

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: Středočeský kraj		Obec: Jíloviště, Vrané n. V., Trnová, Měchenice, Davle, Hradištko, Štěchovice, Slapy		Kraj: Středočeský
Akce: II/102 HR. HL. M. PRAHY – ŠTĚCHOVICE, REKONSTRUKCE	STATICKÝ VÝPOČET PRO MOST 102–013		Datum	Stupeň
			9/2017	PDPS
			Souprava	Č. přílohy
Příloha:				3.1.4

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
- Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení |
| [13] | ČSN EN 1991-1-5 | Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení
- Zatížení teplotou |
| [14] | ČSN EN 1991-1-6 | Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení
- 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:
Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| [17] | ČSN EN 1992-2 | Navrhování betonových konstrukcí – Část 2:
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:

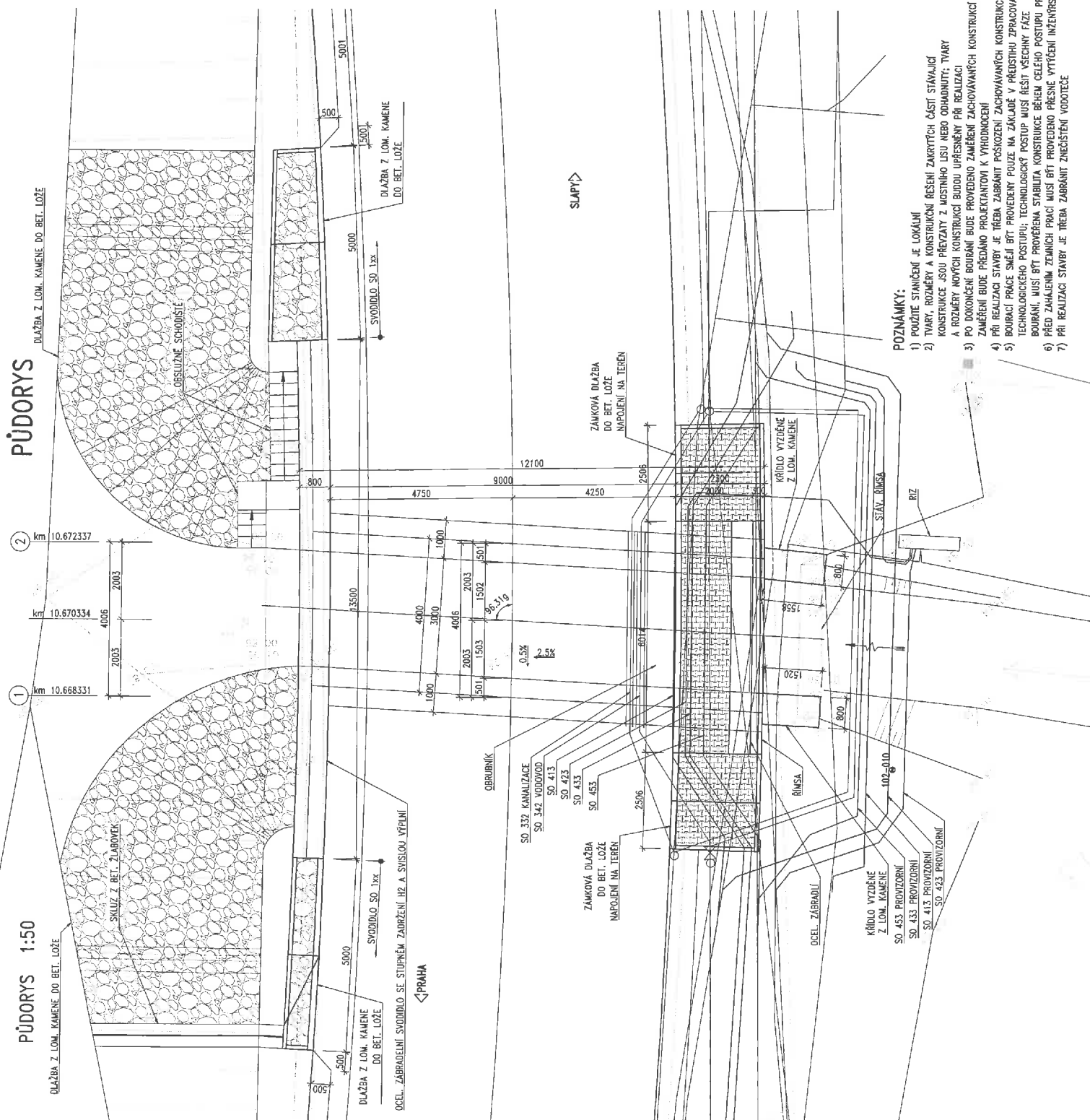
Konstrukce rámu je modelována jako deskostěnová konstrukce. Výpočet vnitřních sil byl proveden pomocí programu NEXIS 32. Jednotlivé účinky zatížení jsou zkombinované v programu EXCEL. Pro rozhodující průřezy byly vyhodnoceny silové účinky a navržena výztuž.

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.

