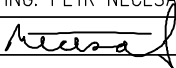
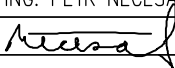
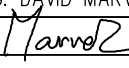


Duševní a průmyslové vlastnictví

PIS PECHAL, s.r.o.

Veškerá práva vyhrazena  
Postoupiti třetím osobám není dovoleno

ZMĚNA		DATUM		PROVEDL		PODPIS	
ZOD. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	PIS PECHAL, s.r.o.				
ING. PETR NEČESAL	ING. PETR NEČESAL	ING. DAVID MARVÁN	Projektové a inženýrské služby				
			602 00 BRNO, Lidická 42				
OBJEDNATEL			SÚS JMK		tel: 731 482 865, 513 030 460, e-mail: pis@pechal.cz		
					DATUM	ÚNOR 2023	KRAJ JIHMORAVSKÝ
STAVBA			III/37917 Česká – Lelekovice, most 37917–0a		STUPEŇ	TP	OKRES BRNO–VENKOV
					ČÍS.ZAK.	P2/001/223	OBEC ČESKÁ
ČÁST				MĚŘÍTKO		FORMÁT 1xA4	
OBJEKT				ČÍS.PŘÍLOHY		ČÍS.PARÉ	
PŘÍLOHA				STATICKÝ VÝPOČET		08	



**Obsah statického výpočtu:**

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>2</b>
1.1	STAVBA.....	2
1.2	INVESTOR, OBJEDNATEL .....	2
1.3	PROJEKTANT .....	2
<b>2</b>	<b>POSOUZENÍ NK BĚHEM PODEPŘENÍ NA BÁRKÁCH.....</b>	<b>3</b>
2.1	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU .....	3
2.2	VÝPOČTOVÉ MODELY .....	3
2.3	POUŽITÝ MATERIÁL .....	4
2.4	ZATÍŽENÍ.....	6
2.4.1	<i>Stálá zatížení.....</i>	6
2.4.2	<i>Proměnná zatížení.....</i>	9
2.4.3	<i>Kombinace zatížení .....</i>	13
2.5	ZATÍŽENÍ NA MONTÁŽNÍ BÁRKU .....	14
2.6	Hlavní nosník.....	15
2.6.1	<i>Průřezové charakteristiky.....</i>	15
2.6.2	<i>Stanovení únosnosti v ohybu.....</i>	16
2.6.3	<i>Posouzení normálových napětí v nosníku v 2. MS.....</i>	17
2.6.4	<i>Posouzení soustředěného namáhání betonu v místě podepření nosníků.....</i>	21
2.7	Koncový příčník.....	22
2.7.1	<i>Průřezové charakteristiky.....</i>	22
2.7.2	<i>Posouzení normálových napětí v koncovém příčníku v 2. MS.....</i>	23
<b>3</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>25</b>

# 1 Identifikační údaje

## 1.1 Stavba

Název stavby:	III/37917 Česká – Lelekovice, most 37917-0a
Místo stavby:	křížení silnice III/37917 a silnice I/43
Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Brno-venkov
Katastrální území:	Česká [621226]
Charakter stavby:	Oprava
Stupeň dokumentace:	TP (technická pomoc)

## 1.2 Investor, objednatel

Objednatel:	Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace Žerotínovo náměstí 449/3, 602 00 Brno IČ: 70932581
-------------	---

Zástupce:	Bc. Roman Hanák – ředitel
-----------	---------------------------

## 1.3 Projektant

Projektant:	fa. PIS PECHAL, s.r.o Lidická 42, 602 00 Brno IČ: 02365952, DIČ: CZ02365952
-------------	---

Zodpovědný projektant (ZP):	Ing. Petr Nečesal autorizovaný inženýr pro mosty a inženýrské konstrukce ČKAIT 1003985
-----------------------------	--

## 2 Posouzení NK během podepření na bárkách

### 2.1 Předpoklady výpočtu

Cílem statického výpočtu je posouzení NK mostu při výměně krajních ložisek na opěrách. Při této operaci bude NK podepřena na bárkách umístěných 1,75 m od osy uložení na opěrách. Podepření bude provedeno na dvou místech pod každým nosníkem (v krajní části pod stěnami komory).

Předpoklady výpočtu:

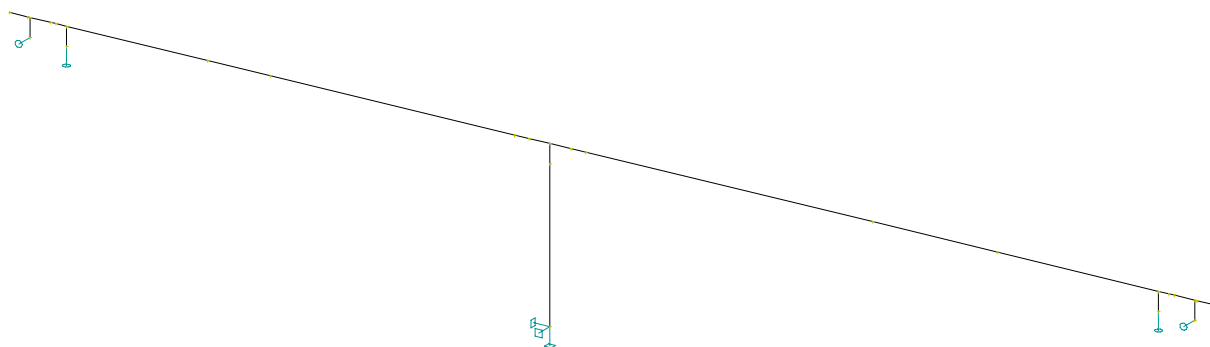
- Provoz na mostě bude veden pouze středem vozovky v šířce 3 m za vyloučení nákladní dopravy a s omezenou normální zatížitelností 20 t
- Zvedání mostu bude provedeno synchronizovanými lisy (stejný tlak ve všech lisech u jedné opěry).
- K deaktivaci ložisek dojde přibližně při hodnotě reakce **650 kN u opěry 1 a 820 kN u opěry 3. Hodnoty jsou vztaženy na jeden nosník. Zdvih bude ukončen při viditelnému přizdvížení v místě ložisek. Během zvedání NK je nutné sledovat ložiska a zdvih případně zastavit při hodnotě přizdvížení 1 až 2 mm v místě ložisek.**
- Opravu (deaktivaci ložisek) je možno provádět u obou opěr zaráz.

### 2.2 Výpočtové modely

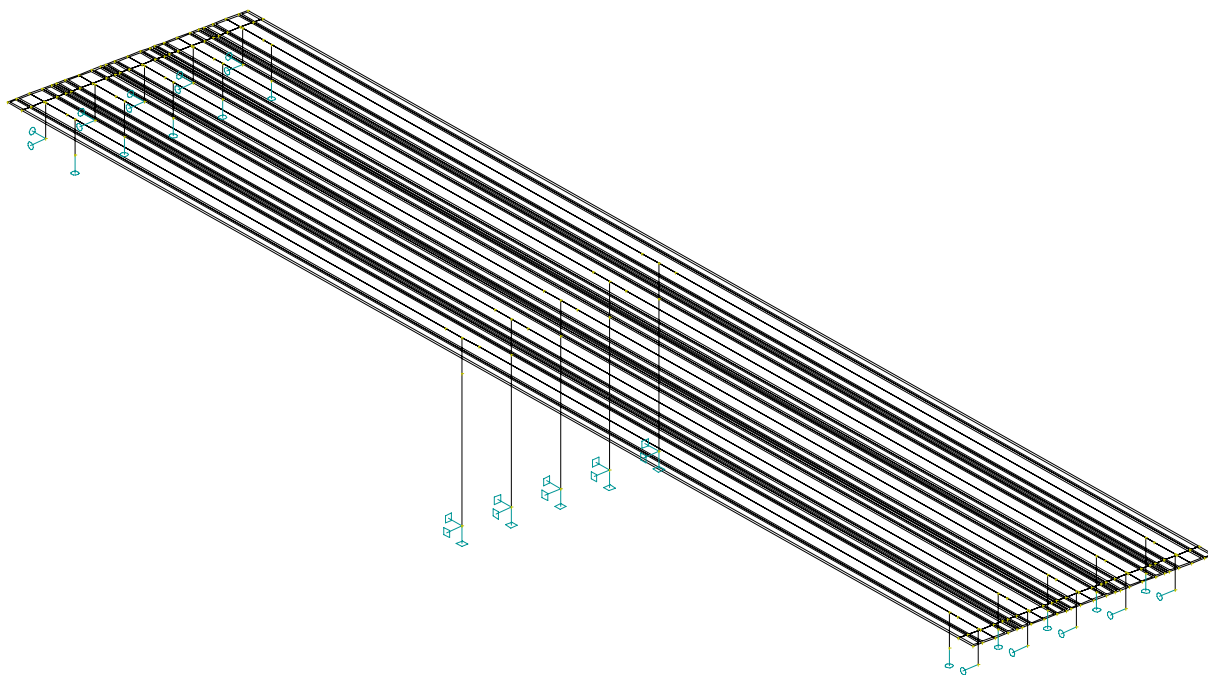
Model je desko-prutový, spřažená ŽB deska je modelována jako deska s podélnými žebry, vytvořenými prutovými prvky hlavních nosníků DS-C. Každému žebro je zadána odpovídající spolupůsobící šířka ŽB desky pro určení výsledných vnitřních sil. Konstrukce je podepřena v místě pilíře, svisle v místě montážních podpor a vodorovně v místě ložisek na opěrách.

