




OBJEDNATEL		POVODÍ MORAVY, s. p. Dřevařská 11, 601 75, Brno ZÁVOD HORNÍ MORAVA U Dětského domova 263, 772 11, Olomouc
------------	---	--

ZHOTOVITEL	SDRUŽENÍ DPB + VALBEK		
	DOPRAVOPROJEKT BRNO a.s. Kounicova 271/13, 602 00 BRNO	VALBEK, spol. s r.o. Děčínská 717/21, 400 03 Ústí n. L.	

D.1.3

PDPS 2017

ŘEDITEL ATELIÉRU	ING. VLADIMÍR NAVRÁTIL		Děčínská 717/21, 400 03 Ústí n. L.	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. PETR HUSÁK			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. RADEK NAVRÁTIL			
VYPRACOVAL	ING. RADEK NAVRÁTIL			
KONTROLOVAL	ING. JAROMÍR DRAŠAR			
NÁZEV AKCE		DATUM	04/2017	
BEČVA, HRANICE - PPO MĚSTA BEČVA, JEZ HRANICE - ZKAPACITNĚNÍ JEZU A RYBÍ PŘECHOD		FORMÁT	-	
		MĚŘÍTKO	-	
		Č. ZAKÁZKY	14-041-A1-DSP	
		ÚČEL	PDPS	
NÁZEV ČÁSTI		Č. SOUPRAVY	Č. PŘÍLOHY	
STATICKÝ VÝPOČET - NOVÝ MOST			D.1.3.19	

**Valbek, spol. s r.o.,
středisko Ústí nad Labem
Děčínská 717/21
400 03 Ústí nad Labem**

**Bečva, jez Hranice - zkapacitnění jezu
a rybí přechod
Projektová dokumentace pro provádění stavby**



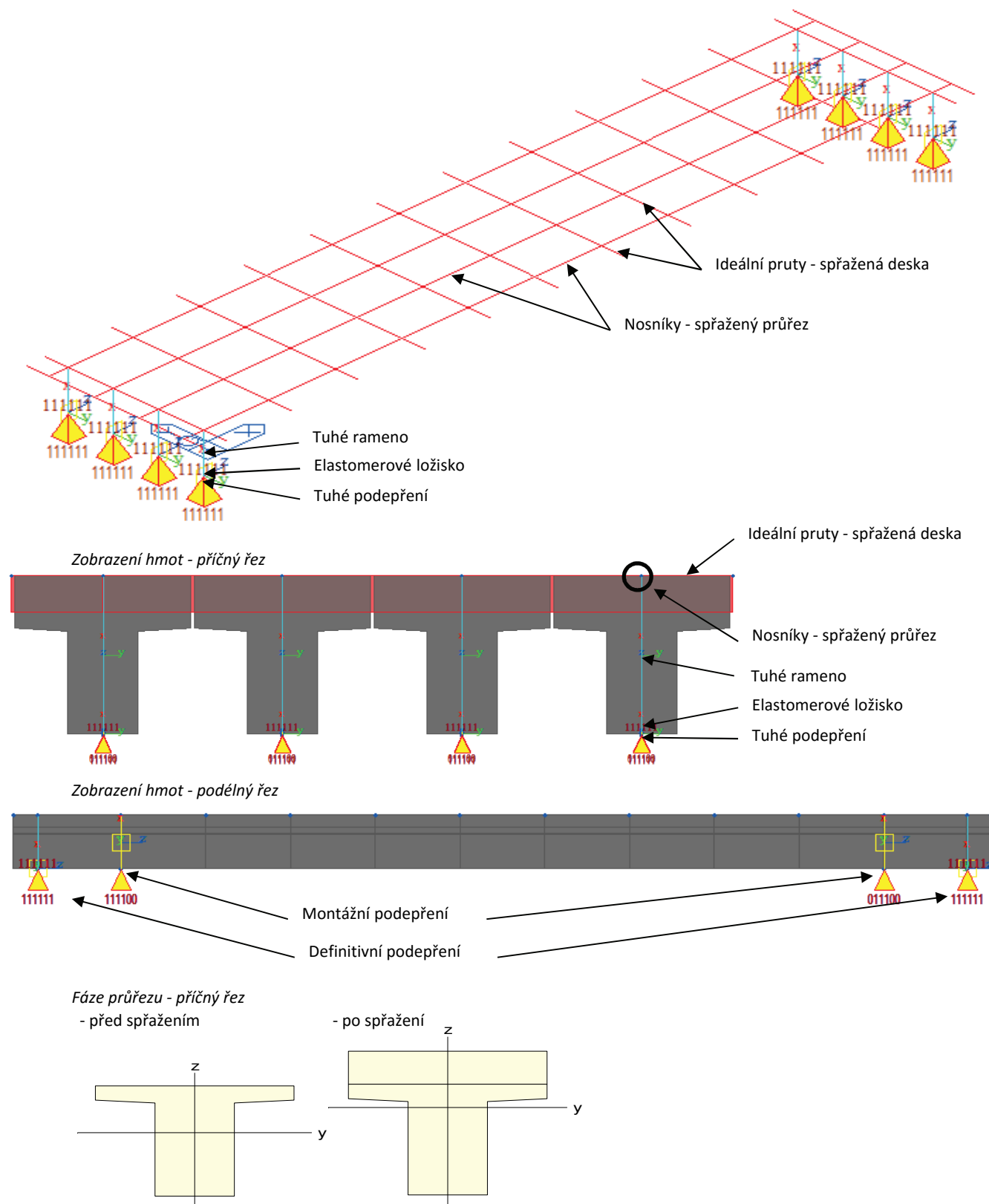
OBSAH

1. Výpočetní model	3
2. Popis zatěžovacích stavů	6
3. Kombinace	12
4. Posouzení napětí	13
5. Vnitřní síly	16
6. Posouzení rozhodujících průřezů	20
7. Smyk ve styčné spáře	26
8. Ložiska	27
9. Mostní závěry	28
10. Závěr	32

1. VÝPOČETNÍ MODEL

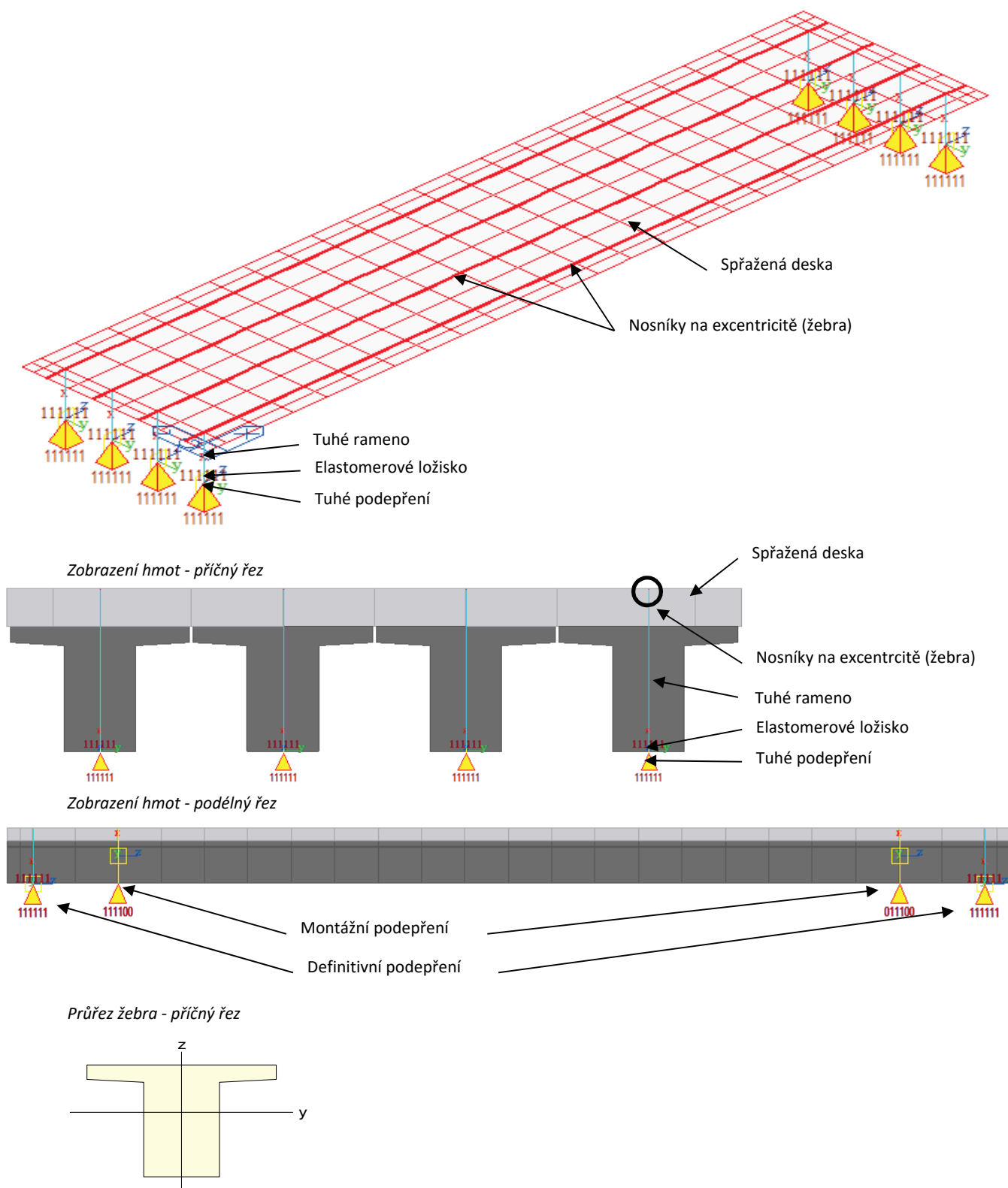
1.1. Roštový prutový model pro globální posouzení

Výpočetní schéma - axonometrický pohled



1.2. Deskový model s žebry pro posouzení spřažené desky

Výpočetní schéma - axonometrický pohled



SO 01.2 - Prodloužení mostu

1.3. Materiálové vlastnosti

	Concrete Nosník	Concrete Deska
pevnost v tlaku	$f_c = 35$	30 MPa
modul pružnosti	$E(t) = 34077$	32836 MPa
koeficient teplotní roztažnosti	$\alpha = 1.0E-05$	1.0E-05 1/°C
Poissonovo číslo	$\nu = 0.20$	0.20
objemová hmotnost	$\rho = 25$	25 kN/m ³

1.4. Okrajové podmínky v místě uložení

V podélném směru konstrukce působí jako prosté pole, nosníky jsou uloženy na elastomerových ložiskách.