B/1

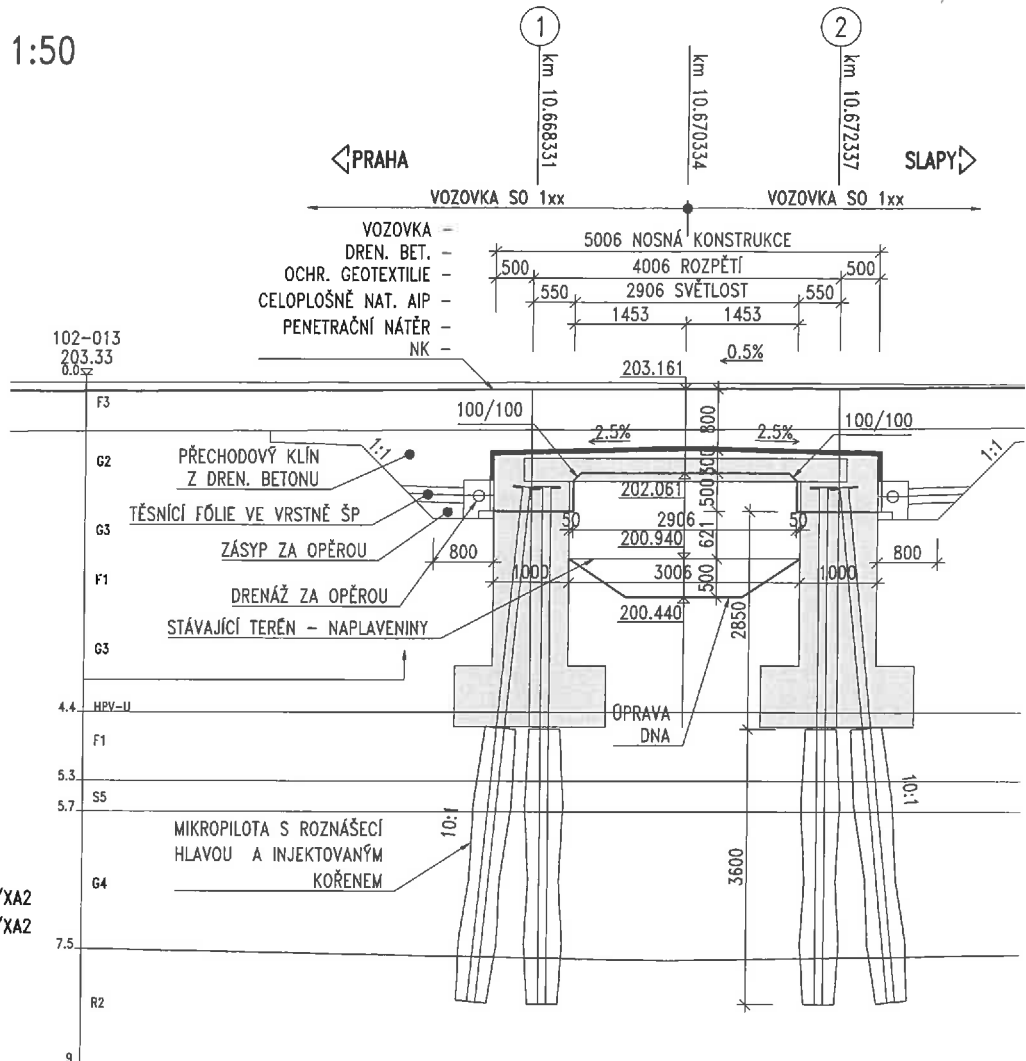
8 5008 [10 505 (R)]



PODÉLNÝ ŘEZ

B/2

ŘEZ OSOU KOMUNIKACE 1:50



MATERIÁLY:

BETON:

PODKLADNÍ BETON: C 12/15 XA0
 DŘÍKY A KŘÍDLA OPĚR: C 30/37 XF2/XD1/XC4/XA2
 NOSNÁ KONSTRUKCE: C 30/37 XF2/XD1/XC3/XA2
 ŘÍMSY: C 35/45 XF4/XD3/XC4

BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ:

B 500B [10 505 (R)]

POZNÁMKY:

- 1) POUŽITÉ STANIČENÍ JE LOKÁLNÍ
- 2) TVARY, ROZMĚRY A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ ZAKRYTÝCH ČÁSTÍ STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE JSOU PŘEVZATY Z MOSTNÍHO LISU NEBO ODHADNUTY; TVARY A ROZMĚRY NOVÝCH KONSTRUKCÍ BUDOU UPŘESNĚNY PŘI REALIZACI
- 3) PO DOKONČENÍ BOURÁNÍ BUDE PROVEDENO ZAMĚŘENÍ ZACHOVÁVANÝCH KONSTR. MOSTU; ZAMĚŘENÍ BUDE PŘEDÁNO PROJEKTANTOVÍ K VYHODNOCENÍ
- 4) PŘI REALIZACI STAVBY JE TŘEBA ZABRÁNIT POŠKOZENÍ ZACHOVÁVANÝCH KONSTRUKCÍ MOSTU
- 5) BOURACÍ PRÁCE SMĚJÍ BÝT PROVEDENY POUZE NA ZÁKLADĚ V PŘEDSTIHU ZPRACOVANÉHO TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU; TECHNOLOGICKÝ POSTUP MUSÍ ŘEŠIT VŠECHNY FÁZE BOURÁNÍ, MUSÍ BÝT PROVĚŘENA STABILITA KONSTRUKCE BĚHEM CELÉHO POSTUPU PRACÍ
- 6) PŘED ZAHÁJENÍM ZEMNÍCH PRACÍ MUSÍ BÝT PROVEDENO PŘESNÉ VYTÝČENÍ INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ
- 7) PŘI REALIZACI STAVBY JE TŘEBA ZABRÁNIT ZNEČIŠTĚNÍ VODOTEČE

B/3

Vozduka	ACO 11+	40 mm
	ACL 22S	60 mm
	ACT 22S	60 mm
	SC C0/10	120 mm
	SD min	250 mm

BETON:

PODKLADNÍ BETON: C 12/15 XA0
DŘÍKY A KŘÍDLA OPĚR: C 30/37 XF2/XD1/XC4/XA2
NOSNÁ KONSTRUKCE: C 30/37 XF2/XD1/XC3/XA2
ŘÍMSY: C 35/45 XF4/XD3/XC4

B 500B [10 505 (R)]

B2. MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

B/4

Beton C 30/37 – materiálové charakteristiky¹

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

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

Parabolicko-rektangulární pracovní diagram

Stupeň paraboly:

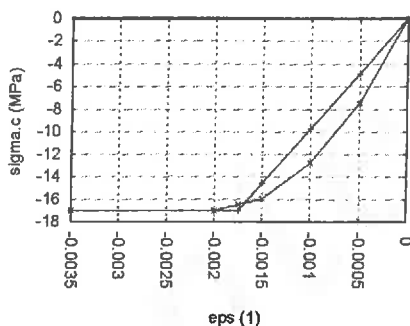
$$n = 2$$

Poměrné stlačení při dosažení f_c :

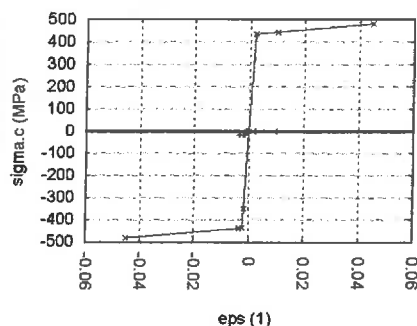
$$\epsilon_{c3} = 1.75$$
 ‰

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:

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

¹Beton podle ČSN EN 1992-1-1, kap. 3.1, a ČSN EN 1992-2, čl. 3.1.16

Ocel B 500B – materiálové charakteristiky¹

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

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

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}):

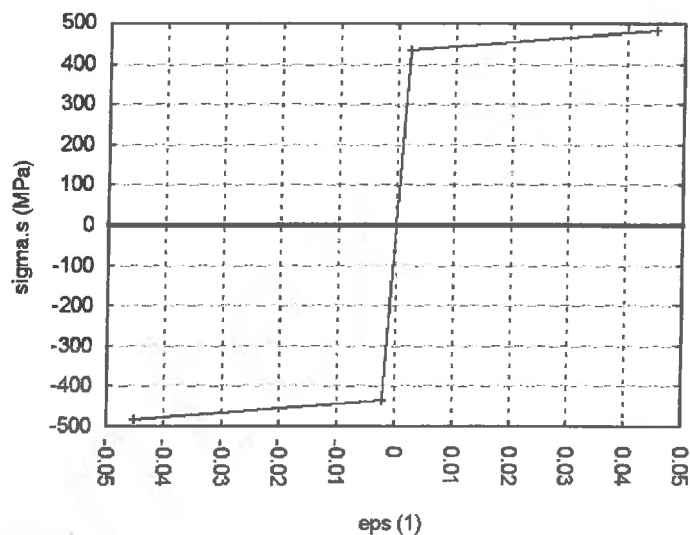
$$\epsilon_{uk} = 50.0 \text{ ‰}$$

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:

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

¹Betonářská ocel podle ČSN EN 1992-1-1, kap. 3.2.

B/6

GEOTECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY
PRVOTNÍ DOKUMENTACE JÁDROVÉHO VRTU

SONDA 102-013

NÁZEV AKCE : **II/102 Praha-Štěchovice** kóta terénu : **203,33 m.n.m.**
 Zakázkové číslo : 17 006 3 souřadnice : X 1065001,60
 Zpracovatel akce : Ing. Mgr. D. ZEMAN Y 748242,02
 Vrtmistr : D. Zeman hladina podzemní vody : naražená : ustálená :
 Typ soupravy : PRAGA V3S/UGB 50M hloubka v m : 4,40 3,60
 Sonda provedena dne : 24.02.2017

PETROGRAFICKÝ POPIS

od (m)	do (m)	t e x t	ČSN 73 6133 TKP 4	číslo vrstvy
0,00	0,10	navážka – tmavěhnědá humozní prachovitá hlína	F5	I 1
0,10	0,70	navážka – hlinitá, s příměsí škváry a úlomků cihel velikosti přes průměr vrtu, hlinitá zemina má konzistenci pevnou	F3	I 1
0,70	1,40	navážka – písčítokamenitá, 60% kamenů a silničního šterku velikosti do 6 cm	G2	I 1
1,40	1,50	navážka – tmavěhnědá písčítá hlína pevné konzistence	F3	I 1
1,50	2,40	navážka – kamenitá, 80% lomového kamene velikosti přes průměr vrtu, s příměsí písčité hlíny pevné konzistence	G3	I 1
2,40	2,90	navážka – kamenitohlinitá, 30 – 40% kamenů velikosti do 8 cm, hlinitá zemina má konzistenci pevnou	F1	I 1
2,90	4,40	navážka – kamenitá, 80% lomového kamene velikosti přes průměr vrtu, s příměsí písčité hlíny pevné konzistence – sanační vrstva dna boční erosní rýhy – levostranného přítoku do Vltavy RECENT	G3	I 1
4,40	5,30	hnědá jílovitá hlína tuhé konzistence, deluviální až deluviofluviální, s 30% slabě oválených sutí podložních hornin velikosti do 4 cm, ojediněle až 8 cm	F1	I 28
pokračování sondy 102 – 013 na dalším listu				

--	--	--

B/7.1

PETROGRAFICKÝ POPIS

od (m)	do (m)	text	ČSN 73 6133 TKP 4	číslo vrstvy
		pokračování sondy 102 – 013 z předchozího listu		
5,30	5,70	rezivý středně zrnitý jílovitý písek , ulehlý	S5	I 45
5,70	7,50	šedohnědá hlinitá sut' slabě oválených kamenů a úlomků podložních hornin, 50 – 60% sutí velikosti do 10 cm, hlinitá příměs má konzistenci tuhou až pevnou KVARTER	G4	I 68
7,50	9,00	šedý tufit dacitu zdravý , značně nepravidelně rozpukáný, těžbou rozpadlý do nepravidelných úlomků velikosti 12 – 15 cm, úlomky lze velmi obtížně kladivem otloukat. V plochách nespojitosti vyloučeny limonitové povlaky. PROTEROZOIKUM – kralupsko – zbraslavská skupina	R2	III 247
Ing. Mgr. D. Zeman				

Vzorek zeminy, horniny, vody vzorek jádra horniny z hloubky : 8,60 – 8,80 m, lab.č. : 284 vzorek podzemní vody z hl.: 3,60 m laboratorní číslo vzorku : 115	Kapesní penetrometr	Vrtání, pažení 0,00 – 4,20 m ø 195 mm 4,20 – 6,00 m ø 156 mm 6,00 – 9,00 m ø 137 mm paženo : 0,0 – 7,0 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.

