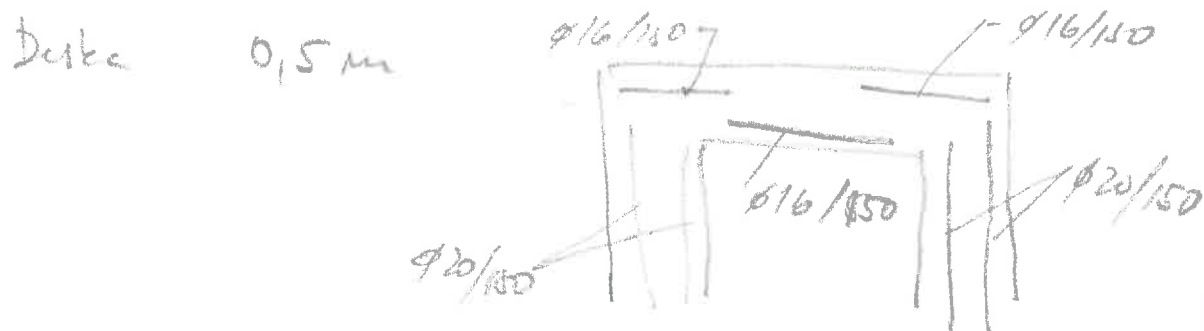
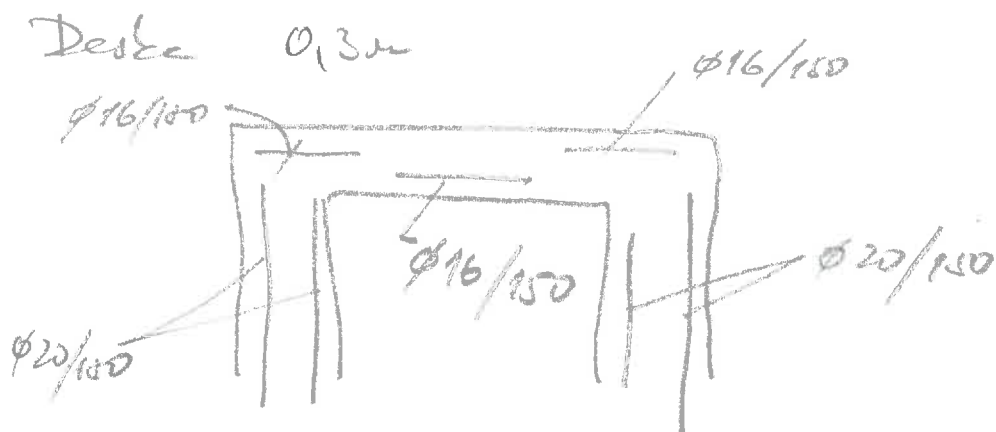
Kombinace zatížení

	střed rozpětí			vetknutí			Opěra
	deska 0.3m	deska 0.5m	trám 0.8m	deska 0.3m	deska 0.5m	trám 0.8m	deska 0.5m
Vlastní tíha	6.6	11.0	28.6	2.6	3.8	2.0	0.7
Ostatní stálé	0.5	21.0	45.6	10.8	12.8	12.8	2.4
Smršťování	5.1	25.5	35.7	10.2	46.0	66.4	131.9
Pokles podpor	10.6	10.6	20.4	30.5	38.5	131.4	16.1
Teplota komb.	63.2	110.0	172.3	63.2	141.1	250.2	280.6
Komb. St.+LM1	33.6	44.8	145.6	29.3	34.7	18.7	6.7
Komb. St.+LM2	50.8	61.0	132.2	46.6	67.4	62.2	14.8
Komb. St.+LM3	29.2	25.0	54.1	34.3	31.7	23.8	7.9
Komb. St.+Vn32	28.6	50.0	92.9	35.6	51.5	47.5	10.8
Komb. St.+Vr80	28.3	28.3	91.8	32.4	46.8	32.4	10.1
Komb. St.+Ve180	38.3	28.7	62.2	40.9	34.6	28.3	9.7
Výpočtová s LMx	111.3	188.2	371.3	58.9	75.7	226.6	306.6
Výpočtová komb.	125.6	202.5	398.8	100.1	127.7	404.0	328.3
Charakter s LMx	82.4	142.7	283.5	41.9	62.8	136.1	214.0
Charakter. Komb.	93.0	153.3	303.9	72.4	101.3	267.5	230.1
Častá s LMx	95.8	114.4	262.4	51.8	62.2	134.7	214.0
Častá komb.	143.1	205.5	404.7	124.1	217.3	457.6	502.3
	50.7	94.9	212.6	30.7	51.2	133.0	221.8
Kvazistálá komb.	61.3	105.5	233.0	61.2	89.7	264.4	237.9