Ložiska modelovaná jako pružné podepření - uvažovaná stavební tloušťka ložisek 30 mm

podélný rozměr ložiska	$a = 0.2$ m
příčný rozměr ložiska	$b = 0.25$ m
plocha ložiska	$A = a \cdot b = 0.05$ m ²
modul pružnosti ve smyku elastomeru	$G = 0.9$ MPa
modul pružnosti v ohybu elastomeru	$E = 890$ MPa
tloušťka jedné vrstvy elastomeru	$t_i = 0.015$ m
počet vrstev elastomeru	$n = 2$
tloušťka elastomerových vrstev	$T_e = 0.021$ m ($T_e \approx n \cdot t_i$)
součinitel vratného momentu v podélném směru	$b/a = 1.25$
	$K_{s,x} = 79.3$
součinitel vratného momentu v příčném směru	$a/b = 0.80$ (v tab. b/a)
	$K_{s,y} = 97.2$

Tabulka součinitele vratného momentu K_s

b/a	0.5	0.75	1	1.2	1.25	1.3	1.4	1.5
K_s	137	100	86.2	80.4	79.3	78.4	76.7	75.3
b/a	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.5	10	∞
K_s	74.1	73.1	72.2	71.5	70.8	68.3	61.9	60

svislá tuhost	$k_{Dz} = A \cdot E / T_e =$	2119048 kN/m
vodorovná tuhost v podélném směru	$k_{Dx} = A \cdot G / T_e =$	2143 kN/m
vodorovná tuhost v příčném směru	$k_{Dy} = A \cdot G / T_e =$	2143 kN/m
rotační tuhost v podélném směru	$K_{Rx} = G \cdot (a^5 \cdot b) / (n \cdot t_i^3 \cdot K_{s,x}) =$	135 kNm/rad
rotační tuhost v příčném směru	$K_{Ry} = G \cdot (b^5 \cdot a) / (n \cdot t_i^3 \cdot K_{s,y}) =$	268 kNm/rad
tuhost v kroucení ložiska (neuvažují)	$K_{Rz} =$	0 kNm/rad

2. Popis zatěžovacích stavů

2.1. STÁLÁ A NAHODILÁ DLOUHODOBÁ ZATÍŽENÍ

2.1.1. Vlastní tíha

beton $g_0 = 25 \text{ [kN/m}^3\text{]}$ - generováno programem MIDAS

2.1.2. Vlastní tíha - mokrý beton

tíha mokrého betonu spřažené desky $g_0 = 26 \text{ [kN/m}^3\text{]}$

	b [m]	h [m]	l [m]	A [m ²]	γ [kN/m]	g ₁ [kN/m]	x [m]	g ₁ [kNm/m]
na levý nosník	1.025	0.23			26	-6.13	0.00	0.00
na levý střední nosník	1.025	0.23			26	-6.13	0.00	0.00
na pravý střední nosník	1.025	0.23			26	-6.13	0.00	0.00
na pravý nosník	1.025	0.23			26	-6.13	0.00	0.00

2.1.3. Nahodilá dlouhodobá zatížení

	b [m]	h [m]	V [m ³]	A [m ²]	γ [kN/m]	g ₁ [kN/m]	x [m]	g ₁ [kNm/m]
Římsa - levá (17 m)			4.70	0.276	25	-6.91	0.52	-3.59
Římsa - pravá (17 m)			4.70	0.276	25	-6.91	-0.52	3.59
Zábradlí levé - levý nosník						-0.50	0.57	-0.29
Zábradlí pravé - pravý nosník						-0.50	-0.57	0.29
Vozovka - levý nosník	0.53	0.135			22	-1.57	-0.25	0.39
Vozovka - levý střední nosník	1.02	0.135			22	-3.03	0.00	0.00
Vozovka - pravý střední nosník	1.02	0.135			22	-3.03	0.00	0.00
Vozovka - pravý nosník	0.53	0.135			22	-1.57	0.25	-0.39
Inženýrské síť - pravý střední nosník						-0.5	0.4	-0.20

2.1.4. Dovarování a smršťování - CEB FIT(1990)

- uvažuji dle ČSN EN 1992

relativní vlhkost vzduchu: 80 %

dobu ošetřování betonu: 3 dní

náhradní výška $h = 2 \cdot A_c / u$ - stanovena programem MIDAS

typ cementu: N

2.1.5. Předpětí - předem

- lana	Ls 15,5/1770
- počet lan	7 ks
- počet kabelů	- ks
- způsob napínání	jednostranně
- pokluz	0 mm
- ztráty v přímé	0.000
- ztráty v oblouku	0.000
- relaxace	nízkorelaxační
- soudržnost	se soudržností

$$f_{pk} = 1770 \text{ MPa}$$

$$f_{p0,1k} \leq f_{pk/1,1} = 1609 \text{ MPa}$$

$$f_{p0,1k} = 1560 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{p0,max} \leq \min(0,8 \cdot f_{pk}; 0,9 \cdot f_{p0,1k}) = 1404 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{p0,max} = 1300 \text{ MPa}$$

SO 01.2 - Prodloužení mostu

Maximální napětí po zakotvení

- dle ČSN EN 1992-1-1

$$\sigma_{pm0(x)} = \min(0,75 \cdot f_{pk}; 0,85 \cdot f_{p0,1k}) = 1326 \text{ MPa}$$

- dle TP 144

$$\sigma_{pm0(x)} = 0,85 \cdot f_{p0,1k} = 1326 \text{ MPa} \quad - \text{ pro letmo betonované}$$

2.1.6. Poklesy podpor, nerovnoměrné sedání - neuvažuji (prostý nosník)

2.1.7. Zemní tlak, přitížení zeminou - neuvažuji (spodní stavba je uvažovaná jako tuhá)

2.1.8. Tření a vratné síly v ložiskách

Tření v pohyblivých elastomerových ložiskách uvažováno hodnotou:

$$T = \mu \cdot (G_0 + G_1)$$

$$\mu = 0,08 \quad - \text{ kluzné desky v ložiskách se nenavrhují}$$

Vratná síla v pevném elastomerovém ložisku:

$$R_x = A \cdot G \cdot v_x / T_e$$

2.2. NAHODILÁ KRÁTKODOBÁ ZATÍŽENÍ - KLIMATICKÁ

2.2.1. Účinky teplotních změn

Současné působení rovnoměrné a nerovnoměrné změny teploty

$$\Delta T_{M, \text{heat}} + \omega_N \cdot \Delta T_{N, \text{exp}} \quad \omega_N = 0,35$$

$$\Delta T_{M, \text{cool}} + \omega_N \cdot \Delta T_{N, \text{cool}} \quad \omega_N = 0,75$$

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

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

a) Rovnoměrná změna teploty nosné konstrukce

výchozí teplota konstrukce:

$$T_0 = 10,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

maximální teplota vzduchu ve stínu:

$$T_{\text{max}} = 36,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

minimální teplota vzduchu ve stínu:

$$T_{\text{min}} = -32,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

TYP 3 - betonové nosné konstrukce

maximální rovnoměrná složka teploty:

$$T_{e, \text{max}} = T_{\text{max}} + 1,5 = 37,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

minimální rovnoměrná složka teploty:

$$T_{e, \text{min}} = T_{\text{min}} + 8 = -24,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

charakteristická hodnota oteplení:

$$\Delta T_{N, \text{exp}} = T_{e, \text{max}} - T_0 = 27,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

charakteristická hodnota ochlazení:

$$\Delta T_{N, \text{con}} = T_{e, \text{min}} - T_0 = -34,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Maximální rozsah rovnoměrné složky teploty pro ložiska a závěry:

charakteristická hodnota oteplení:

$$\Delta T_{N, \text{exp}, d} = \Delta T_{N, \text{exp}} + 10 = 37,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

charakteristická hodnota ochlazení:

$$\Delta T_{N, \text{con}, d} = \Delta T_{N, \text{con}} - 10 = -44,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

b) Nerovnoměrná změna teploty nosné konstrukce - lineární

- uvažuji pro deskový model s žebry

TYP 3 - betonové nosné konstrukce

$$t_{\text{vozovky}} = 0,135 \text{ m} \quad (0 \dots \text{ bez svršku; } i \dots \text{ izolace; } s \dots \text{ štěrka, lože 750 mm)}$$

$$k_{\text{sur, HEAT}} = 0,56$$

$$k_{\text{sur, COOL}} = 1$$

b) betonový nosník

$$\Delta T_{M, \text{HEAT}} = 15 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{M, \text{HEAT}} \cdot k_{\text{sur, HEAT}} = 8,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

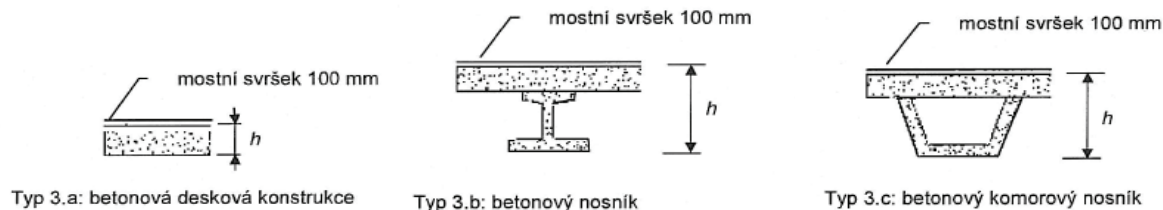
$$\Delta T_{M, \text{COOL}} = 8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{M, \text{COOL}} \cdot k_{\text{sur, COOL}} = 8,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

c) Nerovnoměrná změna teploty nosné konstrukce - nelineární

- uvažují pro roštový model

TYP 3 - betonové nosné konstrukce

oteplení (heat) $\Delta T_{M,HEAT}$

$$t_{vozovky} = 0.135 \text{ m}$$

$$h = 1.00 \text{ m} \geq 0.8 \text{ m}$$

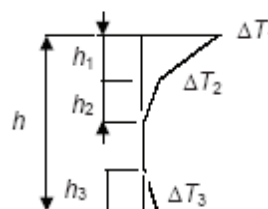
$$h < 0.8 \text{ m}$$

$$\Delta T_1 = 13.0 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad h_1 = 0.150 \text{ m} \leq 0.15 \text{ m}$$

$$\Delta T_2 = 3.0 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad h_2 = 0.250 \text{ m} \geq 0.10 \text{ m}$$

$$\Delta T_3 = 2.5 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad h_3 = 0.235 \text{ m} \leq 0.25 \text{ m}$$

$$\leq 0.60 \text{ m}$$

ochlazení (cool) $\Delta T_{M,COOL}$

$$h_{min} = 1.00 \text{ m} \geq 1 \text{ m}$$

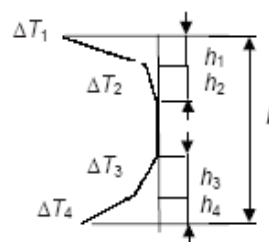
$$h < 1.5 \text{ m}$$

$$\Delta T_1 = -8.0 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad h_1 = h_4 = 0.200 \text{ m} \leq 0.25 \text{ m}$$

$$\Delta T_2 = -1.5 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad h_2 = h_3 = 0.200 \text{ m} \leq 0.20 \text{ m}$$

$$\Delta T_3 = -1.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_4 = -6.3 \text{ }^{\circ}\text{C}$$



2.2.2. Zatížení větrem

výchozí základní rychlost větru:

mapa větr. oblasti

II

$$v_{b,0} = 25.0 \text{ m/s}$$

součinitel směru větru:

$$c_{dir} = 1.0 \text{ v SR}$$

součinitel ročního období:

$$c_{season} = 1.0 \text{ v SR}$$

základní rychlost větru:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 25.0 \text{ m/s}$$

výška konstrukce nad terénem:

$$z = 7.00 \text{ m} > z_{min} = 5.0 \text{ m}$$

$$< z_{max} = 200.0 \text{ m}$$

$$z_0 = 0.05 \text{ m}$$

$$z_{0,II} = 0.05 \text{ m}$$

parametr drsnosti terénu (terén kategorie II):

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.190$$

parametr drsnosti terénu pro kategorii terénu II:

$$c_{r(z)} = k_r \cdot \ln(z/z_0) = 0.94$$

součinitel terénu, závisující na z0:

$$c_{0(z)} = 1.0$$

součinitel drsnosti terénu:

$$v_{m(z)} = c_{r(z)} \cdot c_{0(z)} \cdot v_b = 23.5 \text{ m/s}$$

součinitel orografie:

$$k_j = 1.0 \text{ v SR}$$

střední rychlost větru:

$$I_{v(z)} = k_j / [c_{0(z)} \cdot \ln(z/z_0)] = 0.202$$

součinitel turbulence:

$$\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$$

intenzita turbulence:

$$q_b = 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0.39 \text{ kPa}$$

měrná hmotnost vzduchu:

$$q_{p(z)} = [1 + 7I_{v(z)}] \cdot 0.5 \cdot \rho \cdot v_{m(z)}^2 = 0.83 \text{ kPa}$$

základní dynamický tlak větru:

$$c_e = q_{p(z)} / q_b = 2.13$$

maximální dynamický tlak:

součinitel expozice:

SO 01.2 - Prodloužení mostu

A) Síly ve směru x - příčný směr mostu (vítr zleva = vítr zprava)

délka nosné konstrukce:	$L_{NK} =$	17.00	m
šířka mostu:	$b =$	4.700	m
a) Nezátížený most - pro výstavbu			
výška vzdorující větru:	$d_{tot} =$	1.600	m
poměr šířky mostu k vzdorující výšce:	$b/d_{tot} =$	2.94	
souč. síly bez vlivu proudění kolem volných konců:	$c_{fx,0} =$	1.65	
souč. síly pro zatížení větrem ve směru x:	$c_{f,x} = c_{fx,0} =$	1.65	
součinitel zatížení větrem:	$C = c_e \cdot c_{f,x} =$	3.52	
referenční plocha:	$A_{ref,x} = L_{NK} \cdot d_{tot} =$	27.2	m ²
síla od větru ve směru x (pro $v_b=25$ m/s):	$F_{w,x} = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 \cdot C \cdot A_{ref,x} =$	37	kN
přepočet síly $F_{w,x}$ na přímkové zatížení:	$q_{w,x} = F_{w,x}/L_{NK} =$	2.2	kN/m
	$e_z =$	-0.085	m
	$m_{w,x} = q_{w,x} \cdot e_z =$	-0.2	kNm/m

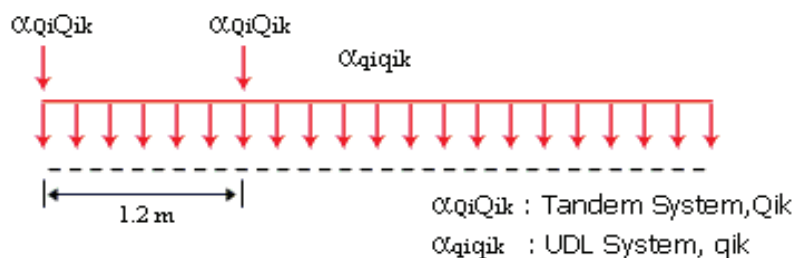
b) Součnané zat. mostu větrem a dopravou

výška vzdorující větru:	$d_{tot} =$	3.150	m
poměr šířky mostu k vzdorující výšce:	$b/d_{tot} =$	1.49	
součinitel síly bez vlivu proudění kolem volných konců:	$c_{fx,0} =$	2.10	
součinitel síly pro zatížení větrem ve směru x:	$c_{f,x} = c_{fx,0} =$	2.10	
součinitel zatížení větrem:	$C = c_e \cdot c_{f,x} =$	4.47	
	$A_{ref,x} = L_{NK} \cdot d_{tot} =$	53.6	m ²
síla od větru ve směru x (pro $v_b=25$ m/s):	$F_{w,x} = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 \cdot C \cdot A_{ref,x} =$	94	kN
síla od větru ve směru x (pro $v_{b,0}=23$ m/s):	$F_w^* = 0,5 \cdot \rho \cdot v_{b,0}^2 \cdot C \cdot A_{ref,x} =$	79	kN
	$\psi_0 \cdot F_{w,x} = 56 \text{ kN} < F_w^* = 79 \text{ kN} \rightarrow$	uvažuje se hodnota $F_{w,x}$	
přepočet síly $F_{w,x}$ na přímkové zatížení:	$q_{w,x} = F_{w,x}/L_{NK} =$	5.5	kN/m
	$e_z =$	0.690	m
	$m_{w,x} = q_{w,x} \cdot e_z =$	3.8	kNm/m

2.3. NAHODILÁ KRÁTKODOBÁ ZATÍŽENÍ - DOPRAVOU**2.3.1. Svislé zatížení dopravou****a) Model zatížení 1 (LM1)**

Zatížení LM1 je na mostě uvažováno v pruzích o šířce 3,0 m
a zbývajících ploše šířky pozemní komunikace

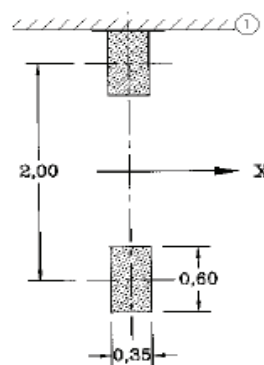
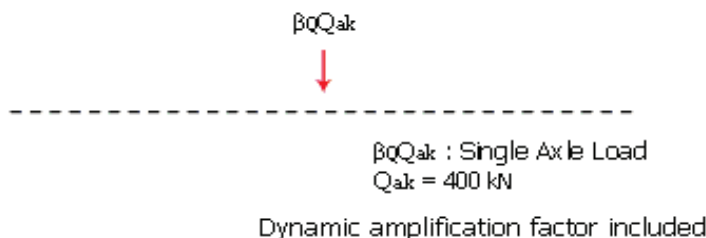
Umístění	Dvojnáprava (TS)			Rovnoměrné zatížení (UDL)		
	Q_{ik} [kN]	α_{Qi} [-]	$\alpha_{Qi} \cdot Q_{ik}$ [kN]	q_{ik} [kN/m ²]	α_{qi} [-]	$\alpha_{qi} \cdot q_{ik}$ [kN/m ²]
Pruh č. 1	300	0.8	240	9	0.45	4.05
Pruh č. 2	200	0	0	2.5	0	0.00
Pruh č. 3	100	0	0	2.5	0	0.00
Zbývajících plocha	0	0	0	2.5	1.6	4.00



SO 01.2 - Prodloužení mostu

b) Model zatížení 2 (LM2)

 $Q_{ak} = 400 \text{ kN}$ charakteristická hodnota nápravové síly

 $\beta_Q = \alpha_{Q1} = 0.8$
 $\beta_Q \cdot Q_{ak} = 320 \text{ kN}$


c) Model zatížení 3 (LM3): - vzhledem k typu konstrukce se neuvažuje

d) Model zatížení 4 (LM4):

Zatížení davem lidí

rovnoměrné plošné zatížení: $q_d = 5.00 \text{ kN/m}^2$ 5 kN/m²

2.3.2. Vodorovné zatížení dopravou

výška vozovky $h = 0.135 \text{ m}$

Brzdné a rozjezdové síly

Délka nosné konstrukce $L = 17.0 \text{ m}$

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2Q_{1k}) + 0,10 \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L = 308.7 \text{ kN} \begin{matrix} \geq 180 \cdot \alpha_{Q1} = 144 \text{ kN} \\ \leq 900 \text{ kN} \end{matrix}$$

 $e = h = 0.135 \text{ m}$ přepočet na rovnoměrné zat. $m_{Qlk} = 2.451 \text{ kNm}$

síly přenášené mostními závěry

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k} = 144.0 \text{ kN}$$

Odstředivé a příčné síly

- neuvažují (zanedbáno)

Příčné síly

$$Q_{trk} = 0,25 \cdot Q_{lk} = 77.2 \text{ kN/m}$$

 $e = h = 0.135 \text{ m}$ přepočet na rovnoměrné zat. $m_{Qlk} = 0.613 \text{ kNm}$

Odstředivé síly

Poloměr osy vozovky

 $r = \text{##### m}$ - přímá

počet pruhů šířky 3 m

 $n = 4 \text{ m}$

$$Q_v = \sum \alpha_i \cdot (2 \cdot Q_{lk}) = 480 \text{ kN}$$

$$Q_{tk} = 0.2 \cdot Q_v \text{ "resp." } 40 \cdot Q_v / r \text{ "resp." } 0 = 0.0 \text{ kN}$$

 $e = h = 0.135 \text{ m}$ $m_{Qlk} = 0.0 \text{ kNm}$

Celkem OaJP:

 $Q_k = 77.2 \text{ kN}$ $m_{Qk} = 0.613 \text{ kNm}$

2.3.3. Zatížení chodníků - nejsou

2.3.4. Zatížení na zábradlí - neuvažuji (zanedbáno)

2.4. MIMORÁDNÉ ZATÍŽENÍ

2.4.1. Síly od nárazu do římsy (na obrubník) - neuvažuje se

2.4.2. Síly od nárazu na nosné prvky - neuvažuje se

2.5. ZATÍŽENÍ PRO POSOUZENÍ ÚNAVY - neuvažuje se (prostý nosník)

2.6. SEIZMICKÉ ZATÍŽENÍ - neuvažuje se

3. Kombinace

Součinitele v mezním stavu únosnosti:

- stálá zatížení	- nahodilá zatížení	- předpětí
$\gamma_{G,sup} = 1.35$	$\gamma_{Q,doprava} = 1.35$	$\gamma_{p,fav} = 1.00$
$\gamma_{G,inf} = 1.00$	$\gamma_{Q,ostatní} = 1.50$	$r_{sup} = 1.00$ (FAT)
$\gamma_{G,set} = 1.20$		$r_{inf} = 1.00$ (FAT)

Sestavy zatížení:

Tabulka 4.4a – Stanovení sestav zatížení dopravou (charakteristické hodnoty vícetřížkových zatížení)^{NP21)}

		VOZOVKA					CHODNÍKY A CYKLISTICKÉ PRUHY	
Typ zatížení		svislé síly				vodorovné síly		pouze svislé zatížení
Odkaz		4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2	5.3.2-(1)
Zatěžovací systém		LM1 (dvojnáprava a rovnoměrné zatížení)	LM2 (jednotlivá náprava)	LM3 (zvláštní vozidla)	LM4 (zatížení davem lidí)	brzdné a rozjezdové síly	odstředivé síly a příčné síly	rovnoměrné zatížení
Sestavy zatížení	gr1a	charakteristické hodnoty				a)	a)	kombinační hodnota ^{b)}
	gr1b		charakteristická hodnota					
	gr2	časté hodnoty ^{b)}				charakteristická hodnota	charakteristická hodnota	
	gr3 ^{d)}							charakteristická hodnota ^{c)}
	gr4				charakteristická hodnota			charakteristická hodnota ^{b)}
	gr5	viz příloha A		charakteristická hodnota				
		Hlavní složka zatížení (označená jako složka příslušející k sestavě)						

^{a)} Lze definovat v národní příloze.

^{b)} Lze definovat v národní příloze. Doporučená hodnota je 3 kN/m².

^{c)} Viz 5.3.2.1(2). Pokud je účinek od zatížení pouze jednoho chodníku nepříznivější než při zatížení obou chodníků, má se uvažovat zatížení pouze na jednom chodníku.

^{d)} Tato sestava nemá praktický význam, pokud se uvažuje sestava gr4.

Pro mezní stav únosnosti (MSÚ):

$$\text{Kombinace} \quad 6.10 \quad \sum(\gamma_{G,j} * G_{k,j}) + \gamma_p * P + \gamma_{Q,1} * Q_{k,1} + \sum(\gamma * \psi_{0,i} * Q_{k,i})$$

Pro mezní stav použitelnosti (MSP):

$$\text{Charakteristická kombinace} \quad \sum(G_{k,j}) + P + Q_{k,1} + \sum(\psi_{0,i} * Q_{k,i})$$

$$\text{Častá kombinace} \quad \sum(G_{k,j}) + P + \psi_{1,1} * Q_{k,1} + \sum(\psi_{2,i} * Q_{k,i})$$

$$\text{Kvazistálá kombinace} \quad \sum(G_{k,j}) + P + \sum(\psi_{2,i} * Q_{k,i})$$

Tab. 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 + choci a cyklisti)	TS (dvojnápravy)	0.75	0.75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0.40	0.40	0
		Zatížení chodci + cyklisty	0.40	0.40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0.75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	0.75	0
	gr5 (LM 3 (zvláštní vozidla))		0	0	0
Zatížení větrem	Trvalé návrhové situace		0.60	0.20	0
	Provádění		0.80	-	0
Zatížení teplotou	T_k		0,6 ¹⁾	0.60	0.50
Zatížení sněhem	$Q_{S_{n,k}}$ (během provádění)		0.80	-	-
Staveništní zatížení	Q_c		1.00	-	1.00

¹⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO.