Parametr	symbol	jednotka				
třída dle ČSN 73 6133			F1			
index konzistence	I_c		0,7-0,9			
konzistence			tuhá			
objemová tíha	γ	kNm^{-3}	18,8			
Poissonovo číslo	ν	-	0,35			
Součinitel	β	-	0,62			
součinitel přitížení	m	-	0,2			
modul přetvárnosti	E_{def}	MPa	12			
totální soudržnost	c_u	kPa				
efektivní soudržnost	c_{ef}	kPa	12			
totální úhel vn. tření	φ_u	°				
efektivní úhel vn. tření	φ_{ef}	°	26			
or. tab. výpočt. únosn.	R_{dt}	kPa	200			
pro hloubku založení do 1,5 m , pro šířku základu do 3 m						

Parametr	symbol	jednotka				
					polštář*	
třída dle ČSN 73 6133			S5	G4	G3	R3-2
relativní ulehlost	I_D		>0,7	>0,7	>0,75	
ulehlost			ulehlé	ulehlé	ulehlé	
hustota diskontinuit						velká
objemová tíha	γ	kNm^{-3}	18,5	19,0	19,0	22,0
Poissonovo číslo	ν	-	0,35	0,30	0,25	0,20
Součinitel	β	-	0,62	0,74	0,83	-
součinitel přitížení	m	-	0,3	0,3	0,3	0,2
modul přetvárnosti	E_{def}	MPa	10,5	72	90	1250
totální soudržnost	c_u	kPa				
efektivní soudržnost	c_{ef}	kPa	8	6	0	55
totální úhel vn. tření	φ_u	°				
efektivní úhel vn. tření	φ_{ef}	°	27	33	36	30
or. tab. výpočt. únosn.	R_{dt}	kPa	170/220	300/400	450/700	1050
pro šířku základu 1 a 3 m, * pro případnou konstrukci polštáře						

Vodní režim zájmového území je DIFUZNÍ .

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

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

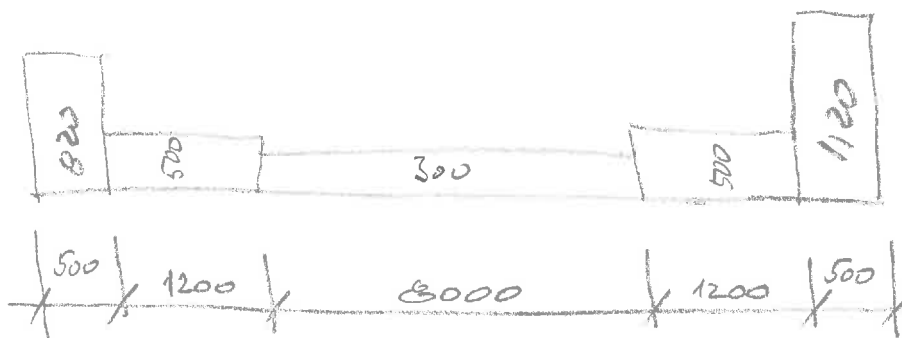
Beton n.kce	nominální objem. tíha $\gamma =$	24.0 kN/m ³
	zvětšení o bet.výztuž	1.0 kN/m ³
	zvětšení pro čerstvý beton	_____ kN/m ³
		25.0 kN/m³

Rozdělení pro plošný model

h (m)	h x γ
0.300	7.50 kN/m ²
0.500	12.50 kN/m ²
0.820	20.50 kN/m ²
1.120	28.00 kN/m ²

Rozdělení pro prutový model

A (m ²)	A x γ
0.300	7.50 kN/m ²
0.500	12.50 kN/m ²



B 3.1.2. OSTATNÍ STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Bet.římsa	nominální objem. tíha γ =	24.0 kN/m ³
	zvětšení o bet.výztuž	1.0 kN/m ³
		25.0 kN/m³
Římsa vpravo		
	γ =	25.0 kN/m ³
	Rozdělení pro plošný model	
	rovnom. 0.305*25	7.625 kN/m ²
	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
Římsa vlevo		
	γ =	25.0 kN/m ³
	Rozdělení pro plošný model	
	rovnom. 0.305*25	7.625 kN/m ²
	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
Vozovka		
	nominální objem. tíha γ sup =	25.0 kN/m ³
	nominální objem. tíha γ inf =	24.0 kN/m ³
Horní	Rozdělení pro plošný model	
	40% rovnom. (0.28+0.112)*25	9.80 kN/m ²
	Rozdělení pro prutový model	
	(0.28+0.112)*10.4*25	101.92 kN/m
Dolní	Rozdělení pro plošný model	
	-20% rovnom. (0.28+-0.056)*24	5.38 kN/m ²
	Rozdělení pro prutový model	
	(0.28+-0.056)*10.4*24	55.91 kN/m
Štěrkodrt'		
	nominální objem. tíha γ sup =	30.0 kN/m ³
	nominální objem. tíha γ inf =	20.0 kN/m ³
Horní	Rozdělení pro plošný model	
	40% rovnom. (0.51+0.204)*30	21.42 kN/m ²
	Rozdělení pro prutový model	
	(0.51+0.204)*10.4*30	222.77 kN/m
Dolní	Rozdělení pro plošný model	
	-20% rovnom. (0.51+-0.102)*20	8.16 kN/m ²
	Rozdělení pro prutový model	
	(0.51+-0.102)*10.4*20	84.86 kN/m
Izolace		
	nominální objem. tíha γ =	25.0 kN/m ³
Horní	Rozdělení pro plošný model	
	40% rovnom. (0.01+0.004)*25	0.35 kN/m ²
	Rozdělení pro prutový model	
	(0.01+0.004)*10.4*25	3.64 kN/m
Dolní	Rozdělení pro plošný model	
	-20% rovnom. (0.01+-0.002)*25	0.20 kN/m ²
	Rozdělení pro prutový model	
	(0.01+-0.002)*10.4*25	2.08 kN/m
Vozovka, štěrkodrt', izolace s ochranou celkem		
Horní	Rozdělení pro plošný model	
	rovnom. 9.8+21.42+0.35	31.57 kN/m ²
	Rozdělení pro prutový model	
	101.92+222.77+3.64	328.33 kN/m
Dolní	Rozdělení pro plošný model	
	rovnom. 5.38+8.16+0.2	13.74 kN/m ²
	Rozdělení pro prutový model	
	55.91+84.86+2.38	142.85 kN/m
Svodidlo		
	q =	1.0 kN/m
	Rozdělení pro plošný model	
	délkové	1.00 kN/m
	Rozdělení pro prutový model	
	1*1	1.00 kN/m
Zábradlí		
	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
Celkem prutový model		
Horní	9.5+9.5+328.85+1+0.5	348.83 kN/m
Dolní	9.5+9.5+143.15+1+0.5	163.35 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 ³
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