Pro stanovení účinků předpínacích kabelů byl vytvořen zjednodušený prutový model jednoho nosníku.

Výpočet vnitřních sil a deformací konstrukce byl proveden na počítači ve výpočtovém programu IDA- NEXIS (MKP). Výpis vstupních dat i výsledků (vnitřní síly, deformace, reakce) je k dispozici u zpracovatele posudku.



Osové schéma prutového výpočtového modelu



Osové schéma desko-prutového výpočtového modelu

## 2.3 Použitý materiál

Dle podkladů je na NK použitý následující materiál:

Beton nosníku DS-C 220/160	C35/45 (B500) - dle projektu
Beton monolitických spar	C20/25 (B330) - dle projektu
Beton nadpodporových příčníků	C20/25 (B330) - dle projektu
Beton pilířů	C35/45 (B500) - dle projektu
Betonářská výztuž nosníku, příčnicku a pilíře a opěr	10 425 V
Předpínací výztuž nosníku DS-C 220/160	lana Lp 15,5-1800

### **Beton C35/45 (nosníky DS-C 220/160, pilíře):**

- charakteristická pevnost v tlaku  $f_{ck} = 35 \text{ MPa}$
- průměrná pevnost v tahu  $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$
- charakteristická pevnost v tahu – 5% kvantil  $f_{ctk,0,05} = 2,2 \text{ MPa}$
- návrhová pevnost v tlaku  $f_{cd} = \frac{f_{ck} \cdot \alpha_{cc}}{\gamma_c} = 35 \times 0,85 / 1,5 = \mathbf{19,8 \text{ MPa}}$
- modul pružnosti  $E_{cm} = 34,0 \text{ GPa}$

**Beton C20/25 (nadpodporové příčnický, monolitické spáry):**

- charakteristická pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20 \text{ MPa}$
- průměrná pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$
- charakteristická pevnost v tahu – 5% kvantil  $f_{ctk,0,05} = 1,5 \text{ MPa}$
- návrhová pevnost v tlaku  $f_{cd} = \frac{f_{ck} \cdot \alpha_{cc}}{\gamma_c} = 20 \times 0,85 / 1,5 = \mathbf{11,3 \text{ MPa}}$
- modul pružnosti  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

**Betonářská výztuž 10 425 V:**

- charakteristická kluzu  $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$
- návrhová mez kluzu  $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{410}{1,15} = \mathbf{357 \text{ MPa}}$
- modul pružnosti  $E_s = 200 \text{ GPa}$

**Předpínací výztuž - lana Lp 15,5-1800 (informace z projektu - statický výpočet):**

- charakteristická pevnost v tahu  $f_{pk} = 1800 \text{ MPa}$
- charakteristická mez kluzu  $f_{pk} = 1532 \text{ MPa}$
- návrhová mez kluzu  $f_{pd} = \frac{f_{pk}}{\gamma_s} = 1532 / 1,15 = \mathbf{1332 \text{ MPa}}$
- modul pružnosti  $E_p = 200 \text{ GPa}$
- kotevní napětí uvažováno hodnotou  $\sigma_{pk} = 1440 \text{ MPa}$
- ztráty předpětí na konci životnosti uvažovány s rezervou 25 %

## 2.4 Zatížení

- všechny uvedené hodnoty zatížení jsou charakteristické dle soustavy norem EN.

### 2.4.1 Stálá zatížení

#### Vlastní tíha ŽB nosníků DS-C 220/160

- $\gamma_{G,sup} = 1,35$
- $\gamma_{G,inf} = 1,00$

Zatížení vlastní tíhou prefabrikovaných dílců a monolitických spar je zpracováno tabulkovou formou v programu EXCEL.

Dílec	Objemová tíha ŽB (kN/m <sup>3</sup> )	Přůřezová plocha (m <sup>2</sup> )	Zatížení (kN/m)
Nosník DS-C - dutá část	26	1,068	27,8
Nosník DS-C - plná část	26	2,073	53,9

#### Vlastní tíha ŽB koncových příčníků

- $\gamma_{G,sup} = 1,35$
- $\gamma_{G,inf} = 1,00$
- délka příčnicku  $l = 12,385$  m
- šířka příčnicku  $b = 1,75$  m
- výška příčnicku  $h = 1,6$  m
- tíha příčnicku mezi dvěma nosníky:  $1,847 \times 1,75 \times 26 = 84$  kN
- zatížení se roznese na délku 1,15 m:  $84/1,15 = 73,0$  kN/m

#### ŽB spádová deska deska

- $\gamma_{G,sup} = 1,35$
- $\gamma_{G,inf} = 1,00$

Zatížení vlastní tíhou ŽB desky mostovky je zpracováno tabulkovou formou v programu EXCEL. Vyčíslena jsou plošná zatížení na krajích desky a v její ose.

Plošné zatížení v místech lomů desky:

Sledované místo	Objemová tíha ŽB (kN/m <sup>3</sup> )	Tloušťka desky (mm)	Zatížení (kN/m <sup>2</sup> )
levá hrana desky	25	50	1,25
osa vozovky	25	170	4,25
pravá hrana desky	25	50	1,25

#### Římsy pod chodníkem

- $\gamma_{G,sup} = 1,35$
- $\gamma_{G,inf} = 1,00$



Zatížení vlastní tíhou římsy je zpracováno tabulkovou formou v programu EXCEL. Kvůli proměnné tloušťce jsou vyčíslena plošná zatížení na okrajích římsy.

Plošné zatížení na krajích římsy:

Sledované místo	Objemová tíha ŽB (kN/m <sup>3</sup> )	Tloušťka římsy (mm)	Zatížení (kN/m <sup>2</sup> )
vnitřní hrana	25	300	7,50
vnější hrana	25	367	9,18

- tíha přecházející části římsy, průřezová plocha  $A = 0,089 \text{ m}^2$   $\Rightarrow 0,089 \times 25 = \mathbf{2,2 \text{ kN/m}}$

### Zábradlí

- $\gamma_{G,\text{sup}} = 1,35$
- $\gamma_{G,\text{inf}} = 1,00$
- odhad vlastní tíhy zábradlí je **0,5 kN/m**

### Vozovka

- $\gamma_f = 1,5$
- tloušťka vozovky (včetně izolace)  $h = 120 \text{ mm} \Rightarrow 0,12 \times 22 = \mathbf{2,6 \text{ kN/m}^2}$

### Zatížení předpětím hlavních nosníků

- $\gamma_P = 1,0$
- Každý nosník je předepnut čtyřmi dvojicemi kabelů označených 1 až 4. Každý kabel je tvořen 6 ks předpínacích lan  $\phi \text{ Lp } 15,5\text{-}1800$

Účinky předpínacích kabelů na NK jsou vyčísleny v následujících tabulkách:

Výpočet účinků předpětí v zakřivené části dvojice kabelu č. 1

Kotevní napětí	$\sigma_{pk}$	[MPa]	1 440
Ztráty předpětí	z	[%]	0
Plocha předpínacího lana LP 15,5 mm	A	[mm <sup>2</sup> ]	141,5
Počet lan v kabelu	n	-	12
Plocha předpínací výztuže v kabelu	$A_p$	[mm <sup>2</sup> ]	1 698
Síla v předpínací výztuži	$N_p$	[kN]	2 445
Tangens úhlu zalomení kabelu	$\text{tg } \alpha_1$	[-]	0,089
Svislá síla v místě zalomení kabelu	$F_1$	[kN]	217,0
Tangens úhlu zalomení kabelu	$\text{tg } \alpha_2$	[-]	0,069
Svislá síla v místě zalomení kabelu	$F_2$	[kN]	168,6
Tangens úhlu zalomení kabelu	$\text{tg } \alpha_3$	[-]	0,081
Svislá síla v místě zalomení kabelu	$F_3$	[kN]	198,4
Tangens úhlu zalomení kabelu	$\text{tg } \alpha_4$	[-]	0,115
Svislá síla v místě zalomení kabelu	$F_4$	[kN]	281,9

Výpočet účinků předpětí v zakřivené části dvojice kabelu č.2

Kotevní napětí	$\sigma_{pk}$	[MPa]	1 440
Ztráty předpětí	z	[%]	0
Plocha předpinacího lana LP 15,5 mm	A	[mm <sup>2</sup> ]	141,5
Počet lan v kabelu	n	-	12
Plocha předpinací výztuže v kabelu	A <sub>p</sub>	[mm <sup>2</sup> ]	1 698
Síla v předpinací výztuži	N <sub>p</sub>	[kN]	2 445
Tangens úhlu zalomení kabelu	tg $\alpha_1$	[-]	0,044
Svislá síla v místě zalomení kabelu	F <sub>1</sub>	[kN]	106,9
Tangens úhlu zalomení kabelu	tg $\alpha_2$	[-]	0,069
Svislá síla v místě zalomení kabelu	F <sub>2</sub>	[kN]	168,6
Tangens úhlu zalomení kabelu	tg $\alpha_3$	[-]	0,081
Svislá síla v místě zalomení kabelu	F <sub>3</sub>	[kN]	198,4
Tangens úhlu zalomení kabelu	tg $\alpha_4$	[-]	0,075
Svislá síla v místě zalomení kabelu	F <sub>4</sub>	[kN]	184,1

Výpočet účinků předpětí v zakřivené části dvojice kabelu č.3

Kotevní napětí	$\sigma_{pk}$	[MPa]	1 440
Ztráty předpětí	z	[%]	0
Plocha předpinacího lana LP 15,5 mm	A	[mm <sup>2</sup> ]	141,5
Počet lan v kabelu	n	-	12
Plocha předpinací výztuže v kabelu	A <sub>p</sub>	[mm <sup>2</sup> ]	1 698
Síla v předpinací výztuži	N <sub>p</sub>	[kN]	2 445
Tangens úhlu zalomení kabelu	tg $\alpha_1$	[-]	0,020
Svislá síla v místě zalomení kabelu	F <sub>1</sub>	[kN]	48,6
Tangens úhlu zalomení kabelu	tg $\alpha_2$	[-]	0,069
Svislá síla v místě zalomení kabelu	F <sub>2</sub>	[kN]	168,6
Tangens úhlu zalomení kabelu	tg $\alpha_3$	[-]	0,081
Svislá síla v místě zalomení kabelu	F <sub>3</sub>	[kN]	198,4
Tangens úhlu zalomení kabelu	tg $\alpha_4$	[-]	0,054
Svislá síla v místě zalomení kabelu	F <sub>4</sub>	[kN]	132,3

Výpočet účinků předpětí v zakřivené části dvojice kabelu č. 4

Kotevní napětí	$\sigma_{pk}$	[MPa]	1 440
Ztráty předpětí	z	[%]	0
Plocha předpinacího lana LP 15,5 mm	A	[mm <sup>2</sup> ]	141,5
Počet lan v kabelu	n	-	12
Plocha předpinací výztuže v kabelu	A <sub>p</sub>	[mm <sup>2</sup> ]	1 698
Síla v předpinací výztuži	N <sub>p</sub>	[kN]	2 445
Tangens úhlu zalomení kabelu	tg $\alpha_1$	[-]	0,004
Svislá síla v místě zalomení kabelu	F <sub>1</sub>	[kN]	9,7
Tangens úhlu zalomení kabelu	tg $\alpha_2$	[-]	0,069
Svislá síla v místě zalomení kabelu	F <sub>2</sub>	[kN]	168,6
Tangens úhlu zalomení kabelu	tg $\alpha_3$	[-]	0,081
Svislá síla v místě zalomení kabelu	F <sub>3</sub>	[kN]	198,4
Tangens úhlu zalomení kabelu	tg $\alpha_4$	[-]	0,033
Svislá síla v místě zalomení kabelu	F <sub>4</sub>	[kN]	80,5

## 2.4.2 Proměnná zatížení

### Normální zatížitelnost

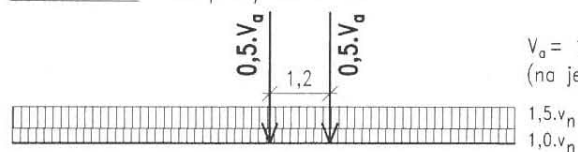
- $\gamma_Q = 1,35$
- rozpětí nosníků 25 + 31 m  $\Rightarrow L_d = (25+31)/2 = 28$  m a zatížení v jednom pruhu  $\Rightarrow \delta_1 = 1,4$
- omezená zatěžovací šířka vozovky 3,0 m  $\Rightarrow$  jeden zatěžovací pruhu šířky 3,0 m
- plošné zatížení v 1. a 2. zatěžovacím pruhu  $2,5 \cdot v_{n,1} = 2,5$  kN/m<sup>2</sup>
- nápravové síly od dvounápravy v 1. a 2. zatěžovacím pruhu  $V_{a,1} = 2 \cdot 50 \text{ kN} = 100$  kN

Normální zatížitelnost je dána násobkem toho zatížení, které odpovídá normální zatížitelnosti 13,3 t

## TYP ZATÍŽENÍ

DVOUNÁPRAVA : Zat.pruhy č.1 a č.2

"1" – TĚŽKÉ


 $V_a = 100v_n = 2 \times 50v_n$   
 (na jedno kolo  $25v_n$ )

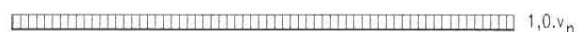
JEDNODUCHÁ NÁPRAVA : Zat.pruhy č.3 a č.4

"2" – STŘEDNÍ


 $V_{aj} = 50v_n$   
 (na jedno kolo  $25v_n$ )