# OHYB ŽELEZOBETONOVÉHO PRVKU

Poloha		NKStred	NKStred	NKStred	Nkvetkn	Nkvetkn	Nkvetkn	Opera
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
		$b$	[m]	1.000	1.000	0.500	1.000	1.000
Parametry průřezu	B. prvek	$h$	[m]	0.300	0.500	0.800	0.300	0.500
		$A_{c1}$	[m <sup>2</sup> ]	0.043	0.043	0.049	0.043	0.033
		$d_1$	[m]	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
	Výztužné vložky	$d$	[m]	0.235	0.435	0.735	0.235	0.435
		$\emptyset$	[mm]	16	16	22	16	18
		$N$	[ks]	6.6666667	6.6666667	4	6.6666667	4
		$A_{s1}$	[mm <sup>2</sup> ]	1340	1340	1521	1340	1018
			[m <sup>2</sup> ]	0.001340	0.001340	0.001521	0.001340	0.001018
		$A_{s,min}$		354	656	554	354	656
		$A_{s1} > A_{s,min}$		OK	OK	OK	OK	OK
	Posouzení MSÚ - Ohyb	$x$	[m]	0.043	0.043	0.097	0.043	0.065
		$z$	[m]	0.218	0.418	0.696	0.218	0.408
		$F_{c1}$	[kN]	582.8	582.8	661.1	582.8	442.6
		$F_{s1}$	[kN]	582.8	582.8	661.1	582.8	442.6
		$\epsilon_{s1}$	[‰]	15.694	32.029	22.960	15.694	36.027
		$M_{Rd}$	[kNm]	127.0	243.5	460.2	127.0	313.8
		$M_{Ed}$	[kNm]	125.6	202.5	398.8	100.1	202.0
		$\epsilon_{s1} > \epsilon_{yd}$		OK	OK	OK	OK	OK
		$\epsilon_{s1} < \epsilon_{ud}$		OK	OK	OK	OK	OK
		$M_{Ed}/M_{Rd}$		99%	83%	87%	79%	64%
		$M_{Ed} < M_{Rd}$		OK	OK	OK	OK	OK
Posouzení MSP - Omezení napětí	$n=$	[-]	6.0606061	6.0606061	6.0606061	6.0606061	6.0606061	6.0606061
	$x=$	[m]	0.0541992	0.0763371	0.1471978	0.0541992	0.0763371	0.1228987
	$M_{char}=$	[kNm]	93.0	153.3	303.9	72.4	101.3	133.8
	$\sigma_c=$	[MPa]	15.819529	9.8067498	12.039461	12.315418	6.4802593	6.2722887
	$0.6 \cdot f_{ck}=$	[MPa]	18	18	18	18	18	18
	$\sigma_c < 0.6 \cdot f_{ck}$		OK	OK	OK	OK	OK	OK
	$M_{kvaz}=$	[kNm]	61.3	105.5	233.0	61.2	89.7	132.2
	$\sigma_c=$	[MPa]	10.427281	6.7489374	9.23065	10.410271	5.7381961	6.1996005
	$0.45 \cdot f_{ck}=$	[MPa]	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5
	$\sigma_c < 0.45 \cdot f_{ck}$		OK	OK	OK	OK	OK	OK
	$\sigma_s=$	[MPa]	319.82876	279.24929	291.37554	248.98497	184.52676	189.3295
	$0.8 \cdot f_{yk}=$	[MPa]	400	400	400	400	400	400
	$\sigma_s < 0.8 \cdot f_{yk}$		OK	OK	OK	OK	OK	OK
	Vzd. prutů [mm]		150	150	125	150	150	125
Posouzení MSP - Omezení tržin	Dle ČSN 1992-1-1 TAB 7.1 N							
	$\sigma_s=$	[MPa]	210.81186	192.17743	223.3975	210.46796	163.39635	187.13541
	Max vzd. prutů [mm]		200	250	200	200	250	100
	Vzd. < max Vzd.		OK	OK	OK	OK	OK	!

# SCHEMA VYŽTUŽENÍ





**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	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: 21. 09. 2017

Ing. Kamil Pejchal



Kontroloval