$$\text{Zemní tlak v klidu } K_0 = (1 - \sin \varphi'_k) \cdot (\text{OCR})^{1/2} = 0.5000$$

$$\text{Zemní tlak v klidu zvětš. o odklon } K_{0,\beta} = K_0(1 + \sin \beta) = 0.5000$$

$$\text{Vodorovná složka aktivního zemního tlaku dle grafů EN } K_a = 0.2840$$

$$\text{Svislá složka aktivního zemního tlaku dle grafů EN } K_a = 0.1034$$

$$\text{Volba zemního tlaku dle deformace konstrukce} = 0$$

$$\text{Součinitel zemního tlaku } (1-0) \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.284 = 0.5000$$

h=	1.6 m	
Vlastní tíha	1.6*19	30.40 kN/m ²
Zemní tlak		
$\sigma = 1.6 \cdot 0.5 \cdot 19$		15.20 kN/m ²
$S = 15.2 \cdot 1.6 / 2$		12.16 kN/m
h=	3.8 m	
Vlastní tíha	3.8*19	72.20 kN/m ²
Zemní tlak		
$\sigma = 3.8 \cdot 0.5 \cdot 19$		36.10 kN/m ²
$S = 36.1 \cdot 3.8 / 2$		68.59 kN/m
h=	4.3 m	
Vlastní tíha	4.3*19	81.70 kN/m ²
Zemní tlak		
$\sigma = 4.3 \cdot 0.5 \cdot 19$		40.85 kN/m ²
$S = 40.85 \cdot 4.3 / 2$		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 3.5. ZATÍŽENÍ TEPLITOU**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 °C $T_{e, max} =$ 41.5 °C $\Delta T_{N,exp} =$ 31.5 °Cmin. 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

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/mnatočení $\beta =$ 0,35771 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	0,135	0
			0,060	-0,75
			0	-2,50

protažení $\varepsilon =$ -0,011490 mm/mnatočení $\beta =$ -0,021720 mm/m**Současné působení rovnoměrné a rozdílové složky teploty** $\Delta T_{M,heat} + \omega_N \Delta T_{N,exp}$ $\Delta T_{M,cool} + \omega_N \Delta T_{N,con}$ kde $\omega_N =$ 0.35 $\omega_M \Delta T_{M,heat} + \Delta T_{N,exp}$ $\omega_M \Delta T_{M,cool} + \Delta T_{N,con}$ $\omega_M =$ 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

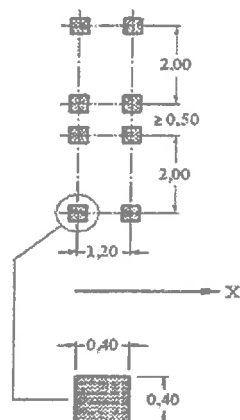
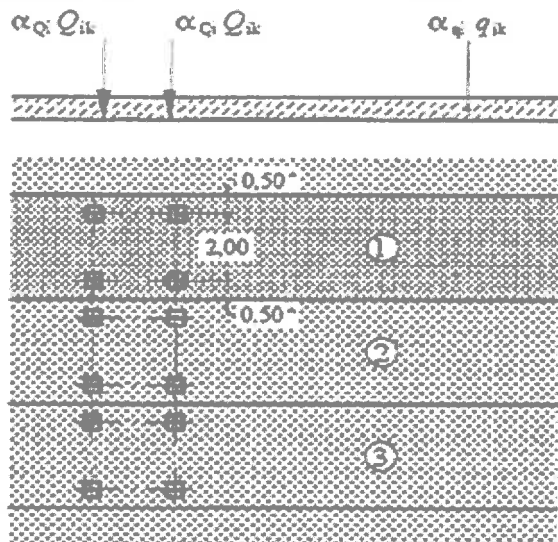
Beton	C 30/37	
Relativní vlhkost prostředí RH =	90%	
Druh cementu - třída S/N/R	N	
Průřezová plocha betonu A_c =	5.014 m ²	
Obvod průřezu vystavené vysychání u =	28.718 m	
Stáří betonu na začátku smršťování t_0 =	3 dni	
Stáří betonu v sledovaném čase t =	36500 dni	
základní poměrné přetvoření od smršťování 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 ε_{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 ε_{ca} =	0.050000 mm/m	
celkové poměrné smršťování v čase t ε_{cs} =	0.160180 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 $w = 10,4 \text{ m}$

počet jízdních pruhů 3

šířka jízdních pruhů 3,0 m

šířka zbývajících ploch 1,4 m

Regulační součinitele α_Q, α_q , dle skupiny pozemních komunikací

1

 $\alpha_{Q1} = 1,0$ $\alpha_{Q2} = 1,0$ $\alpha_{Q3} = 1,0$ $\alpha_{q1} = 1,0$ $\alpha_{q2} = 2,4$ $\alpha_{qr} = \alpha_{qr} = 1,2$ **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 α_Q 300*1 300,0 200,0 100,0 kN

Zatížení na kolo 54,6 36,4 18,2 kN/m²

Rovnoměrné zatížení

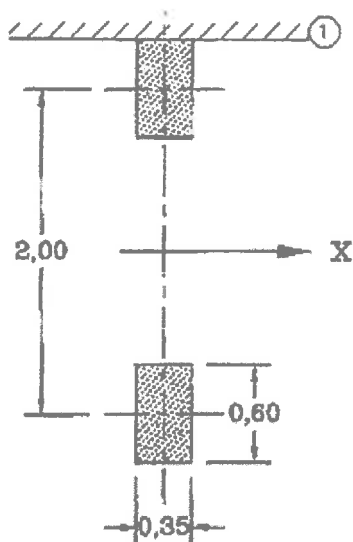
9,0 2,5 2,5 2,5

Zatížení x α_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 β_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 4.000 m Roznášecí délka 1.770 m