ZBÝVAJÍCÍ PLOCHA ZAT.PROSTORU

"3" – LEHKÉ



PŮDORYS

"3" – LEHKÉ

"1" – TĚŽKÉ

"3" – LEHKÉ

"2" – STŘEDNÍ

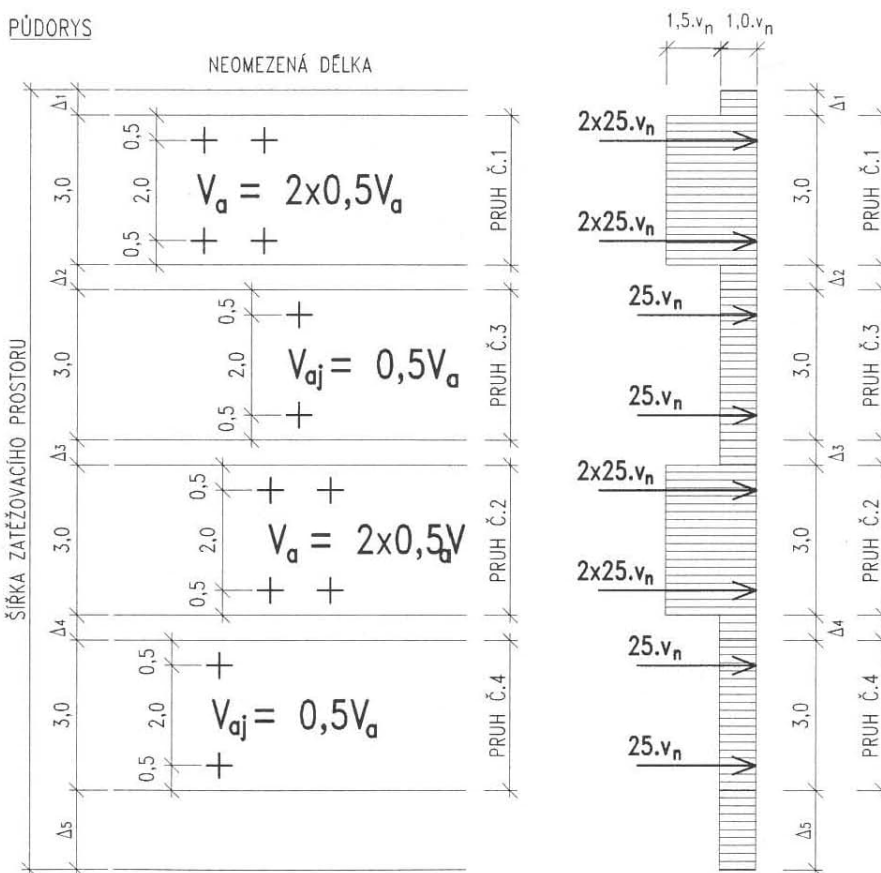
"3" – LEHKÉ

"1" – TĚŽKÉ

"3" – LEHKÉ

"2" – STŘEDNÍ

"3" – LEHKÉ



Obrázek 7.1 – Charakteristická normová sestava (schéma) zatížení pro stanovení normální zatížitelnosti  $V_n$ . Příklad rozmístění zatěžovacích pruhů (zatěžovací pruhy se mohou v příčném směru libovolně přemísťovat)



Výpočet zatížení větrem na most dle ČSN EN 1991-1-4

Výchozí základní rychlost větru	$V_{b,0}$	[m/s]	27,5	dle mapy větrové oblasti
Součinitel směru větru	$C_{dir}$	-	1	dle 4.2
Součinitel ročního období	$C_{season}$	-	1	dle 4.2
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,25	dle 4.5 (1)
Výška NK a pásu pohyblivého zatížení	$d_{tot}$	[mm]	3900	dle obr. 8.3
Šířka NK	$b$	[mm]	12 000	dle obr. 8.3
Kategorie terénu	-	-	II	dle tab. 4.1
Referenční výška NK nad zemí	$z_e$	[m]	8	dle 8.3.1 (6)
Součinitel expozice (závisí na kategorii terénu a $z_e$ )	$c_e(z_e)$	-	2,24	viz obr. 4.2
Poměr šířky NK k výšce NK	$b/d_{tot}$	-	3,08	
Součinitel sil (závisí na poměru $b/d_{tot}$ )	$C_{f,x}$	-	1,58	dle obr. 8.3 var. B
Součinitel zatížení větrem	$C$	-	3,53	dle 8.3.2 (1)
Zatížení od větru	$W_n$	[kN/m <sup>2</sup> ]	1,67	dle (8.2)

**Zatížení podélným větrem**

- $\gamma_Q = 1,5$
- souč. kombinace  $\psi_0 = 0,3$
- uvažuje se **25 %** sil od příčného větru na most

**Zatížení rovnoměrným oteplením (ochlazením) NK**

- $\gamma_Q = 1,5$
- souč. kombinace  $\psi_0 = 0,6$
- maximální teplota vzduchu ve stínu pro místo stavby  $T_{max} = 37\text{ °C}$
- minimální teplota vzduchu ve stínu pro místo stavby  $T_{min} = -29\text{ °C}$
- maximální teplota NK  $T_{e,max} = T_{max} + 1,5 = 37 + 1,5 = \mathbf{39\text{ °C}}$
- minimální teplota NK  $T_{e,min} = T_{min} + 8 = -29 + 8 = \mathbf{-21\text{ °C}}$
- montážní teplota uvažována  $10\text{ °C}$
- charakteristické hodnoty maximálního rozsahu rovnoměrné složky teploty:
- zkrácení:  $\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min} = 10\text{ °C} - (-21\text{ °C}) = 31\text{ °C}$
- prodloužení:  $\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 = 39\text{ °C} - 10\text{ °C} = 29\text{ °C}$

**Zatížení nerovnoměrným oteplením (ochlazením) NK**

- $\gamma_Q = 1,5$
- souč. kombinace  $\psi_0 = 0,6$
- výpočet je uvažován dle tab. 6.1 a 6.2 v ČSN EN 1991-1-5
- je uvažován lineární tepl. gradient po výšce průřezu o hodnotě  $\Delta t = 10 \cdot k_{sur} = 10 \cdot 0,5 = \mathbf{5\text{ °C}}$

### 2.4.3 Kombinace zatížení

Ve statickém výpočtu byly v mezním stavu únosnosti uvažovány dvě celkové kombinace zatížení:

$$(6.10a) \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$(6.10b) \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_p P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}, \text{ kde součinitel } \xi = 0,85$$

V mezním stavu použitelnosti byly kombinace zatížení vytvářeny dle následujícího vztahu:

- charakteristická kombinace:  $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
- častá kombinace:  $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$

kde

- $G$  je zatížení stálé,
- $P$  je zatížení předpětím,
- $Q_1$  je zatížení hlavní proměnné, v našem případě je to zatížení dopravou,
- $Q_i$  pro  $i \geq 2$  je zatížení vedlejší proměnné

## 2.5 Zatížení na montážní bárku

Při výměně krajních ložisek na opěrách bude NK podepřena na montážních bárkách umístěných 1,75 m od osy uložení na opěrách.

V následujících tabulkách jsou uvedeny reakce pod každým nosníkem na montážní bárku.

Opěra 1

SVISLÉ ZATÍŽENÍ - Z							Nosník				
č.	Typ zatížení (charakteristické hodnoty)		$\gamma_f$	$\xi$ (φ)	$\Psi$	$\gamma \times \xi$	N1	N2	N3	N4	N5
1	STÁLÁ ZATÍŽENÍ	Stálé zatížení - NK, vozovka, římsy	1,35	1		1,35	718	584	605	596	751
2		Předpětí	1	1		1,00	-21	-21	-21	-21	-21
3	PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ	Dopravní zatížení	1,35	1,4	1	1,35	0	65	224	64	0
4		Chodci	1,35		1	1,35	73	0	0	0	72
5		Nerovnoměrné oteplení průřezu	1,5		0,6	1,5	22	22	22	22	22
Rz - očekávaná hodnota na lisu při synchronizovaném zvedání							651	651	651	651	651
Rz,max,k - maximální charakteristická reakce							737	755	977	753	736
Rz,max,d - maximální návrhová reakce							997	1 021	1 321	1 019	996

Opěra 3

SVISLÉ ZATÍŽENÍ - Z							Nosník				
č.	Typ zatížení (charakteristické hodnoty)		$\gamma_f$	$\xi$ ( $\varphi$ )	$\Psi$	$\gamma \times \xi$	N1	N2	N3	N4	N5
1	STÁLÁ ZATÍŽENÍ	Stálé zatížení - NK, vozovka, římsy	1,35	1		1,35	952	746	736	729	941
2		Předpětí	1	1		1,00	-17	-17	-17	-17	-17
3	PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ	Dopravní zatížení	1,35	1,4	1	1,35	0	70	263	73	0
4		Chodci	1,35		1	1,35	92	0	0	0	95
5		Nerovnoměrné oteplení průřezu	1,5		0,6	1,5	17	17	17	17	17
Rz - očekávaná hodnota na lisu při synchronizovaném zvedání							821	821	821	821	821
Rz,max,k - maximální charakteristická reakce							923	929	1 199	933	926
Rz,max,d - maximální návrhová reakce							1 248	1 256	1 621	1 262	1 252

Zatížení je stanoveno ze předpokladu, že bude provedeno synchronizované zvedání (stejný tlak ve všech lisech). Za tohoto předpokladu dojde k deaktivaci ložisek cca při očekávané hodnotě reakce na lisu. Maximální reakce jsou stanoveny za předpokladu, že po mostě bude vedena doprava středem vozovky v šířce 3 m za vyloučení nákladní dopravy a s omezenou normální zatížitelností 20 t.