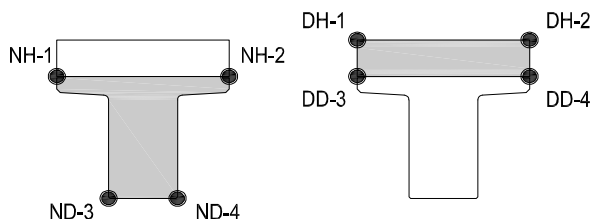
4. POSOUZENÍ NAPĚTÍ

charakteristická pevnost betonu v tlaku nosníku
 charakteristická pevnost betonu v tlaku desky
 charakteristická pevnost betonu v tahu za ohybu nosníku
 charakteristická pevnost betonu v tahu za ohybu desky

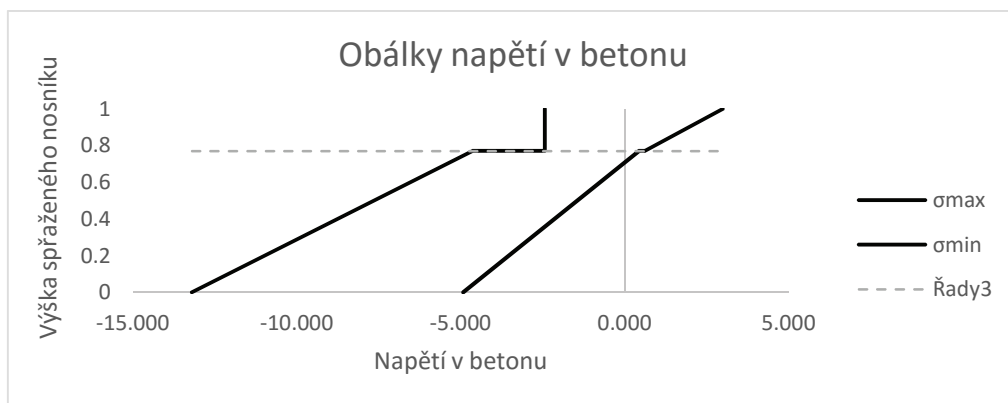
$f_{ck} = -35 \text{ MPa}$
 $f_{ck} = -30 \text{ MPa}$
 $f_{ctm} = 3.2 \text{ MPa}$
 $f_{ctm} = 2.9 \text{ MPa}$

4.1. Kvazistálá kombinace zatížení

Posuzované body:



	Napětí v nosníku σ (MPa)				Napětí v nosníku σ (MPa)			
	NH-1	NH-2	ND-3	ND-4	DH-1	DH-2	DD-3	DD-4
σ_{\max}	0.442	0.443	-4.920	-4.920	3.000	3.000	0.626	0.626
σ_{\min}	-4.630	-4.630	-13.200	-13.200	-2.430	-2.430	-2.430	-2.430



Omezení napětí při uvážení lineárního dotvarování:

Nosník - dolní vlákna $\sigma_{\min} = -13.200 \text{ MPa} < 0.45 \cdot f_{ck} = -15.75 \text{ MPa}$ **vyhoví**
 Deska $\sigma_{\min} = -2.430 \text{ MPa} < 0.45 \cdot f_{ck} = -13.5 \text{ MPa}$ **vyhoví**

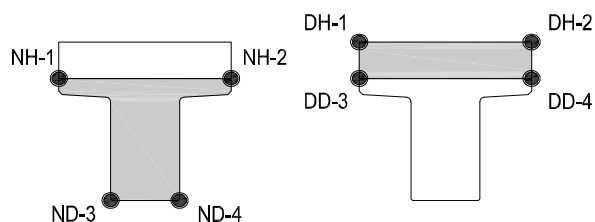
Omezení šířky trhliny při kvazistálé kombinaci:

Nosník - horní vlákna $\sigma_{\max} = 0.443 \text{ MPa} < f_{ct,eff} = f_{ctm} = 3.2 \text{ MPa}$ **bez vzniku trhlin**
 Deska $\sigma_{\min} = 3.000 \text{ MPa} < f_{ct,eff} = f_{ctm} = 2.9 \text{ MPa}$ **vznik trhlin - výpočet šířky**

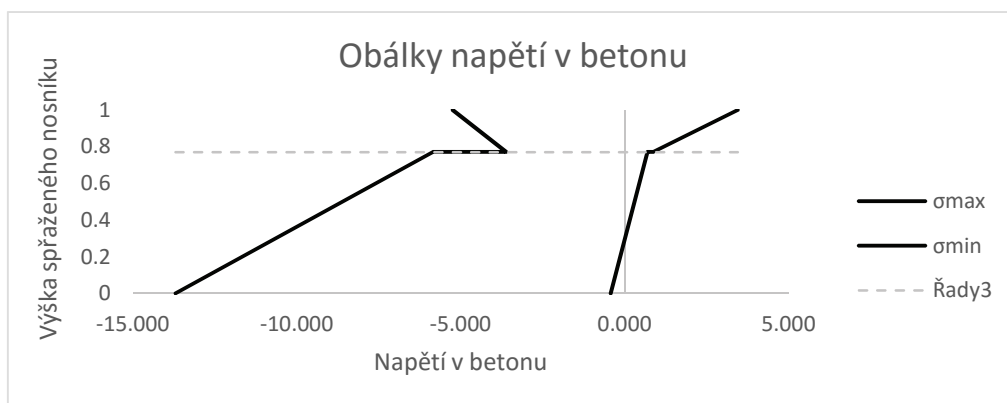
Šířka trhliny v desce se neposuzuje, povrch je chráněn izolací a nejsou na něj kladeny ani vzhledové požadavky.

4.2. Častá kombinace zatížení

Posuzované body:

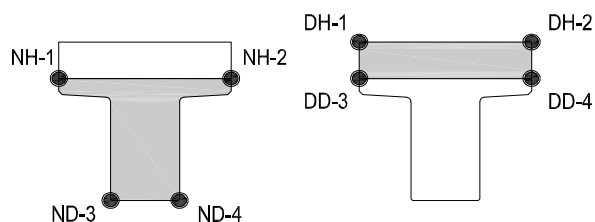


	Napětí v nosníku σ (MPa)				Napětí v nosníku σ (MPa)			
	NH-1	NH-2	ND-3	ND-4	DH-1	DH-2	DD-3	DD-4
σ_{\max}	0.701	0.702	-0.422	-0.421	3.450	3.450	0.876	0.876
σ_{\min}	-5.840	-5.840	-13.700	-13.700	-5.240	-5.240	-3.610	-3.610

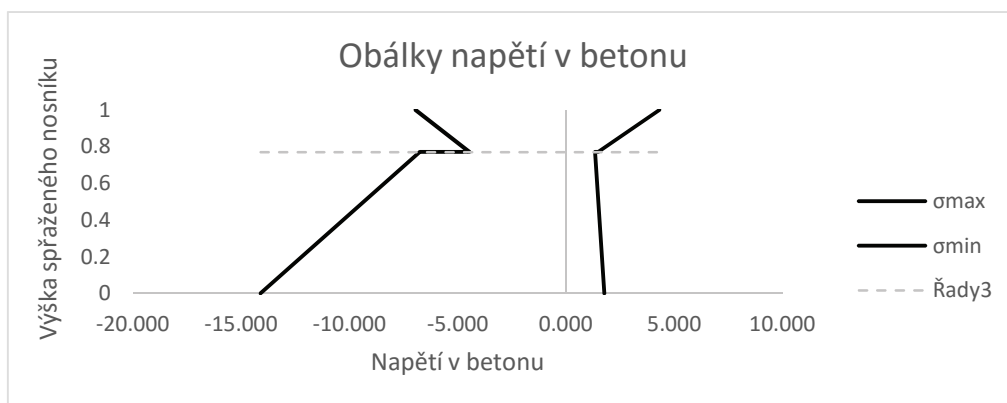
Omezení napětí při stavu dekomprese:Nosník - dolní vlákna $\sigma_{\max} = -0.421 \text{ MPa} < \sigma_c = 0 \text{ MPa}$ **vyhoví**Omezení šířky trhliny při časté kombinaci:Nosník - horní vlákna $\sigma_{\max} = 0.702 \text{ MPa} < f_{ct,eff} = f_{ctm} = 3.2 \text{ MPa}$ **bez vzniku trhlin****Dekomprese v horních vláknech betonu nosníku se nepožaduje.**

4.3. Charakteristická kombinace zatížení

Posuzované body:



	Napětí v nosníku σ (MPa)				Napětí v nosníku σ (MPa)			
	NH-1	NH-2	ND-3	ND-4	DH-1	DH-2	DD-3	DD-4
σ_{\max}	1.340	1.340	1.770	1.770	4.320	4.320	1.490	1.490
σ_{\min}	-6.740	-6.740	-14.100	-14.100	-6.940	-6.940	-4.470	-4.470



Omezení napětí při uvažování lineárního dotvarování:

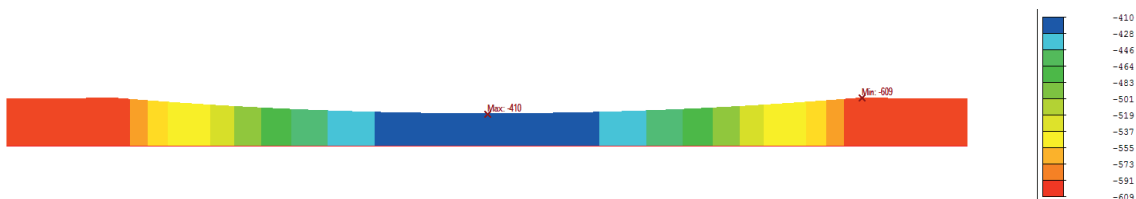
Nosník - dolní vlákna	$\sigma_{\min} = -14.100 \text{ MPa} <$	$0.6 \cdot f_{ck} = -21 \text{ MPa}$	<u>vyhoví</u>
Deska	$\sigma_{\min} = -6.940 \text{ MPa} <$	$0.45 \cdot f_{ck} = -18 \text{ MPa}$	<u>vyhoví</u>

5. VNITŘNÍ SÍLY

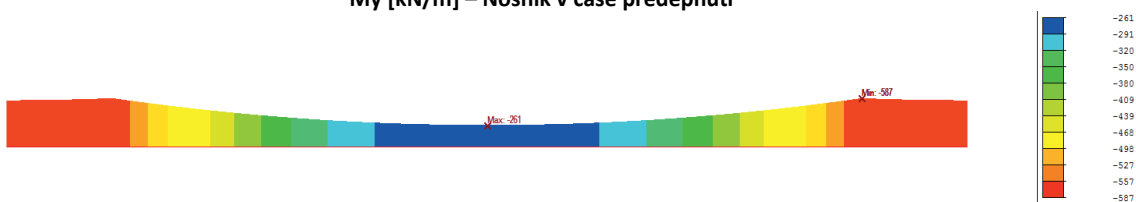
5.1. V nosníku/spřaženém průřezu – rozhodující vnitřní síly

5.1.1. Ohybový moment ve svislé rovině

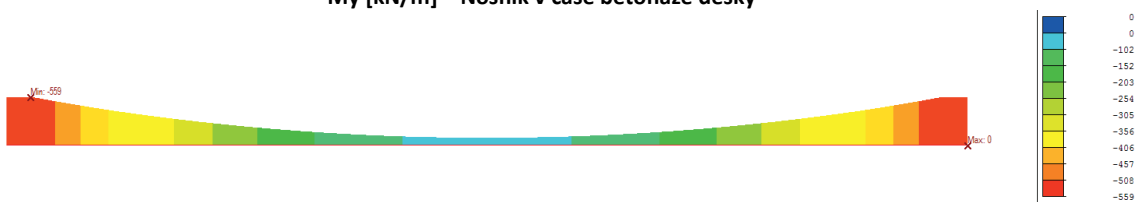
5.1.1.1. Charakteristická kombinace



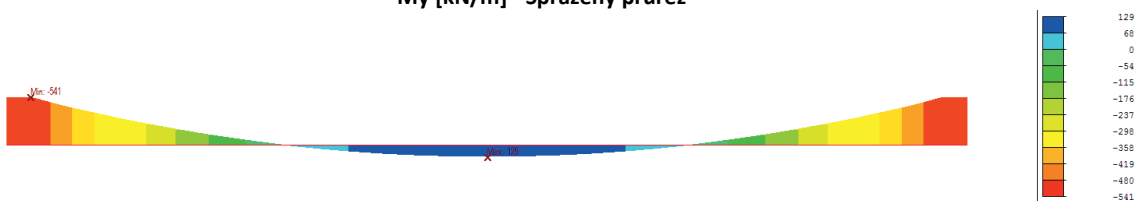
My [kN/m] – Nosník v čase předepnutí



My [kN/m] – Nosník v čase betonáže desky



My [kN/m] - Spřažený průřez



My [kN/m] – Spřažený průřez v čase osazení nahodilých dlouhodobých zatížení

5.1.1.2. Návrhová kombinace



My [kN/m] – Spřažený průřez v čase uvedení do provozu, obálka včetně nahodilých krátkodobých zatížení