Zatížení nápravou roznesené

Nápravová síla 400.0 kN

Náprava x β_Q 1* 400.0 kN/m²Zatížení 56.5 kN/m²

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

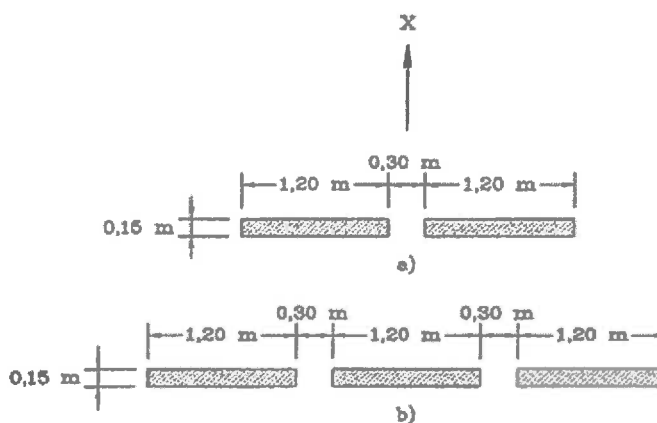
náprav x kN

Dosedací plocha náprav:

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

Vzdálenost náprav

e = 1.50 m

**Dynamický součinitel**

Předpokládaná rychlost pohybu 1800/200 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

Roznášecí šířka 1800/200 4.000 m
 Roznášecí délka 15.270 m

Zatížení nápravou roznesené

Náprava	1800/200	200.0	kN
Zatížení x φ	200*1.25	250.0	kN/m ²
Zatížení	250/4/15.27*9	36.8	kN/m ²

Zvláštní vozidla se pohybují pouze mezi vodíci 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/m²

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	

$$Q_{1k} = 0.6 \cdot 1 \cdot 600 + 0.1 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 5 \quad 373.5 \text{ kN}$$

$$\text{Kontrola } 180\alpha_{Q1} \leq Q_{1k} \leq 900 \text{ kN a redukce přesypávkou} \quad 298.8 \text{ kN}$$

$$\text{rovnoměrně v pruhu 1:} \quad 298.8/5 \quad 59.76 \text{ kN/m}$$

$$\text{Příčná brzdná a rozjezdová síla ve smyku} \quad Q_{trk} = 0.25 \cdot 298.8 \quad 74.7 \text{ kN}$$

$$\text{rovnoměrně v pruhu 1:} \quad 74.7/5 \quad 14.94 \text{ kN/m}$$

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

$$Q_{1k} = \text{MIN}(0.6 \cdot 1800 + 0.1 \cdot 0 \cdot 3 \cdot 5, 600) \quad 600 \text{ kN}$$

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

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 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 ³
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 $(1-0) \cdot 0.5 + 0 \cdot 0.284$	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/m ²
Spojité zatížení		9.0	2.5	2.5	2.5 kN/m ²
Celkem		49.0	29.2	15.8	2.5 kN/m²
Zemní tlak	49*0.5	24.5	14.6	7.9	1.3 kN/m²

b) Svislé zatížení LM3

Typ komunikace

1. D, R a vybrané trasy

Třídy zvláštních vozidel

		1800/200	3000/240	
	tj.	9 x 200	12x240+1x120	náprav x kN
Celkové zatížení		1800.0	3000.0 kN	
Zatížení roznešeno	délka	14.0	19.0 m	
	šířka	3.0	4.5 m	
Spojité zatížení od LM3	1800/14/3	42.9	35.1 kN/m ²	
Současně spojité zat. od LM1	v 2. pruhu	6.0	0.0 kN/m ²	
	v dalších	3.0	0.0 kN/m ²	
s 3000/240 vyloučena ostatní doprava na mostě				
Zemní tlak	42.9*0.5	21.4	17.5 kN/m²	

h= 1.6 m

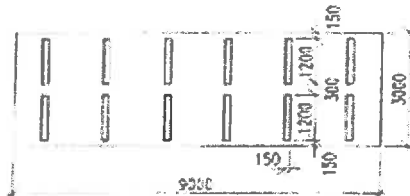
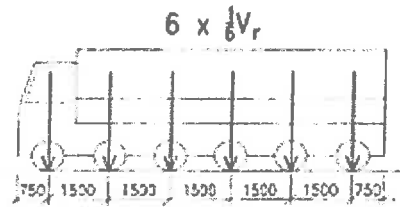
	pruh č.	1	2	3	4 a další
Zemní tlak					
-od LM1	1.6*24.5	39.2	23.3	12.7	2.0 kN/m
-od LM3 1800/200	1.6*21.4	34.3	9.6	4.8	4.8 kN/m
-od LM3 3000/240		56.1	0.0	0.0	0.0 kN/m

h= 3.8 m

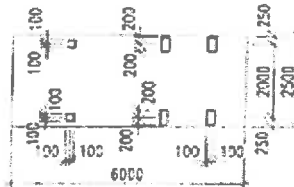
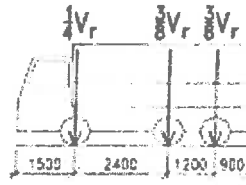
	pruh č.	1	2	3	4 a další
Zemní tlak					
-od LM1	3.8*24.5	93.1	55.4	30.1	4.8 kN/m
-od LM3 1800/200	3.8*21.4	81.4	22.8	11.4	11.4 kN/m
-od LM3 3000/240		133.3	0.0	0.0	0.0 kN/m

$P_{20} \quad 32 \text{ mm} \quad f_1: 320 \text{ kN} \rightarrow v_n = 2,4 \times \rightarrow$

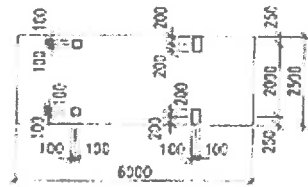
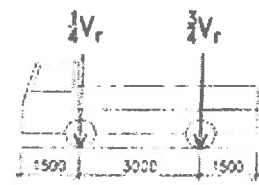
- $4,8 \times 2,4 = 11,52 \text{ kN/m}^2$
- $6,3 \times 2,4 = 15,12 \text{ kN/m}^2$
- $25 \times 2,4 = 60 \text{ kN/m}^2$
- $1 \times 2,4 = 2,4 \text{ kN/m}^2$