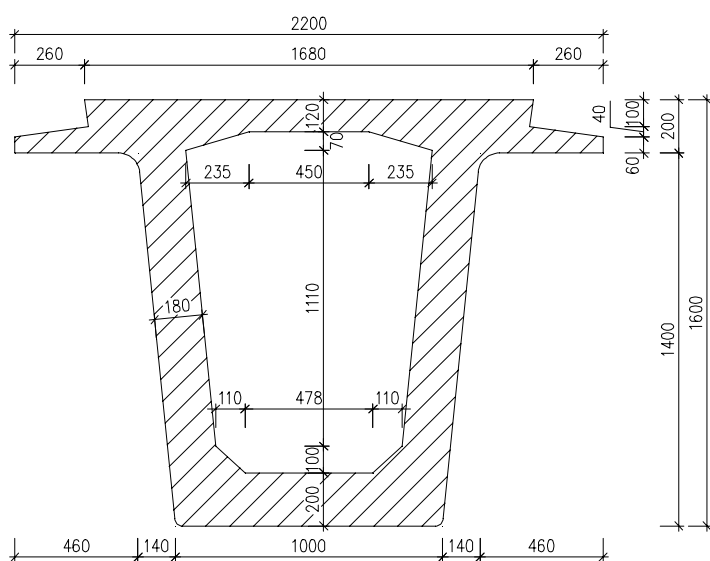


## 2.6 Hlavní nosník

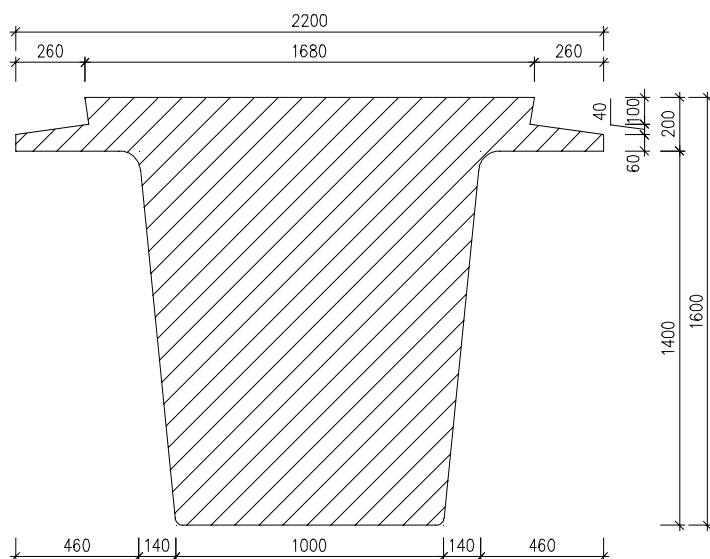
### 2.6.1 Průřezové charakteristiky

			Dutý průřez	Plný průřez
Výška průřezu	$h$	[mm]	1 600	1 600
Vzdálenost těžiště od dolního líce	$z_g$	[mm]	880	875
Průřezová plocha	$A$	[mm <sup>2</sup> ]	968 000	1 973 000
Moment setrvačnosti	$I_y$	[mm <sup>4</sup> ]	3,0890E+11	4,3870E+11
Průřezový modul k hornímu líci	$W_h$	[mm <sup>3</sup> ]	4,2903E+08	6,0510E+08
Průřezový modul k dolnímu líci	$W_d$	[mm <sup>3</sup> ]	3,5102E+08	5,0137E+08

DUTÝ PRŮŘEZ



PLNÝ PRŮŘEZ



## 2.6.2 Stanovení únosnosti v ohybu

### Průřez nad montážním uložením u OP3 – záporný ohybový moment:

Výpočet ohybové únosnosti předpjatého průřezu

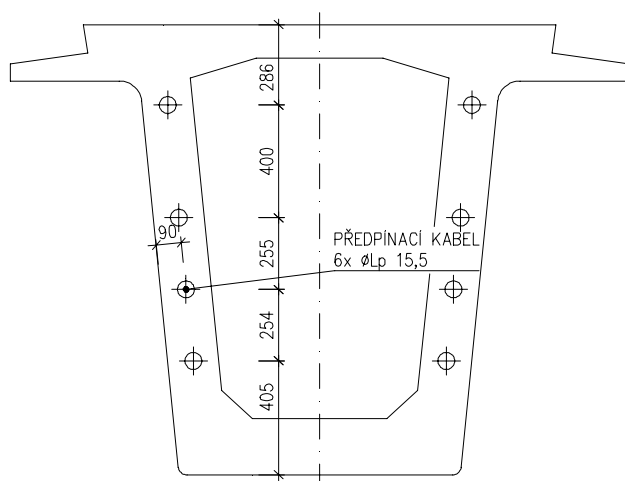
<b>Charakteristické vlastnosti betonu - C35/45</b>			
Charakteristická hodnota pevnosti betonu v tlaku	$f_{ck}$	[MPa]	35,0
Součinitel vyjadřující nepříznivé účinky zatížení	$\alpha_{cc}$	-	0,85
dílčí součinitel spolehlivosti betonu	$\gamma_c$	-	1,5
Návrhová pevnost betonu v tlaku	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$	[MPa]	19,8
<b>Charakteristické vlastnosti předpínací výztuže</b>			
Charakteristická hodnota meze kluzu předpínací výztuže	$f_{pk}$	[MPa]	1 532
Dílčí součinitel spolehlivosti předpínací výztuže	$\gamma_p$	-	1,15
Návrhová mez pevnosti předpínací výztuže	$f_{pd} = f_{pk} / \gamma_p$	[MPa]	1 332,2
<b>Charakter. vlastnosti tahové výztuže - V 10 425</b>			
Charakteristická hodnota meze kluzu oceli	$f_{yk}$	[MPa]	410
Dílčí součinitel spolehlivosti betonářské výztuže	$\gamma_s$	-	1,15
Návrhová pevnost výztuže v tahu	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	[MPa]	357
<b>Stanovení mezní ohybové únosnosti průřezu</b>			
Výška průřezu	$h$	[mm]	1 600
Šířka tlačené části průřezu	$b$	[mm]	1 000
Vzdálenost těžiště předpínací výztuže od okraje průřezu	$z_p$	[mm]	777
Plocha předpínacího lana LP 15,5 mm	$A$	[mm <sup>2</sup> ]	141,5
Počet lan v kabelu	$n_1$	-	6
Počet kabelů v průřezu	$n_2$	-	8
Celková plocha předpínací výztuže	$A_p$	[mm <sup>2</sup> ]	6 792
Návrhová síla v předpínací výztuži	$N_{pd}$	[kN]	9 048
Vzdálenost těžiště betonářské výztuže od okraje průřezu	$z_s$	[mm]	40
Průměr betonářské výztuže	$\phi_s$	[mm]	10
Počet prutů betonářské výztuže	$n_3$	-	0
Plocha betonářské výztuže	$A_s$	[mm <sup>2</sup> ]	0
Návrhová síla v betonářské výztuži	$F_{sd}$	[kN]	0
Tlačená výška průřezu	$x_u$	[mm]	1 094
Těžiště tlačené plochy betonu	$z_{cc}$	[mm]	337
Rameno vnitřních sil	$r$	[mm]	486
Návrhová mezní únosnost průřezu v ohybu	$M_{Rd}$	[kNm]	4 397

Maximální ohybový moment nastane na nosníku N3:

$$M_{y,d} = 310 \times 1,15 + 431 \times 1,4 \times 1,35 + 4 \times 1,35 = 1\,177 \text{ kNm} < M_{Rd} = 4\,397 \text{ kNm} \Rightarrow$$

**VYHOVUJE**

PRŮŘEZ NAD MONTÁŽ. PODEPŘENÍM U OP3



### 2.6.3 Posouzení normálových napětí v nosníku v 2. MS

Výpočet napětí na nosníku N1 v krajních vláknech u OP1:

NOSNÍK N1 U OP1			Průřez 1,25 m za osou uložení		Průřez nad montáž. uložením	
			Plný průřez		Dutý průřez	
Výška průřezu	h	[mm]	1 600	1 600	1 600	1 600
Vzdálenost těžiště od dolního líce	$z_g$	[mm]	875	875	880	880
Průřezová plocha	A	[mm <sup>2</sup> ]	1 973 000	1 973 000	968 000	968 000
Moment setrvačnosti	$I_y$	[mm <sup>4</sup> ]	4,387E+11	4,387E+11	3,089E+11	3,089E+11
Průřezový modul k hornímu líci	$W_h$	[mm <sup>3</sup> ]	-6,0510E+08	-6,0510E+08	-4,2903E+08	-4,2903E+08
Průřezový modul k dolnímu líci	$W_d$	[mm <sup>3</sup> ]	5,0137E+08	5,0137E+08	3,5102E+08	3,5102E+08
Ztráty předpětí	z	[%]	25	15	25	15
Normálová síla od předpětí bez ztrát	$N_p$	[kN]	-9780	-9780	-9780	-9780
Ohybový moment od stálého zatížení	$M_g$	[kNm]	-368	-368	-503	-503
Ohybový moment od předpětí bez ztrát	$M_p$	[kNm]	-140,0	-140	-321,0	-321
Ohybový moment od teploty	$M_t$	[kNm]	0	0	0	0
Ohyb. moment od montážního zat.	$M_m$	[kNm]	0	0	0	0
Ohybový moment od dopravního zatížení	$M_p$	[kNm]	-83	-83	-96	-96
Ohybový moment od zatížení chodci	$M_{ch}$	[kNm]	-63	-63	-79	-79
Dynamický součinitel	$\delta_1$	-	1,4	1,4	1,4	1,4
Souč. kombinace pro zat. teplotou	$\psi_{0,1}$	-	0,6	0,6	0,6	0,6
Napětí v horních vláknech	$\sigma_h$	[MPa]	-2,6	-3,1	-5,3	-6,3
Napětí v dolních vláknech	$\sigma_d$	[MPa]	-5,0	-5,5	-10,3	-11,4

## Výpočet napětí na nosníku N3 v krajních vláknech u OP1:

NOSNÍK N3 U OP1			Průřez 1,25 m za osou uložení		Průřez nad montáž. uložením	
			Plný průřez		Dutý průřez	
Výška průřezu	h	[mm]	1 600	1 600	1 600	1 600
Vzdálenost těžiště od dolního líce	$z_g$	[mm]	875	875	880	880
Průřezová plocha	A	[mm <sup>2</sup> ]	1 973 000	1 973 000	968 000	968 000
Moment setrvačnosti	$I_y$	[mm <sup>4</sup> ]	4,387E+11	4,387E+11	3,089E+11	3,089E+11
Průřezový modul k hornímu líci	$W_h$	[mm <sup>3</sup> ]	-6,0510E+08	-6,0510E+08	-4,2903E+08	-4,2903E+08
Průřezový modul k dolnímu líci	$W_d$	[mm <sup>3</sup> ]	5,0137E+08	5,0137E+08	3,5102E+08	3,5102E+08
Ztráty předpětí	z	[%]	25	15	25	15
Normálová síla od předpětí bez ztrát	$N_p$	[kN]	-9780	-9780	-9780	-9780
Ohybový moment od stálého zatížení	$M_g$	[kNm]	-235	-235	-358	-358
Ohybový moment od předpětí bez ztrát	$M_p$	[kNm]	-140,0	-140	-321,0	-321
Ohybový moment od teploty	$M_t$	[kNm]	0	0	0	0
Ohyb. moment od montážního zat.	$M_m$	[kNm]	0	0	0	0
Ohybový moment od dopravního zatížení	$M_p$	[kNm]	-325	-325	-388	-388
Ohybový moment od zatížení chodci	$M_{ch}$	[kNm]	-8	-8	-9	-9
Dynamický součinitel	$\delta_1$	-	1,4	1,4	1,4	1,4
Souč. kombinace pro zat. teplotou	$\psi_{0,1}$	-	0,6	0,6	0,6	0,6
Napětí v horních vláknech	$\sigma_h$	[MPa]	<b>-2,4</b>	<b>-2,9</b>	<b>-4,9</b>	<b>-5,8</b>
Napětí v dolních vláknech	$\sigma_d$	[MPa]	<b>-5,3</b>	<b>-5,8</b>	<b>-10,9</b>	<b>-12,0</b>

## Výpočet napětí na nosníku N5 v krajních vláknech u OP1:

NOSNÍK N5 U OP1			Průřez 1,25 m za osou uložení		Průřez nad montáž. uložením	
			Plný průřez		Dutý průřez	
Výška průřezu	h	[mm]	1 600	1 600	1 600	1 600
Vzdálenost těžiště od dolního líce	$z_g$	[mm]	875	875	880	880
Průřezová plocha	A	[mm <sup>2</sup> ]	1 973 000	1 973 000	968 000	968 000
Moment setrvačnosti	$I_y$	[mm <sup>4</sup> ]	4,387E+11	4,387E+11	3,089E+11	3,089E+11
Průřezový modul k hornímu líci	$W_h$	[mm <sup>3</sup> ]	-6,0510E+08	-6,0510E+08	-4,2903E+08	-4,2903E+08
Průřezový modul k dolnímu líci	$W_d$	[mm <sup>3</sup> ]	5,0137E+08	5,0137E+08	3,5102E+08	3,5102E+08
Ztráty předpětí	z	[%]	25	15	25	15
Normálová síla od předpětí bez ztrát	$N_p$	[kN]	-9780	-9780	-9780	-9780
Ohybový moment od stálého zatížení	$M_g$	[kNm]	-415	-415	-553	-553
Ohybový moment od předpětí bez ztrát	$M_p$	[kNm]	-140,0	-140	-321,0	-321
Ohybový moment od teploty	$M_t$	[kNm]	0	0	0	0
Ohyb. moment od montážního zat.	$M_m$	[kNm]	0	0	0	0
Ohybový moment od dopravního zatížení	$M_p$	[kNm]	-83	-83	-96	-96
Ohybový moment od zatížení chodci	$M_{ch}$	[kNm]	-63	-63	-76	-76
Dynamický součinitel	$\delta_1$	-	1,4	1,4	1,4	1,4
Souč. kombinace pro zat. teplotou	$\psi_{0,1}$	-	0,6	0,6	0,6	0,6
Napětí v horních vláknech	$\sigma_h$	[MPa]	<b>-2,6</b>	<b>-3,0</b>	<b>-5,2</b>	<b>-6,2</b>
Napětí v dolních vláknech	$\sigma_d$	[MPa]	<b>-5,1</b>	<b>-5,6</b>	<b>-10,4</b>	<b>-11,5</b>

## Výpočet napětí na nosníku N1 v krajních vláknech u OP3:

NOSNÍK N1 U OP3			Průřez 1,25 m za osou uložení		Průřez nad montáž. uložením	
			Plný průřez		Dutý průřez	
Výška průřezu	h	[mm]	1 600	1 600	1 600	1 600
Vzdálenost těžiště od dolního líce	z <sub>g</sub>	[mm]	875	875	880	880
Průřezová plocha	A	[mm <sup>2</sup> ]	1 973 000	1 973 000	968 000	968 000
Moment setrvačnosti	I <sub>y</sub>	[mm <sup>4</sup> ]	4,387E+11	4,387E+11	3,089E+11	3,089E+11
Průřezový modul k hornímu líci	W <sub>h</sub>	[mm <sup>3</sup> ]	-6,0510E+08	-6,0510E+08	-4,2903E+08	-4,2903E+08
Průřezový modul k dolnímu líci	W <sub>d</sub>	[mm <sup>3</sup> ]	5,0137E+08	5,0137E+08	3,5102E+08	3,5102E+08
Ztráty předpětí	z	[%]	25	15	25	15
Normálová síla od předpětí bez ztrát	N <sub>p</sub>	[kN]	-9780	-9780	-9780	-9780
Ohybový moment od stálého zatížení	M <sub>g</sub>	[kNm]	-464	-464	-611	-611
Ohybový moment od předpětí bez ztrát	M <sub>p</sub>	[kNm]	-219,0	-219	-558,0	-558
Ohybový moment od teploty	M <sub>t</sub>	[kNm]	0	0	0	0
Ohyb. moment od montážního zat.	M <sub>m</sub>	[kNm]	0	0	0	0
Ohybový moment od dopravního zatížení	M <sub>p</sub>	[kNm]	-70	-70	-84	-84
Ohybový moment od zatížení chodci	M <sub>ch</sub>	[kNm]	-74	-74	-92	-92
Dynamický součinitel	δ <sub>1</sub>	-	1,4	1,4	1,4	1,4
Souč. kombinace pro zat. teplotou	ψ <sub>0,1</sub>	-	0,6	0,6	0,6	0,6
Napětí v horních vláknech	σ <sub>h</sub>	[MPa]	<b>-2,4</b>	<b>-2,9</b>	<b>-4,7</b>	<b>-5,6</b>
Napětí v dolních vláknech	σ <sub>d</sub>	[MPa]	<b>-5,3</b>	<b>-5,9</b>	<b>-11,1</b>	<b>-12,3</b>