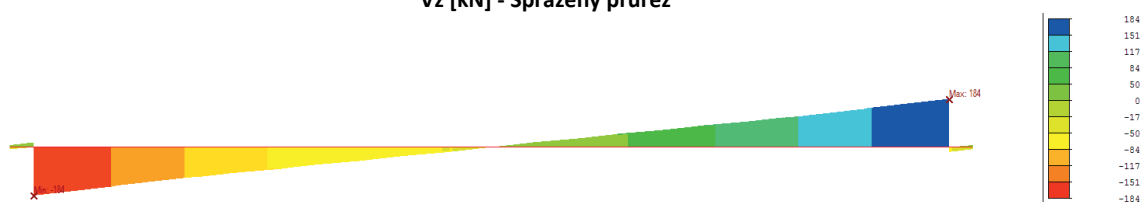
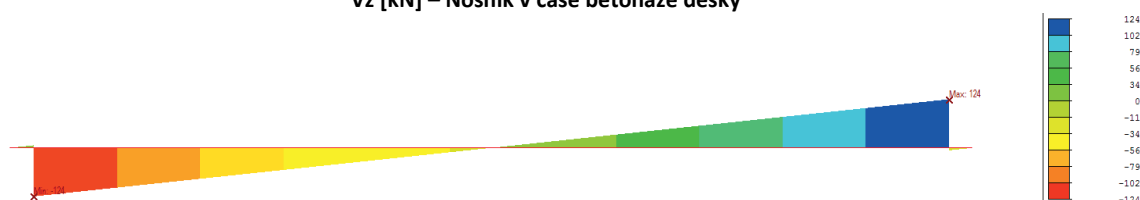
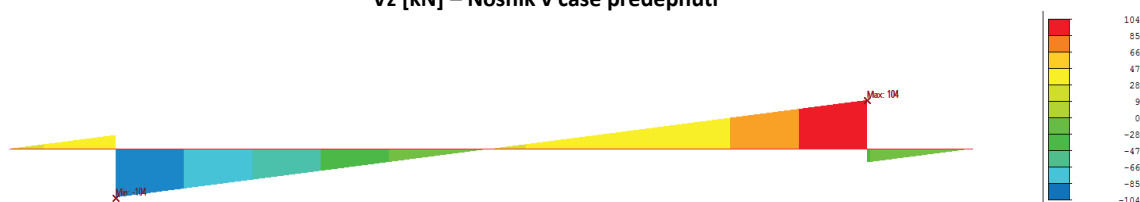


My [kN/m] – Spřažený průřez v čase konce životnosti, obálka včetně nahodilých krátkodobých zatížení

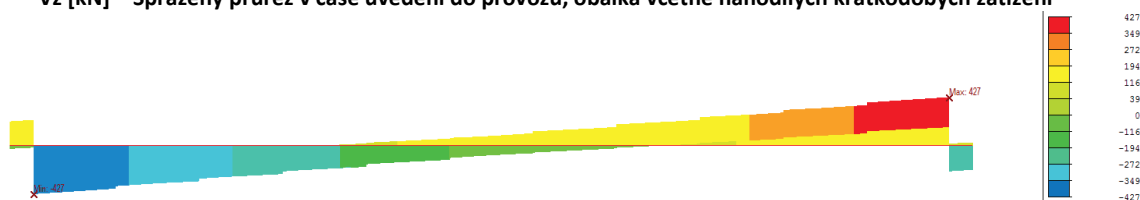
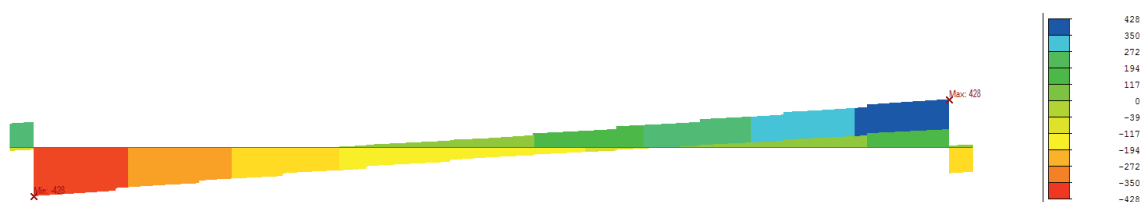


5.1.2. Posouvající síla ve svislé rovině

5.1.2.1. Charakteristická kombinace



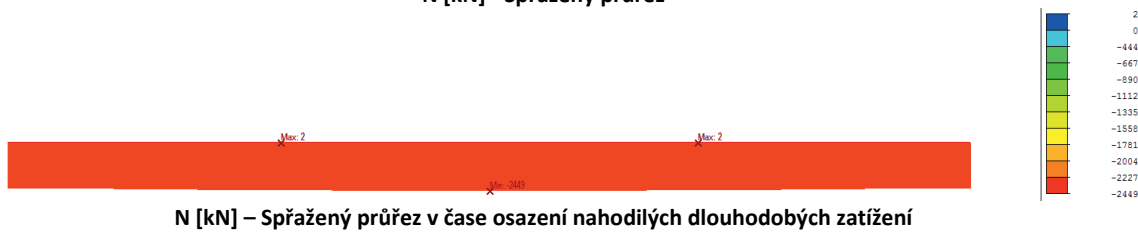
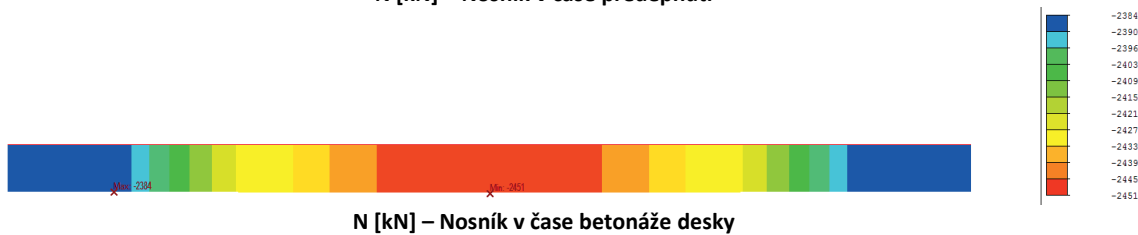
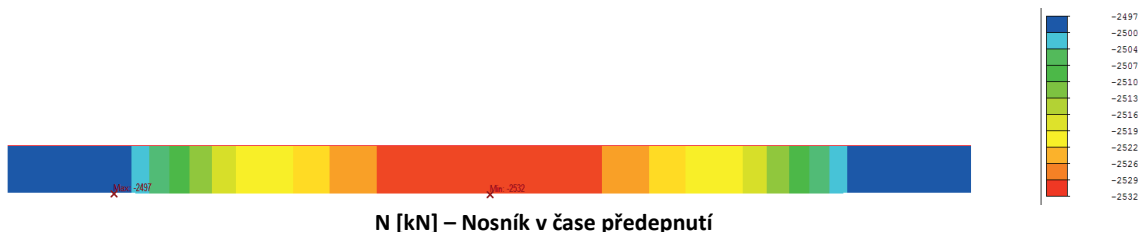
5.1.2.2. Návrhová kombinace



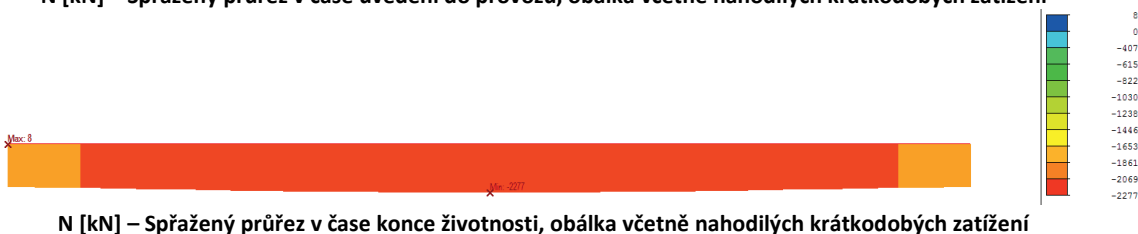


5.1.3. Normálová síla v průřezu

5.1.3.1. Charakteristická kombinace

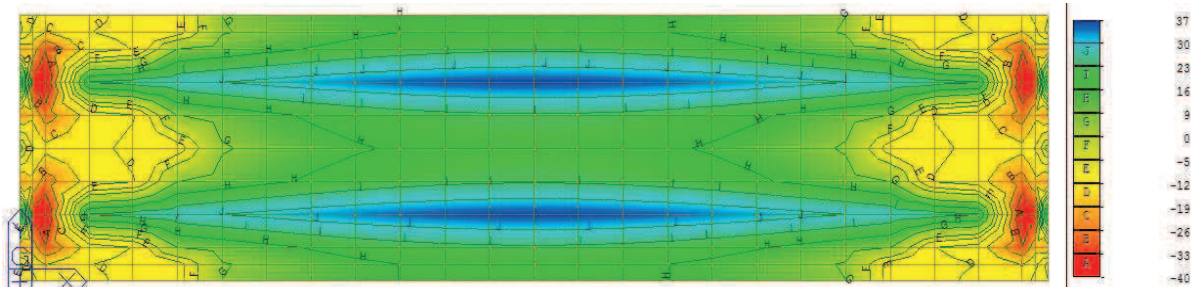


5.1.3.2. Návrhová kombinace



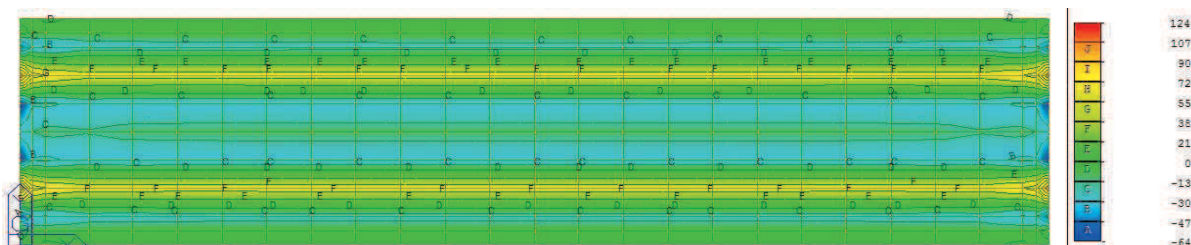
5.2. V desce – rozhodující vnitřní síly

5.2.1. Ohybový moment v podélném směru – návrhová kombinace



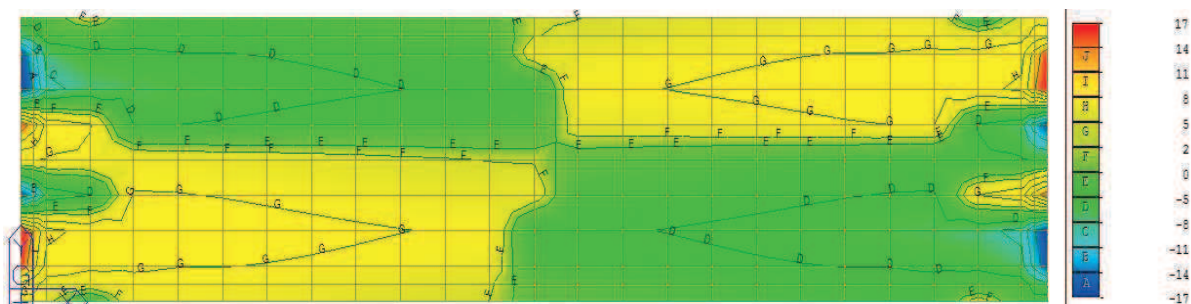
m_x [kNm/m] – V čase na konci životnosti, obálka včetně nahodilých krátkodobých zatížení

5.2.2. Ohybový moment v příčném směru – návrhová kombinace



m_y [kNm/m] – V čase na konci životnosti, obálka včetně nahodilých krátkodobých zatížení