B 3.8.2. VÝHRADNÍ ZATÍŽITELNOST

Pro >50t



Pro >=16t



Pro <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
4,0

Roznášecí délka 9.250 m

Zatížení nápravou roznesené

Celková síla

100.0 kN

6 náprav

2.5 kN/m² → 2,7

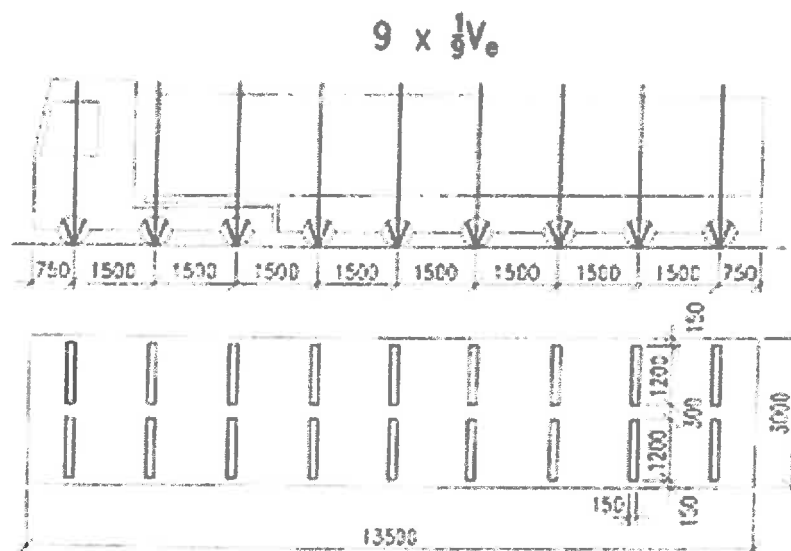
Dynamický součinitel =

1.25

Pro 30 tun tj 300 kN → Bx :

$$2,5 \times 8 = 20 \text{ kN/m}^2$$

$$2,7 \times 8 = 21,6 \text{ kN/m}^2$$

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 ²

Dynamický součinitel = 1.05

$$P_{\text{tot}} = 1800 \text{ kN} \rightarrow 18 \times 2,4 \times 18 = 43,2 \text{ kN/m}^2$$

ČSN EN 1990 ed. 2

A2.2.6 Hodnoty součinitelů ψ

(1) Mají se stanovit hodnoty součinitelů ψ .

POZNÁMKA 1 Hodnoty součinitelů ψ mohou být stanoveny v národní příloze. Doporučené hodnoty součinitelů ψ 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.

$\psi_0 = 0,24$ PRO
ZÁKLADNÍ HODNOTA
 $5 \cdot 0,24 = 1,1$
 $3 \cdot 0,40 = 1,1$

Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací

Zatížení	Značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	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
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 ³⁾	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 ψ_0 , ψ_1 a ψ_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 β_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 α . Např. hodnota ψ_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 redukována hodnota. Součinitele ψ_0 a ψ_1 odpovídají této hodnotě.

3) Doporučenou hodnotu ψ_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 $\psi_{1,inf}$. Doporučené hodnoty součinitelů $\psi_{1,inf}$ 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.

B/22

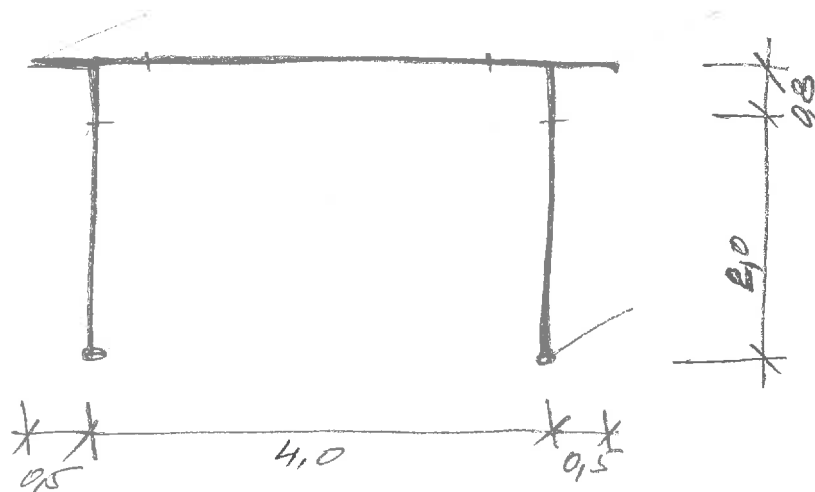
Tabulka A2.4(B) – Návrhové hodnoty zatížení (STR/GEO) (Soubor B)

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \gamma_{Q,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,1} \gamma_{Q,1} Q_{k,1}$
(*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.						
POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10), nebo (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 γ a ξ lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů γ a ξ následující. NP20)						
$\gamma_{G,sup} = 1,35^1)$						
$\gamma_{G,inf} = 1,00$						
$\gamma_Q = 1,35$, pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);						
$\gamma_Q = 1,45$, pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26 ³⁾ a 27 ³⁾), model zatížení 71, SW/O a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravy; (0 pro příznivá);						
$\gamma_Q = 1,20$, pokud Q reprezentuje nepříznivě 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 $\xi \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \approx 1,15$).						
$\gamma_{G,set} = 1,20$ v případě pružné lineární analýzy a $\gamma_{G,set} = 1,35$ 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 γ , které se použijí pro vynucená přetvoření.						
γ_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 kolejové lože, 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/O a HSLM, apod.						
POZNÁMKA 3 Charakteristické hodnoty všech stálých zatížení z jednoho zdroje se násobí 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 γ_Q a γ_Q rozdělit na γ_Q a γ_Q a na součinitel γ_{sd} zahrnující nejistoty modelování. Hodnota γ_{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.

C.1. NOSNÁ KONSTRUKCE

C1. Statické schéma



- model - deskový,
- obsah dle limitu desky.

C2. KOMBINACE ZATÍŽENÍ 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 návrh kcc.