## Výpočet napětí na nosníku N3 v krajních vláknech u OP3:

NOSNÍK N3 U OP3			Průřez 1,25 m za osou uložení		Průřez nad montáž. uložením	
			Plný průřez		Dutý průřez	
Výška průřezu	h	[mm]	1 600	1 600	1 600	1 600
Vzdálenost těžiště od dolního líce	z <sub>g</sub>	[mm]	875	875	880	880
Průřezová plocha	A	[mm <sup>2</sup> ]	1 973 000	1 973 000	968 000	968 000
Moment setrvačnosti	I <sub>y</sub>	[mm <sup>4</sup> ]	4,387E+11	4,387E+11	3,089E+11	3,089E+11
Průřezový modul k hornímu líci	W <sub>h</sub>	[mm <sup>3</sup> ]	-6,0510E+08	-6,0510E+08	-4,2903E+08	-4,2903E+08
Průřezový modul k dolnímu líci	W <sub>d</sub>	[mm <sup>3</sup> ]	5,0137E+08	5,0137E+08	3,5102E+08	3,5102E+08
Ztráty předpětí	z	[%]	25	15	25	15
Normálová síla od předpětí bez ztrát	N <sub>p</sub>	[kN]	-9780	-9780	-9780	-9780
Ohybový moment od stálého zatížení	M <sub>g</sub>	[kNm]	-208	-208	-310	-310
Ohybový moment od předpětí bez ztrát	M <sub>p</sub>	[kNm]	-219,0	-219	-558,0	-558
Ohybový moment od teploty	M <sub>t</sub>	[kNm]	0	0	0	0
Ohyb. moment od montážního zat.	M <sub>m</sub>	[kNm]	0	0	0	0
Ohybový moment od dopravního zatížení	M <sub>p</sub>	[kNm]	-344	-344	-431	-431
Ohybový moment od zatížení chodci	M <sub>ch</sub>	[kNm]	-3	-3	-4	-4
Dynamický součinitel	δ <sub>1</sub>	-	1,4	1,4	1,4	1,4
Souč. kombinace pro zat. teplotou	ψ <sub>0,1</sub>	-	0,6	0,6	0,6	0,6
Napětí v horních vláknech	σ <sub>h</sub>	[MPa]	<b>-2,3</b>	<b>-2,8</b>	<b>-4,5</b>	<b>-5,3</b>
Napětí v dolních vláknech	σ <sub>d</sub>	[MPa]	<b>-5,4</b>	<b>-6,0</b>	<b>-11,4</b>	<b>-12,6</b>

## Výpočet napětí na nosníku N5 v krajních vláknech u OP3:

NOSNÍK N5 U OP3			Průřez 1,25 m za osou uložení		Průřez nad montáž. uložení	
			Plný průřez		Dutý průřez	
Výška průřezu	h	[mm]	1 600	1 600	1 600	1 600
Vzdálenost těžiště od dolního líce	$z_g$	[mm]	875	875	880	880
Průřezová plocha	A	[mm <sup>2</sup> ]	1 973 000	1 973 000	968 000	968 000
Moment setrvačnosti	$I_y$	[mm <sup>4</sup> ]	4,387E+11	4,387E+11	3,089E+11	3,089E+11
Průřezový modul k hornímu líci	$W_h$	[mm <sup>3</sup> ]	-6,0510E+08	-6,0510E+08	-4,2903E+08	-4,2903E+08
Průřezový modul k dolnímu líci	$W_d$	[mm <sup>3</sup> ]	5,0137E+08	5,0137E+08	3,5102E+08	3,5102E+08
Ztráty předpětí	z	[%]	25	15	25	15
Normálová síla od předpětí bez ztrát	$N_p$	[kN]	-9780	-9780	-9780	-9780
Ohybový moment od stálého zatížení	$M_g$	[kNm]	-390	-390	-541	-541
Ohybový moment od předpětí bez ztrát	$M_p$	[kNm]	-219,0	-219	-558,0	-558
Ohybový moment od teploty	$M_t$	[kNm]	0	0	0	0
Ohyb. moment od montážního zat.	$M_m$	[kNm]	0	0	0	0
Ohybový moment od dopravního zatížení	$M_p$	[kNm]	-75	-75	-90	-90
Ohybový moment od zatížení chodci	$M_{ch}$	[kNm]	-74	-74	-93	-93
Dynamický součinitel	$\delta_1$	-	1,4	1,4	1,4	1,4
Souč. kombinace pro zat. teplotou	$\psi_{0,1}$	-	0,6	0,6	0,6	0,6
Napětí v horních vláknech	$\sigma_h$	[MPa]	<b>-2,5</b>	<b>-3,0</b>	<b>-4,8</b>	<b>-5,7</b>
Napětí v dolních vláknech	$\sigma_d$	[MPa]	<b>-5,2</b>	<b>-5,7</b>	<b>-10,9</b>	<b>-12,1</b>

Celý průřez je tlačенý. Napětí v horních vláknech je v rozsahu do **-2,3** do **-6,3 MPa**, napětí v dolních vláknech je v rozsahu do **-5,0** do **-12,6 MPa**  $< f_{cd} = 19,8 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ .

## 2.6.4 Posouzení soustředěného namáhání betonu v místě podepření nosníků

Podepření bude provedeno na dvou místech pod každým nosníkem (v krajní části pod stěnami komory). **Každé podepření musí zajistit roznos na minimální plochu 200 mm (příčný směr) x (250 mm podélný směr).**

Maximální návrhová reakce pod jedním nosníkem je 1621 kN. Na jedno podepření tedy připadá návrhová reakce  $1621/2 = 811$  kN.

### Posouzení soustředěného namáhání betonu

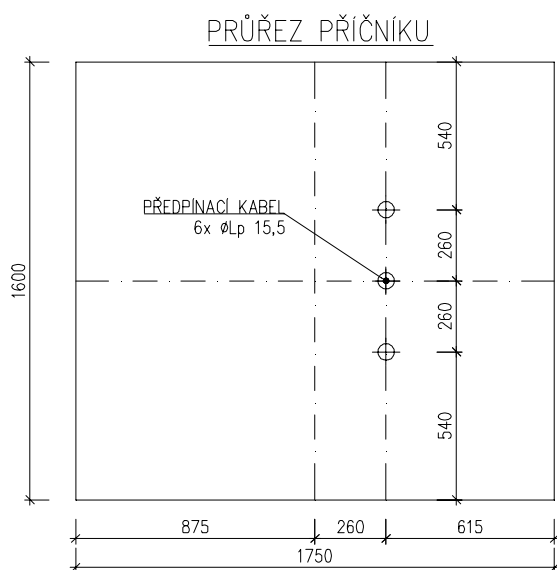
Charakteristické vlastnosti betonu - C35/45			
Charakter. hodnota pevnosti betonu v tlaku	$f_{ck}$	[MPa]	35,0
Součinitel vyjadřující nepříznivé účinky zatížení	$\alpha_{cc}$	-	0,85
dílčí součinitel spolehlivosti betonu	$\gamma_c$	-	1,5
Návrhová pevnost betonu v tlaku	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$	[MPa]	19,8
Posouzení místně zatížené plochy			
Návrhová síla	$N_{x,d}$	[kN]	811
Šířka zatížené plochy	$b_1$	[mm]	200
Délka zatížené plochy	$d_1$	[mm]	250
Šířka roznášecí plochy	$b_2$	[mm]	200
Délka roznášecí plochy	$d_2$	[mm]	250
Zatížená plocha	$A_{c0}$	[mm <sup>2</sup> ]	50 000
Roznášecí plocha	$A_{c1}$	[mm <sup>2</sup> ]	50 000
Únosnost plochy v soustředěném namáhání	$F_{Rdu}$	[kN]	992
Napětí v kontaktní ploše	$\sigma_d$	[MPa]	16,2
Využití průřezu	-	[%]	82
Vyhoví průřez ?			ANO