5.2.3. Ohybový moment v kroucení – návrhová kombinace



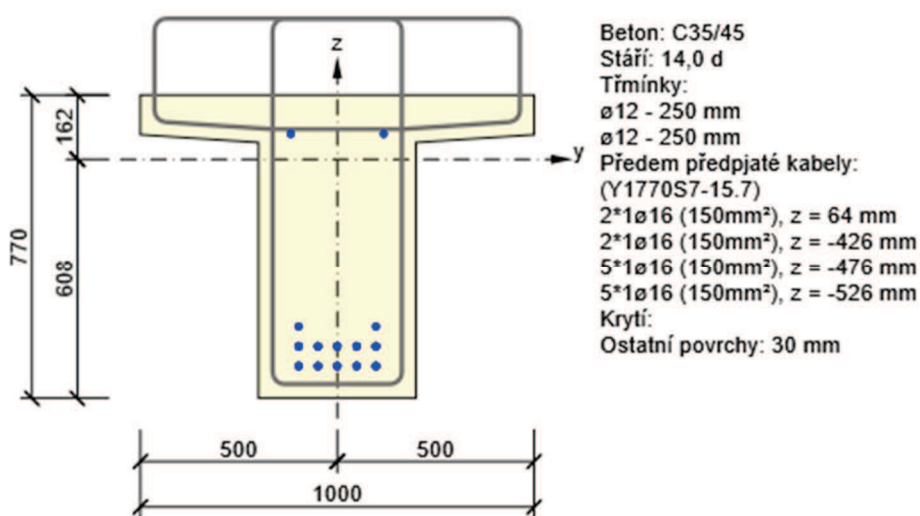
m_{xy} [kNm/m] – V čase na konci životnosti, obálka včetně nahodilých krátkodobých zatížení

6. POSOUZENÍ ROZHODUJÍCÍCH PRŮŘEZŮ

6.1. Nosník - Střed

6.1.1. Extrém střed-T(betonaz)

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1
Posouzení ve stáří betonu	14,0 d



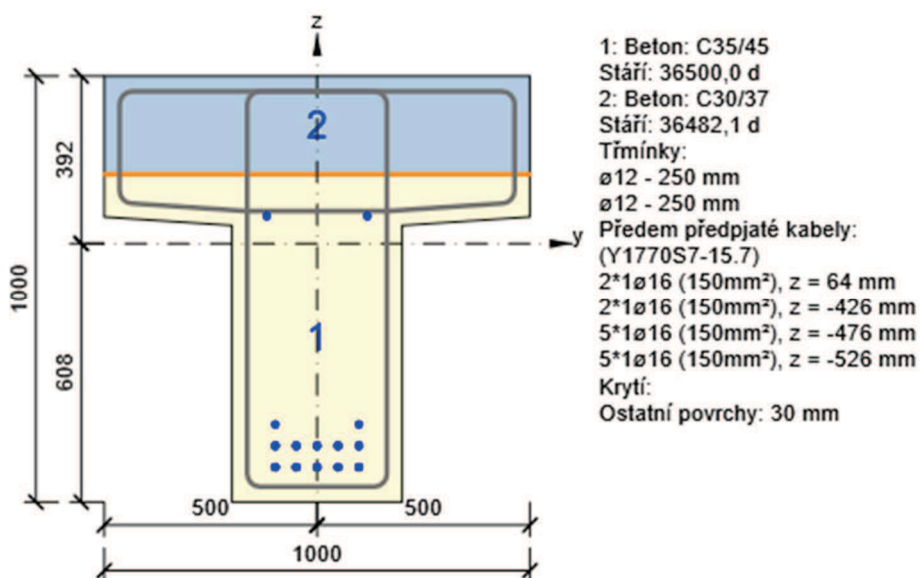
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-2500,0	-680,3	0,0	0,0	0,0	82,8	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	324,7	0,0			23,1	OK
Smyk	-2500,0			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-2500,0	-680,3	0,0	0,0	0,0	82,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.1.2. Extrém střed-T(100)

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1
Posouzení ve stáří betonu	36500,0 d



Souhrn

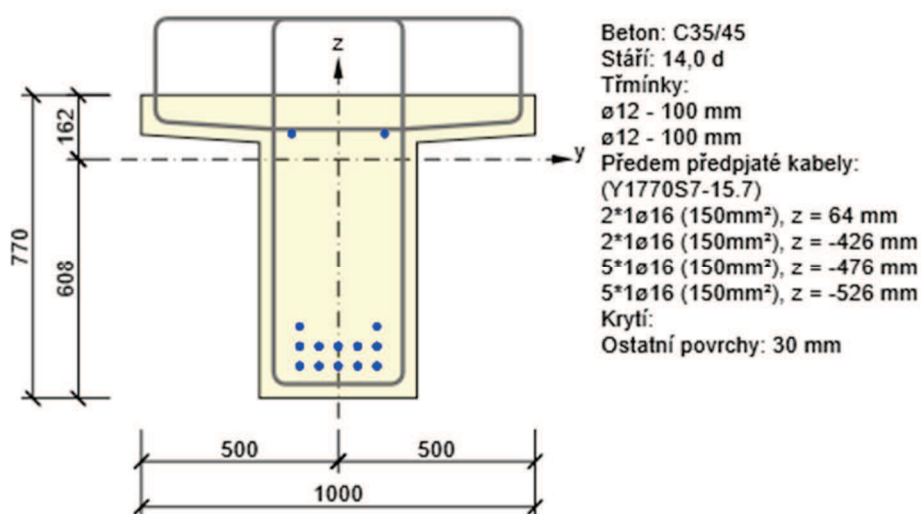
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-2148,9	847,0	4,8	85,3	11,5	88,5	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	46,6	1735,4	4,8			82,5	OK
Smyk	-2148,9			85,3	11,5	23,2	OK
Kroucení					11,5	13,3	OK
Interakce	-2148,9	847,0	4,8	85,3	11,5	88,5	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.2. Nosník - Kraj

6.2.1. Extrém kraj-T(betonaz)

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1
Posouzení ve stáří betonu	14,0 d



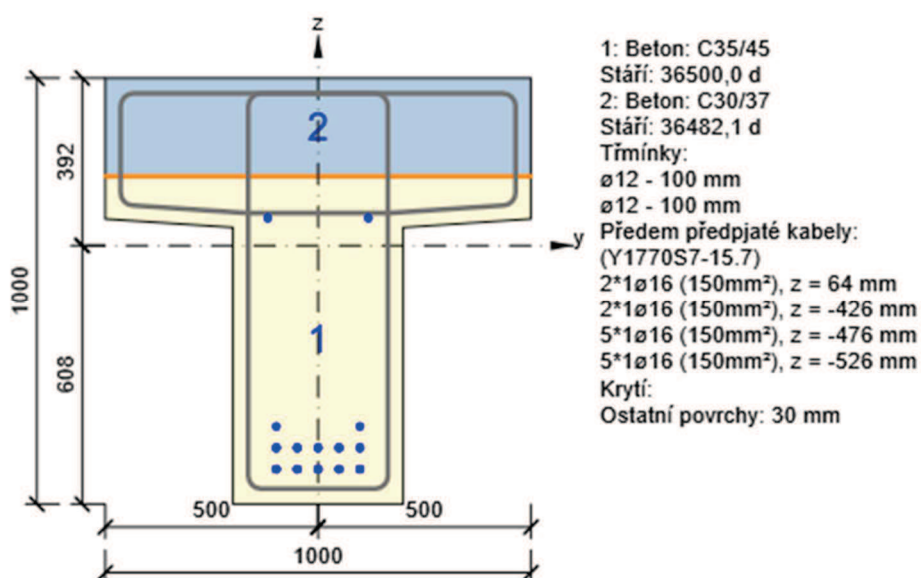
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-2500,0	-1005,9	0,0	4,0	0,0	87,1	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-0,9	0,0			0,4	OK
Smyk	-2500,0			4,0	0,0	1,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	-2500,0	-1005,9	0,0	4,0	0,0	87,1	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.2.2. Extrém kraj-T(100)

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1
Posouzení ve stáří betonu	36500,0 d



Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-2185,5			427,3	3,0	93,8	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	10,0	-83,9	-9,2			35,6	OK
Smyk	-2185,5			427,3	3,0	93,8	OK
Kroucení					3,0	1,4	OK
Interakce	-2185,5	-972,3	-9,2	427,3	3,0	89,6	OK

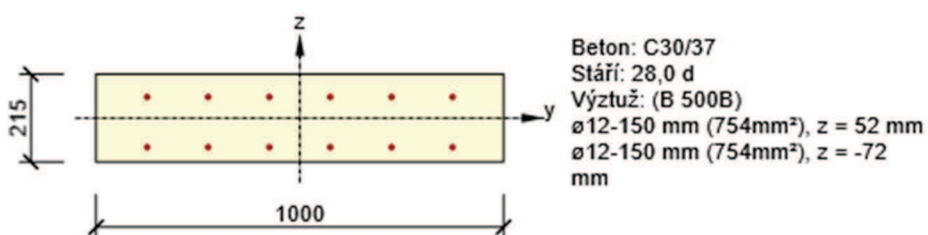
Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Statický výpočet

6.3. Deska - Příčný směr

6.3.1. Extrém Dolní povrch

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



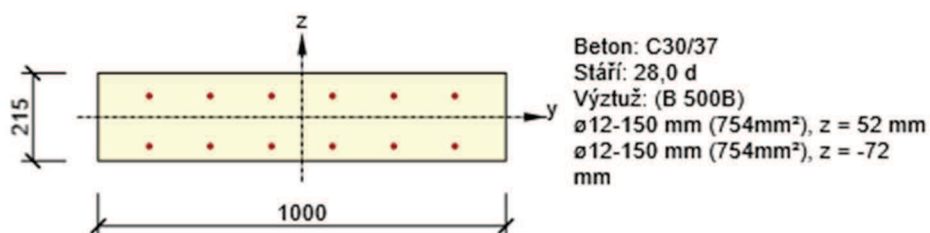
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	50,5	0,0	0,0	0,0	95,0	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	50,5	0,0			81,6	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	50,5	0,0	0,0	0,0	95,0	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

6.3.2. Extrém Horní povrch

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1

**Souhrn**

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-28,3	0,0	0,0	0,0	60,8	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	-28,3	0,0			56,5	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	-28,3	0,0	0,0	0,0	60,8	OK
Omezení napětí	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

7. Smyk ve styčné spáře

Maximální posouvající síla v místě podpory	$V_{Ed,max} =$	427.0 kN
Odpovídající minimální posouvající síla v druhé podpoře	$V_{Ed,min} =$	-161.6 kN
Rozpětí prostě uloženého pole	$L =$	16.4 m
gradient posouvající síly	$k = (V_{Ed,max} - V_{Ed,min})/L =$	35.8 kN/m
Účinná výška průřezu (uvažováno k těžišti předpínací výztuže)	$d =$	0.890 m
Rameno vnitřních sil	$z = 0.9 \cdot d =$	0.801 m

Návrh vzdáleností smykové výztuže

ϕ 12 mm po 100 mm			$V_{Rd,s} =$	455.5 kN	
	od x =	0.000 m	do x =	0.900 m	$V_{Ed,x} = V_{Ed} - x \cdot k =$ 394.8 kN <u>vyhoví</u>
ϕ 12 mm po 125 mm			$V_{Rd,s} =$	396.0 kN	
	od x =	0.900 m	do x =	2.800 m	$V_{Ed,x} = V_{Ed} - x \cdot k =$ 326.8 kN <u>vyhoví</u>
ϕ 12 mm po 150 mm			$V_{Rd,s} =$	330.3 kN	
	od x =	2.800 m	do x =	5.100 m	$V_{Ed,x} = V_{Ed} - x \cdot k =$ 244.4 kN <u>vyhoví</u>
ϕ 12 mm po 200 mm			$V_{Rd,s} =$	247.5 kN	
	od x =	5.100 m	do x =	6.400 m	$V_{Ed,x} = V_{Ed} - x \cdot k =$ 197.9 kN <u>vyhoví</u>
ϕ 12 mm po 250 mm			$V_{Rd,s} =$	198.0 kN	
	od x =	6.400 m	do L/2 =	8.220 m	$V_{Ed,x} = V_{Ed} - x \cdot k =$ 132.7 kN <u>vyhoví</u>