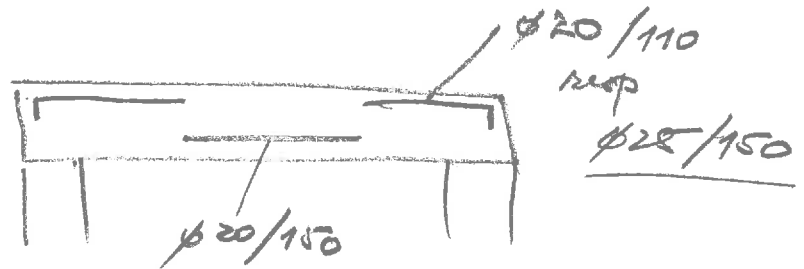
C3. NÁVRH A POSOUZENÍ PRŮŘEZU

OHYB ŽELEZOBETONOVÉHO PRVKU

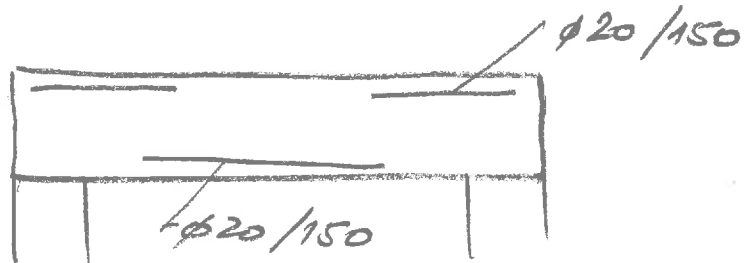
Poloha			NKStred	NKStred	NKStred	Nkvetkn	Nkvetkn	Nkvetkn
Materiál	Beton	η	[1]	1	1	1	1	1
		λ	[1]	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
		γ_c	[1]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		α_{cc}	[1]	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
		f_{ck}	[MPa]	30	30	30	30	30
		f_{cd}	[MPa]	17	17	17	17	17
		E_c	[GPa]	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0
		ε_{cu3}	[‰]	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	Ocel	γ_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
		ε_{yd}	[‰]	2.174	2.174	2.174	2.174	2.174
		ε_{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 ²]	0.067	0.067	0.141	0.090	0.067
	Výztužné vložky	d_t	[m]	0.065	0.065	0.065	0.065	0.065
		d	[m]	0.235	0.435	0.735	0.235	0.435
		Ø	[mm]	20	20	25	20	25
		N	[ks]	6.6666667	6.6666667	9	9	6.6666667
		A_{s1}	[mm ²]	2094	2094	4418	2827	2094
			[m ²]	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	0.105
	z	[m]	0.208	0.408	0.679	0.199	0.408	0.693
	F_{c1}	[kN]	910.6	910.6	1920.8	1229.3	910.6	1422.8
	F_{s1}	[kN]	910.6	910.6	1920.8	1229.3	910.6	1422.8
	ε_{s1}	[‰]	8.784	19.239	14.714	5.599	19.239	21.089
	M_{Rd}	[kNm]	189.6	371.7	1303.3	244.4	371.7	986.2
	M_{Ed}	[kNm]	137.9	261.5	1094.6	162.5	266.9	775.0
	$\varepsilon_{s1} > \varepsilon_{yd}$		OK	OK	OK	OK	OK	OK
	$\varepsilon_{s1} < \varepsilon_{ud}$		OK	OK	OK	OK	OK	OK
	M_{Ed}/M_{Rd}		73%	70%	84%	66%	72%	79%
	$M_{Ed} < M_{Rd}$		OK	OK	OK	OK	OK	OK
Posouzení MSP - Omezení napětí	n=	[-]	6.0606061	6.0606061	6.0606061	6.0606061	6.0606061	6.0606061
	x=	[m]	0.0655817	0.093157	0.1734151	0.0742289	0.093157	0.1520629
	M_{char} =	[kNm]	109.0	203.5	826.3	136.3	222.3	565.8
	σ_c =	[MPa]	15.59589	10.815676	14.072365	17.46635	11.814864	10.874651
	$0.6 \cdot f_{ck}$ =	[MPa]	18	18	18	18	18	18
	$\sigma_c < 0.6 \cdot f_{ck}$		OK	OK	OK	OK	OK	OK
	M_{kvaz} =	[kNm]	73.7	143.5	639.5	78.3	124.4	453.2
	σ_c =	[MPa]	10.545111	7.6267788	10.891053	10.033861	6.6116465	8.7104843
	$0.45 \cdot f_{ck}$ =	[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
	σ_s =	[MPa]	244.17661	240.53635	276.19234	229.27302	262.75789	252.65617
	$0.8 \cdot f_{yk}$ =	[MPa]	400	400	400	400	400	400
	$\sigma_s < 0.8 \cdot f_{yk}$		OK	OK	OK	OK	OK	OK
Posouzení MSP - Omezení trhlin	Vzd. prutů [mm]		150	150	111.11111	111.11111	150	150
	Dle ČSN 1992-1-1 TAB 7.1 N							
	σ_s =	[MPa]	165.09923	169.61654	213.75408	131.71003	147.0404	202.375
	Max vzd. prutů [mm]		250	250	200	300	300	200
	Vzd. < max Vzd.		OK	OK	OK	OK	OK	OK

Schéma uztužení

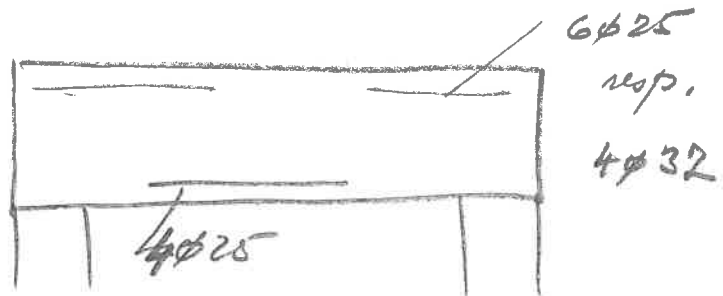
Deska 0,3 m



Deska 0,5 m



Krajní trám
řez 0,5 m



Konec statického výpočtu.

	str.:
Rozpiska	1
A: Technická zpráva	3
B: Obecná část	
B1 - Přehledné výkresy	3
B2 - Materiály	5
B3 – Zatížení konstrukce	16
C: Rám nosné konstrukce	
C1 – Statické schéma a vnitřní síly	1
C2 - Kombinace zatížení a zatížitelnost	1
C3 – Návrh a posouzení průřezů	2
Poslední strana	1
Statický výpočet obsahuje celkem stran:	33

Vypracoval: 19. 09. 2017

Ing. Kamil Pejchal



Kontroloval