## 2.7 Koncový příčník

### 2.7.1 Průřezové charakteristiky

Plný průřez

Výška průřezu	$h$	[mm]	1 600
Vzdálenost těžiště od dolního líce	$z_g$	[mm]	800
Průřezová plocha	$A$	[mm <sup>2</sup> ]	2 800 000
Moment setrvačnosti	$I_y$	[mm <sup>4</sup> ]	5,9733E+11
Průřezový modul k hornímu líci	$W_h$	[mm <sup>3</sup> ]	7,4667E+08
Průřezový modul k dolnímu líci	$W_d$	[mm <sup>3</sup> ]	7,4667E+08



- Oba koncové příčníky jsou předepnuty třemi přímými kabely. Každý kabel je tvořen 6 ks předpínacích lan  $\phi$  Lp 15,5-1800

Účinky předpínacích kabelů jsou vyčísleny v následujících tabulkách:

Výpočet účinků předpětí všech tří kabelů

Kotevní napětí	$\sigma_{pk}$	[MPa]	1 440
Ztráty předpětí	$z$	[%]	0
Plocha předpínacího lana LP 15,5 mm	$A$	[mm <sup>2</sup> ]	141,5
Počet lan v kabelu	$n$	-	18
Plocha předpínací výztuže v kabelu	$A_p$	[mm <sup>2</sup> ]	2 547
Síla v předpínací výztuži	$N_p$	[kN]	3 668



## 2.7.2 Posouzení normálových napětí v koncovém příčnicku v 2. MS

Výpočet napětí na příčnicku U OP1:

KONCOVÝ PŘÍČNÍK U OP1			Plný průřez	
Výška průřezu	h	[mm]	1 600	1 600
Šířka průřezu	b	[mm]	1 750	1 750
Vzdálenost těžiště od dolního líce	$z_g$	[mm]	800	800
Vzdálenost těžiště od vnitřního líce	$y_g$	[mm]	875	875
Průřezová plocha	A	[mm <sup>2</sup> ]	2 800 000	2 800 000
Moment setrvačnosti	$I_y$	[mm <sup>4</sup> ]	5,973E+11	5,973E+11
Moment setrvačnosti	$I_z$	[mm <sup>4</sup> ]	7,146E+11	7,146E+11
Excentricita předpětí ve vodorovn. směru	e	[mm]	260	260
Průřezový modul k hornímu líci	$W_h$	[mm <sup>3</sup> ]	-7,4667E+08	-7,4667E+08
Průřezový modul k dolnímu líci	$W_d$	[mm <sup>3</sup> ]	7,4667E+08	7,4667E+08
Průřezový modul k vnějšímu líci	$W_e$	[mm <sup>3</sup> ]	-8,1667E+08	-8,1667E+08
Průřezový modul k vnitřnímu líci	$W_i$	[mm <sup>3</sup> ]	8,1667E+08	8,1667E+08
Ztráty předpětí	z	[%]	25	15
Normálová síla od předpětí bez ztrát	$N_p$	[kN]	-3668	-3668
Ohybový moment od předpětí bez ztrát	$M_p$	[kNm]	-953,7	-953,7
Ohybový moment od stálého zatížení	$M_g$	[kNm]	-190,0	-190,0
Ohybový moment od dopravního zatížení	$M_p$	[kNm]	-57,0	-57,0
Ohybový moment od zatížení chodci	$M_{ch}$	[kNm]	-5,0	-5,0
Dynamický součinitel	$\delta_1$	-	1,4	1,4
Napětí v vnějších vláknech od předpětí	$\sigma_e$	[MPa]	-0,1	-0,1
Napětí ve vnitřních vláknech od předpětí	$\sigma_i$	[MPa]	-1,9	-2,1
Napětí v horních vnějších vláknech	$\sigma_{h,e}$	[MPa]	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>
Napětí v horních vnitřních vláknech	$\sigma_{h,i}$	[MPa]	<b>-1,5</b>	<b>-1,7</b>
Napětí v dolních vnějších vláknech	$\sigma_{d,e}$	[MPa]	<b>-0,5</b>	<b>-0,5</b>
Napětí v dolních vnitřních vláknech	$\sigma_{d,i}$	[MPa]	<b>-2,2</b>	<b>-2,5</b>

## Výpočet napětí na příčnicku U OP3:

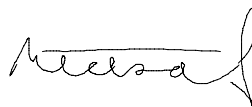
KONCOVÝ PŘÍČNÍK U OP3			Plný průřez	
Výška průřezu	h	[mm]	1 600	1 600
Šířka průřezu	b	[mm]	1 750	1 750
Vzdálenost těžiště od dolního líce	$z_g$	[mm]	800	800
Vzdálenost těžiště od vnitřního líce	$y_g$	[mm]	875	875
Průřezová plocha	A	[mm <sup>2</sup> ]	2 800 000	2 800 000
Moment setrvačnosti	$I_y$	[mm <sup>4</sup> ]	5,973E+11	5,973E+11
Moment setrvačnosti	$I_z$	[mm <sup>4</sup> ]	7,146E+11	7,146E+11
Excentricita předpětí ve vodorovn. směru	e	[mm]	260	260
Průřezový modul k hornímu líci	$W_h$	[mm <sup>3</sup> ]	-7,4667E+08	-7,4667E+08
Průřezový modul k dolnímu líci	$W_d$	[mm <sup>3</sup> ]	7,4667E+08	7,4667E+08
Průřezový modul k vnějšímu líci	$W_e$	[mm <sup>3</sup> ]	-8,1667E+08	-8,1667E+08
Průřezový modul k vnitřnímu líci	$W_i$	[mm <sup>3</sup> ]	8,1667E+08	8,1667E+08
Ztráty předpětí	z	[%]	25	15
Normálová síla od předpětí bez ztrát	$N_p$	[kN]	-3668	-3668
Ohybový moment od předpětí bez ztrát	$M_p$	[kNm]	-953,7	-953,7
Ohybový moment od stálého zatížení	$M_g$	[kNm]	-129,0	-129,0
Ohybový moment od dopravního zatížení	$M_p$	[kNm]	-162,0	-162,0
Ohybový moment od zatížení chodci	$M_{ch}$	[kNm]	-2,0	-2,0
Dynamický součinitel	$\delta_1$	-	1,4	1,4
Napětí v vnějších vláknech od předpětí	$\sigma_e$	[MPa]	-0,1	-0,1
Napětí ve vnitřních vláknech od předpětí	$\sigma_i$	[MPa]	-1,9	-2,1
Napětí v horních vnějších vláknech	$\sigma_{h,e}$	[MPa]	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>
Napětí v horních vnitřních vláknech	$\sigma_{h,i}$	[MPa]	<b>-1,4</b>	<b>-1,6</b>
Napětí v dolních vnějších vláknech	$\sigma_{d,e}$	[MPa]	<b>-0,6</b>	<b>-0,6</b>
Napětí v dolních vnitřních vláknech	$\sigma_{d,i}$	[MPa]	<b>-2,3</b>	<b>-2,6</b>

Maximální tahové namáhání  $\sigma = 0,9 \text{ MPa} < f_{ctk,0,05} = 1,5 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ .

Maximální tlakové namáhání  $\sigma = -2,6 \text{ MPa} < f_{cd} = 11,3 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$ .

### 3 Seznam použité literatury

- [1] ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí, včetně změny A1
- [2] ČSN EN 1991-2 – Zatížení konstrukcí, Část 2: Zatížení mostů dopravou
- [3] ČSN EN 1991-1-4 – Zatížení konstrukcí, Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- [4] ČSN EN 1991-1-5 – Zatížení konstrukcí, Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
- [5] ČSN EN 1991-1-7 – Zatížení konstrukcí, Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
- [6] ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [7] ČSN EN 1992-2 – Navrhování betonových konstrukcí, Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
- [8] ČSN EN 1337-1 – Stavební ložiska, Část 1: Všeobecná pravidla navrhování
- [9] ČSN EN 1337-5 – Stavební ložiska, Část 5: Hrnková ložiska



Brno, leden 2023

Vypracoval Ing. Petr Nečesal