Posouzení spřažení

poměr sil v dobetonávce a celém průřezu (zjednodušeně)	$\beta =$	1	
šířka styčné spáry (délka uvažována 1 m)	$b =$	0.92 m	
součinitel drsnosti plochy (drsný povrch)	$c =$	0.45	$\mu =$ 0.7
napětí na styčnou plochu (zjednodušeně)	$\sigma_n =$	0 MPa	
návrhová pevnost betonu v tahu (C 30/37)	$f_{ctd} =$	1.333 MPa	
návrhová pevnost betonu v tlaku (C 30/37)	$f_{cd} =$	17.000 MPa	
návrhová pevnost oceli (B 500B)	$f_{yd} =$	434.783 MPa	
	$v =$	0.528	
sklon spřahující výztuže	$\alpha =$	90.000 °	
plocha styčné plochy	$A =$	0.920 m ² /m	
plocha výztuže procházející styčnou plochou	A_s	stupeň vyztužení	$\rho = A_s/A$

Měrná posouvající síla	v podpoře		$v_{Ed} = \beta \cdot V_{Ed,max} / z =$	533.1 kN/m		
4 x ϕ 12 mm po 100 mm	od d =	0.890 m	do x =	0.900 m	$v_{Ed,d} = \beta \cdot (v_{Ed} - d \cdot k) =$ 501.2 kN/m	
					$\rho =$ 0.004917	
					$v_{Rd} = \min[c \cdot f_{ctd} + \mu \cdot \sigma_n + \rho \cdot f_{yd} \cdot (\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha); 0.5 \cdot v \cdot f_{cd}] \cdot b =$ 1497.162 kN/m	<u>vyhoví</u>
4 x ϕ 12 mm po 125 mm	od x =	0.900 m	do x =	2.800 m	$v_{Ed,x} = \beta \cdot (v_{Ed} - x \cdot k) =$ 394.8 kN/m	
					$\rho =$ 0.003934	
					$v_{Rd} = \min[c \cdot f_{ctd} + \mu \cdot \sigma_n + \rho \cdot f_{yd} \cdot (\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha); 0.5 \cdot v \cdot f_{cd}] \cdot b =$ 1197.85 kN/m	<u>vyhoví</u>
4 x ϕ 12 mm po 150 mm	od x =	2.800 m	do x =	5.100 m	$v_{Ed,x} = \beta \cdot (v_{Ed} - x \cdot k) =$ 326.8 kN/m	
					$\rho =$ 0.003278	
					$v_{Rd} = \min[c \cdot f_{ctd} + \mu \cdot \sigma_n + \rho \cdot f_{yd} \cdot (\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha); 0.5 \cdot v \cdot f_{cd}] \cdot b =$ 998.3081 kN/m	<u>vyhoví</u>
4 x ϕ 12 mm po 200 mm	od x =	5.100 m	do x =	6.400 m	$v_{Ed,x} = \beta \cdot (v_{Ed} - x \cdot k) =$ 244.4 kN/m	
					$\rho =$ 0.002459	
					$v_{Rd} = \min[c \cdot f_{ctd} + \mu \cdot \sigma_n + \rho \cdot f_{yd} \cdot (\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha); 0.5 \cdot v \cdot f_{cd}] \cdot b =$ 748.881 kN/m	<u>vyhoví</u>
4 x ϕ 12 mm po 250 mm	od x =	6.400 m	do L/2 =	8.220 m	$v_{Ed,x} = \beta \cdot (v_{Ed} - x \cdot k) =$ 197.9 kN/m	
					$\rho =$ 0.001967	
					$v_{Rd} = \min[c \cdot f_{ctd} + \mu \cdot \sigma_n + \rho \cdot f_{yd} \cdot (\mu \cdot \sin \alpha + \cos \alpha); 0.5 \cdot v \cdot f_{cd}] \cdot b =$ 599.2248 kN/m	<u>vyhoví</u>

8. Ložiska

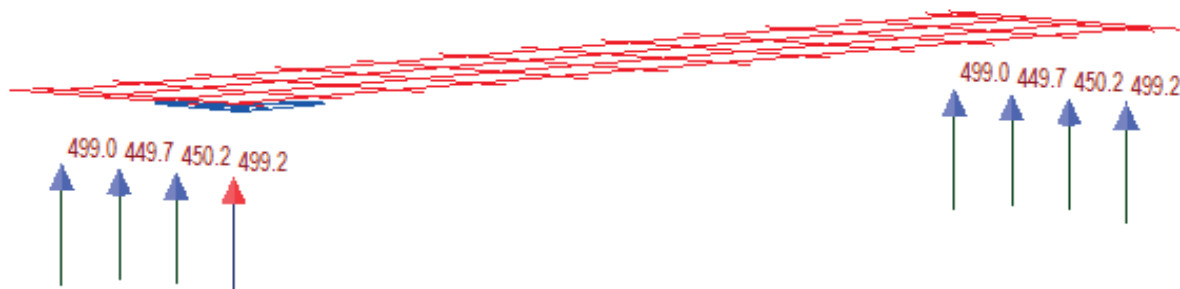
8.1. Posouzení svislých zatížení

Posouzení je provedeno pro ložisko o rozměrech

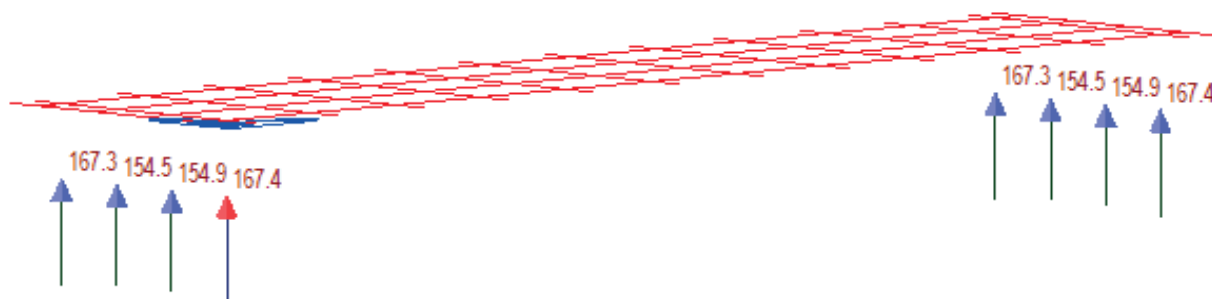
$a = 200 \text{ mm}$

$b = 250 \text{ mm}$

Maximální reakce:



Minimální reakce:



plocha ložiska

$$A_{\text{ložiska}} = a \cdot b = 0.05 \text{ m}$$

maximální reakce na ložisko v mezním stavu únosnosti

$$R_{\text{max}} = 499.2 \text{ kN}$$

přípustný tlak na ložisko dle TP 160

$$\sigma_{\text{dov,max}} = 12.5 \text{ MPa}$$

posouzení napětí v ložisku

$$\sigma_{\text{max}} = R_{\text{max}} / A_{\text{ložiska}} = 9.98 \text{ MPa}$$

$\sigma_{\text{max}} \leq \sigma_{\text{dov}} - \text{vyhoví}$

minimální reakce na ložisko v mezním stavu únosnosti

$$R_{\text{min}} = 154.5 \text{ kN}$$

dovolené napětí v úložné spáře pro nekotvené ložisko

$$\sigma_{\text{dov,min}} = 3.0 \text{ MPa}$$

posouzení napětí v úložné spáře ložiska

$$\sigma_{\text{min}} = R_{\text{min}} / A_{\text{ložiska}} = 3.09 \text{ MPa}$$

$\sigma_{\text{min}} \geq \sigma_{\text{dov}} - \text{nekotvené}$

8.2. Posouzení vodorovného zatížení

Posouzení je dáno zkosením ložisek, tj. dovolenou deformací ve vodorovném směru ložiska výšky

30 mm

Obálka vodorovných deformací v podélném směru mostu:



maximální deformace v ložisku v mezním stavu použitelnosti

$$u_{\text{max}} = 14.7 \text{ mm}$$

součinitel bezpečnosti

$$\gamma = 1.35$$

dovolené zkosení (deformace) elastomerového ložiska

$$\gamma \cdot u_{\text{max}} = 19.8 \text{ mm}$$

$$u_{\text{dov}} = 14.7 \text{ mm}$$

nevyhoví

Nový návrh výšky ložisek

Navrhuje se ložisko stavební výšky 41 mm

dovolené zkosení (deformace) elastomerového ložiska

$$u_{\text{dov}} = 20.3 \text{ mm}$$

vyhoví

8. Mostní závěry

8.1. Začátek pole

V čase montáže

Node	Load	Stage	Step	DX (m)	DY (m)	DZ (m)	RX ([rad])	RY ([rad])	RZ ([rad])
3	Dead Load	ostatni stale	001(first)	0.001879		0	0.003044	0	0.002602
3	Creep Prim	ostatni stale	001(first)	-0.002835		0	-0.00617	0	-0.00427
3	ER-Morky t	ostatni stale	001(first)	0.00064		0	0.001336	0	0.000431
3	Tendon Prii	ostatni stale	001(first)	-0.006852		0	-0.01361	0	-0.008014
3	ER-Ost stal	ostatni stale	001(first)	0.000259	-0.000001	0.000264	0.00001	0.00064	0.000002
3	ER-ing site	ostatni stale	001(first)	0.000006		0	0.000005	-0.000001	0.000014
3	Shrinkage F	ostatni stale	001(first)	0.00026		0	0.000031	0	0.000074

V čase konce životnosti

Node	Load	Stage	Step	DX (m)	DY (m)	DZ (m)	RX ([rad])	RY ([rad])	RZ ([rad])
3	Dead Load	Provoz	002(last)	0.001879		0	0.003044	0	0.002602
3	Creep Prim	Provoz	002(last)	-0.002776		0	-0.007357	0	-0.007159
3	ER-Morky t	Provoz	002(last)	0.00064		0	0.001336	0	0.000431
3	Tendon Prii	Provoz	002(last)	-0.006742		0	-0.013378	0	-0.007456
3	ER-Ost stal	Provoz	002(last)	0.000259	-0.000001	0.000264	0.00001	0.00064	0.000002
3	ER-ing site	Provoz	002(last)	0.000006		0	0.000005	-0.000001	0.000014
3	Shrinkage F	Provoz	002(last)	0.002473		0	0.000129	0	0.000308

Nezávislé na čase

Node	Load	Stage	Step	DX (m)	DY (m)	DZ (m)	RX ([rad])	RY ([rad])	RZ ([rad])
3	Doprava-char(min)			-0.008448	-0.000054	-0.000122	-0.000018	-0.000128	-0.000018
3	Doprava-char(max)			0.008854	0.000054	0.000608	0.000071	0.001526	0.000018
3	VitrLIVE(max)			0.000003	0.005573	0.000002	0.000007	0.000007	0.000008
3	VitrLIVE(min)			-0.000002	-0.005573	-0.000005	-0.000008	-0.000003	-0.000008
3	Vitr(min)			-0.000002	-0.002222	0	-0.000003	-0.000002	-0.000005
3	Vitr(max)			0.000002	0.002222	0.000001	0.000004	0	0.000005

Teplota

Node	Load	Stage	Step	DX (m)	DY (m)	DZ (m)	RX ([rad])	RY ([rad])	RZ ([rad])
3	NZT-			0.0003		0	0.000094	0	0.000224
3	NZT+			-0.000508		0	-0.00028	0	-0.000667

Tmax = 47.5 °

Tmin = -34 °

dilatační délka 8.65 m

 $\gamma = -1.35$ (znaménková konence)

t (°C)	$l_{z,m}$ (m)	$l_{z,k}$ (m)	$l_{p,m}$ (m)	$l_{p,k}$ (m)
-5	-0.015843	-0.019059	0.01742	0.014205
0	-0.016427	-0.019643	0.016837	0.013621
5	-0.017011	-0.020226	0.016253	0.013037
10	-0.017595	-0.02081	0.015669	0.012453
15	-0.018178	-0.021394	0.015085	0.011869
20	-0.018762	-0.021978	0.014501	0.011285
25	-0.019346	-0.022562	0.013917	0.010702
30	-0.01993	-0.023146	0.013333	0.010118

pro podélný pohyb se uvažuje vítr s dopravou

 $\gamma = -1.35$ (znaménková konence)

$l_{z,m}$ (m)	$l_{z,k}$ (m)	$l_{p,m}$ (m)	$l_{p,k}$ (m)
-0.003071	-0.003071	0.003074	0.003074

pro příčný pohyb se uvažuje vítr bez dopravy

DEFORMACE pro různé teploty - povrchový závěr

Podélný dilatační posun	5	až	55	mm
Příčné pohyby	0	±	5	mm

SO 01.2 - Prodloužení mostu

směr x

t (°C)	l _{z,m} (m)	l _{z,k} (m)	l _{p,m} (m)	l _{p,k} (m)
-5	-0.0158	-0.0191	0.0174	0.0142
0	-0.0164	-0.0196	0.0168	0.0136
5	-0.0170	-0.0202	0.0163	0.0130
10	-0.0176	-0.0208	0.0157	0.0125
15	-0.0182	-0.0214	0.0151	0.0119
20	-0.0188	-0.0220	0.0145	0.0113
25	-0.0193	-0.0226	0.0139	0.0107
30	-0.0199	-0.0231	0.0133	0.0101

směr y

t (°C)	l _{z,m} (m)	l _{z,k} (m)	l _{p,m} (m)	l _{p,k} (m)
-5	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
0	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
5	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
10	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
15	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
20	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
25	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
30	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031

Podélné dilatace závěru v době montáže:

Teplota (°C)	Základní nastavení závěru (mm)	Možná dilatace (mm)	Skutečná dilatace (mm)	Rezerva vůči dorazu (mm)
-5	27.5	22.5	17	5
		-27.5	-16	-12
0	27.5	22.5	17	6
		-27.5	-16	-11
5	27.5	22.5	16	6
		-27.5	-17	-10
10	27.5	22.5	16	7
		-27.5	-18	-10
15	27.5	22.5	15	7
		-27.5	-18	-9
20	27.5	22.5	15	8
		-27.5	-19	-9
25	27.5	22.5	14	9
		-27.5	-19	-8
30	27.5	22.5	13	9
		-27.5	-20	-8

Příčné dilatace závěru v době montáže:

Teplota (°C)	Základní nastavení závěru (mm)	Možná dilatace (mm)	Skutečná dilatace (mm)	Rezerva vůči dorazu (mm)
-5	0	5	3	2
		-5	-3	-2
0	0	5	3	2
		-5	-3	-2
5	0	5	3	2
		-5	-3	-2
10	0	5	3	2
		-5	-3	-2
15	0	5	3	2
		-5	-3	-2
20	0	5	3	2
		-5	-3	-2
25	0	5	3	2
		-5	-3	-2
30	0	5	3	2
		-5	-3	-2

Podélné dilatace závěru v době konce životnosti mostu:

Teplota (°C)	Základní nastavení závěru (mm)	Možná dilatace (mm)	Skutečná dilatace (mm)	Rezerva vůči dorazu (mm)
-5	27.5	22.5	14	8
		-27.5	-19	-8
0	27.5	22.5	14	9
		-27.5	-20	-8
5	27.5	22.5	13	9
		-27.5	-20	-7
10	27.5	22.5	12	10
		-27.5	-21	-7
15	27.5	22.5	12	11
		-27.5	-21	-6
20	27.5	22.5	11	11
		-27.5	-22	-6
25	27.5	22.5	11	12
		-27.5	-23	-5
30	27.5	22.5	10	12
		-27.5	-23	-4

Příčné dilatace závěru v době konce životnosti mostu:

Teplota (°C)	Základní nastavení závěru (mm)	Možná dilatace (mm)	Skutečná dilatace (mm)	Rezerva vůči dorazu (mm)
-5	0	5	3	2
		-5	-3	-2
0	0	5	3	2
		-5	-3	-2
5	0	5	3	2
		-5	-3	-2
10	0	5	3	2
		-5	-3	-2
15	0	5	3	2
		-5	-3	-2
20	0	5	3	2
		-5	-3	-2
25	0	5	3	2
		-5	-3	-2
30	0	5	3	2
		-5	-3	-2

8.2. Konec pole

V čase montáže

Node	Load	Stage	Step	DX (m)	DY (m)	DZ (m)	RX ([rad])	RY ([rad])	RZ ([rad])
81	ER-Morky b	ostatni stale	001(first)	0.00005	0	0.001336	0	-0.000431	0
81	Tendon Prii	ostatni stale	001(first)	-0.001718	0	-0.01361	0	0.008014	0
81	Dead Load	ostatni stale	001(first)	-0.00069	0	0.003044	0	-0.002602	0
81	Creep Prim	ostatni stale	001(first)	-0.001256	0	-0.00617	0	0.00427	0
81	ER-ing site	ostatni stale	001(first)	-0.000006	0	0.000005	-0.000001	-0.000014	0
81	ER-Ost stal	ostatni stale	001(first)	-0.000259	-0.000001	0.000264	0.00001	-0.00064	-0.000002
81	Shrinkage F	ostatni stale	001(first)	-0.000558	0	0.000031	0	-0.000074	0

V čase konce životnosti

Node	Load	Stage	Step	DX (m)	DY (m)	DZ (m)	RX ([rad])	RY ([rad])	RZ ([rad])
81	ER-Morky b	Provoz	002(last)	0.00005	0	0.001336	0	-0.000431	0
81	Tendon Prii	Provoz	002(last)	-0.001827	0	-0.013378	0	0.007456	0
81	Dead Load	Provoz	002(last)	-0.00069	0	0.003044	0	-0.002602	0
81	Creep Prim	Provoz	002(last)	-0.001315	0	-0.007357	0	0.007159	0.000001
81	ER-ing site	Provoz	002(last)	-0.000006	0	0.000005	-0.000001	-0.000014	0
81	ER-Ost stal	Provoz	002(last)	-0.000259	-0.000001	0.000264	0.00001	-0.00064	-0.000002
81	Shrinkage F	Provoz	002(last)	-0.00277	0	0.000129	0	-0.000308	0

Nezávislé na čase

Node	Load	Stage	Step	DX (m)	DY (m)	DZ (m)	RX ([rad])	RY ([rad])	RZ ([rad])
81	Doprava-char	(min)		-0.008854	-0.000054	-0.000122	-0.000018	-0.001526	-0.000018
81	Doprava-char	(max)		0.008448	0.000054	0.000608	0.000071	0.000128	0.000018
81	VitrLIVE	(max)		0.000002	0.005573	0.000002	0.000007	0.000003	0.000008
81	VitrLIVE	(min)		-0.000003	-0.005573	-0.000005	-0.000008	-0.000007	-0.000008
81	Vitr	(min)		-0.000002	-0.002222	0	-0.000003	0	-0.000005
81	Vitr	(max)		0.000002	0.002222	0.000001	0.000004	0.000002	0.000005

Teplota

Node	Load	Stage	Step	DX (m)	DY (m)	DZ (m)	RX ([rad])	RY ([rad])	RZ ([rad])
81	NZT+			0.000508	0	-0.00028	0	0.000667	0
81	NZT-			-0.0003	0	0.000094	0	-0.000224	0

Tmax = 47.5 °

Tmin = -34 °

dilát délka 8.65 m

 $\gamma = 1.35$ (znaménková konence)

t (°C)	$l_{z,m}$ (m)	$l_{z,k}$ (m)	$l_{p,m}$ (m)	$l_{p,k}$ (m)
-5	-0.015843	-0.019056	0.01742	0.014207
0	-0.016427	-0.01964	0.016837	0.013624
5	-0.017011	-0.020224	0.016253	0.01304
10	-0.017595	-0.020808	0.015669	0.012456
15	-0.018178	-0.021391	0.015085	0.011872
20	-0.018762	-0.021975	0.014501	0.011288
25	-0.019346	-0.022559	0.013917	0.010704
30	-0.01993	-0.023143	0.013333	0.01012

pro podélný pohyb se uvažuje vítr s dopravou

 $\gamma = 1.35$ (znaménková konence)

$l_{z,m}$ (m)	$l_{z,k}$ (m)	$l_{p,m}$ (m)	$l_{p,k}$ (m)
-0.003074	-0.003074	0.003071	0.003071

pro příčný pohyb se uvažuje vítr bez dopravy

DEFORMACE pro různé teploty - povrchový závěr

Podélný dilatační posun	5	až	55	mm
Příčné pohyby	0	±	5	mm

SO 01.2 - Prodloužení mostu

směr x

t (°C)	lz,m (m)	lz,k (m)	lp,m (m)	lp,k (m)
-5	-0.0158	-0.0191	0.0174	0.0142
0	-0.0164	-0.0196	0.0168	0.0136
5	-0.0170	-0.0202	0.0163	0.0130
10	-0.0176	-0.0208	0.0157	0.0125
15	-0.0182	-0.0214	0.0151	0.0119
20	-0.0188	-0.0220	0.0145	0.0113
25	-0.0193	-0.0226	0.0139	0.0107
30	-0.0199	-0.0231	0.0133	0.0101

směr y

t (°C)	lz,m (m)	lz,k (m)	lp,m (m)	lp,k (m)
-5	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
0	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
5	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
10	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
15	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
20	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
25	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031
30	-0.0031	-0.0031	0.0031	0.0031

Podélné dilatace závěru v době montáže:

Teplota (°C)	Základní nastavení závěru (mm)	Možná dilatace (mm)	Skutečná dilatace (mm)	Rezerva vůči dorazu (mm)
-5	27.5	22.5	17	5
		-27.5	-16	-12
0	27.5	22.5	17	6
		-27.5	-16	-11
5	27.5	22.5	16	6
		-27.5	-17	-10
10	27.5	22.5	16	7
		-27.5	-18	-10
15	27.5	22.5	15	7
		-27.5	-18	-9
20	27.5	22.5	15	8
		-27.5	-19	-9
25	27.5	22.5	14	9
		-27.5	-19	-8
30	27.5	22.5	13	9
		-27.5	-20	-8

Příčné dilatace závěru v době montáže:

Teplota (°C)	Základní nastavení závěru (mm)	Možná dilatace (mm)	Skutečná dilatace (mm)	Rezerva vůči dorazu (mm)
-5	0	5	3	2
		-5	-3	-2
0	0	5	3	2
		-5	-3	-2
5	0	5	3	2
		-5	-3	-2
10	0	5	3	2
		-5	-3	-2
15	0	5	3	2
		-5	-3	-2
20	0	5	3	2
		-5	-3	-2
25	0	5	3	2
		-5	-3	-2
30	0	5	3	2
		-5	-3	-2

Podélné dilatace závěru v době konce životnosti mostu:

Teplota (°C)	Základní nastavení závěru (mm)	Možná dilatace (mm)	Skutečná dilatace (mm)	Rezerva vůči dorazu (mm)
-5	27.5	22.5	14	8
		-27.5	-19	-8
0	27.5	22.5	14	9
		-27.5	-20	-8
5	27.5	22.5	13	9
		-27.5	-20	-7
10	27.5	22.5	12	10
		-27.5	-21	-7
15	27.5	22.5	12	11
		-27.5	-21	-6
20	27.5	22.5	11	11
		-27.5	-22	-6
25	27.5	22.5	11	12
		-27.5	-23	-5
30	27.5	22.5	10	12
		-27.5	-23	-4

Příčné dilatace závěru v době konce životnosti mostu:

Teplota (°C)	Základní nastavení závěru (mm)	Možná dilatace (mm)	Skutečná dilatace (mm)	Rezerva vůči dorazu (mm)
-5	0	5	3	2
		-5	-3	-2
0	0	5	3	2
		-5	-3	-2
5	0	5	3	2
		-5	-3	-2
10	0	5	3	2
		-5	-3	-2
15	0	5	3	2
		-5	-3	-2
20	0	5	3	2
		-5	-3	-2
25	0	5	3	2
		-5	-3	-2
30	0	5	3	2
		-5	-3	-2

6. ZÁVĚR

Mostní konstrukce byla navržena podle teorie mezních stavů, v souladu s platnými normami ČSN EN. Statický výpočet celé konstrukce byl proveden za předpokladu fyzikální a geometrické linearit na prutovém a deskovém modelu v programu MIDAS CIVIL a řeší nosnou konstrukci mostu. Byla navržena předpínací a betonářská výztuž a posouzeny průřezy v rozhodujících řezech. Konstrukce vyhoví požadovaným zatížením vozidel skupiny B dle ČSN EN 1991-2.

Vypracoval: Ing. Radek Navrátil