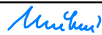
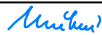







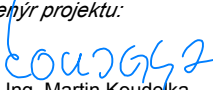
Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

Přehled verzí přílohy				
Číslo	Datum	Popis změny	Jméno	Podpis
P1	12.6.2017	Dokumentace k připomínkám	Ing. Mužíková	
01	27.11.2017	Odevzdání čistopisu přípravné dokumentace	Ing. Mužíková	

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7, Praha 1 - Nové Město 110 00 SŽDC s.o., Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, Praha 9 190 00	
--	---

PROJEKT servis spol. s r.o. U Elektry 830/2b, Praha 9 - Hloubětín 198 21 IČ: 49823141 tel.: 281 090 860 www.projekt-servis.cz firma@projekt-servis.cz	
--	---

Vypracoval:  Ing. Barbora Mužíková	Kontroloval:  Ing. Martin Verner	Odpovědný projektant:  Ing. Martin Verner	Hlavní inženýr projektu:  Ing. Martin Koudełka
---	---	---	---

KRAJ: ÚSTECKÝ	OKRES: CHOMUTOV	OÚ: CHOMUTOV
---------------	-----------------	--------------

REKONSTRUKCE TRATI V ÚSEKU KYJICE - CHOMUTOV

E. STAVEBNÍ ČÁST E.1 Inženýrské objekty E.1.4 Mosty, propustky, zdi SO 14 03 Železniční most v km 59,483	Číslo zakázky: ZAK-2016-20	
	Stupeň:	PD
	Datum:	11/2017
	Měřítko:	-
	Formát:	36 x A4
STATICKÝ VÝPOČET	Verze:	Část:
	01	E.1.4.3
		Č. přílohy: 10

SO 14-03 Železniční most v km 59,483
trať č. 130 - Ústí nad Labem - Kláštec nad Ohří
Statický přepočít nosné konstrukce
na traťovou třídu zatížení D4 a návrhovou TR

1. Vstupní údaje

1.1 Identifikační údaje mostu

1.1.1	Stavba:	Rekonstrukce trati v úseku Kyjice - Chomutov
1.1.2	Objekt:	Železniční most v km 59,483
1.1.3	Obec:	město Jirkov
1.1.4	Kraj:	Ústecký
1.1.5	Katastrální území:	Otvice [716961]
1.1.6	Druh stavby:	Přepočít stávající konstrukce
1.1.7	Vlastník:	Česká republika
1.1.8	Správce mostu:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Oblastní ředitelství Ústí nad Labem, Správa mostů a tunelů
1.1.9	Investor:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Železničářská 1386/31 400 03 Ústí nad Labem
1.1.10	Zpracovatel projektové dokumentace	
1.1.11	Zpracovatel projek. dok. SO 14-01:	PROJEKT servis s.r.o. U Elektry 830/2b, Praha 9 - Hloubětín
1.1.12	Projektant:	Ing. Barbora Mužíková
1.1.13	Odpovědný projektant:	Ing. Bc. Martin Verner
1.1.14	Traťový úsek:	0602 žst. Most - žst. Chomutov - záp. zhlaví
1.1.15	Definiční úsek:	06
1.1.16	Staničení - evidenční:	km 59,483
1.1.17	Staničení - přesné:	km 59,496 428
1.1.18	Stupeň projektové dok.:	Záměr projektu a Přípravná dokumentace stavby

1.2 Základní údaje o mostě

1.2.1 Charakteristika mostu:

Uspořádání:	dva mosty s dvěma poli
Statické uspořádání:	prostý nosník
Nosná konstrukce:	struno-betonový předepjatý trémový nosník

Spodní stavba:

1.2.2	Přemostovaná překážka:	silniční komunikace č. 251
1.2.3	Úhel křížení:	57°
1.2.4	Traťová rychlost:	140
1.2.5	Světlost mostu:	17,20 m
1.2.6	Rozpětí mostu:	36,00 m
1.2.7	Délka mostu:	61,85 m
1.2.8	Šířka mostu:	10,21 m
1.2.9	min volná výška mostu:	7,21 m

2. Komentář ke statickému výpočtu

2.1 Metodika výpočtu

Tento statický výpočet je nedílnou součástí projektové dokumentace SO 14-03. Statický výpočet je nutno považovat za závazný pro provádění mostního objektu.

Statický výpočet byl zpracován bez znalosti konkrétního zhotovitele SO 14-03. Případné změny, které by vyplynuly z realizační dokumentace zhotovitele, musí být odsouhlaseny odpovědným projektantem objektu a schváleny objednavatelem.

2.2 Metodika výpočtu

1.2.1 Charakteristika mostu:

Objekt propustky pochází z roku 1983, jedná se o železobetonovou trámovou konstrukci z předpjatých struno-betonových nosníků, k nimž je dobetonovaná monolitická desky. Železniční most se skládá ze dvou identických mostních objektů a oba mosty mají má dvě stejná pole.

2.3 Použité výpočetní programy

Statický výpočet je vytvořen za pomoci systému MS Excel 2010, Scia Engineer 16.0.

2.4 Související normy, předpisy a použitá literatura

1.1.1	Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů	2015
1.1.2	MVL 649 Železobetonové trubní propustky	2012
1.1.3	SŽDC S3 Železniční svršek	2014
1.1.4	SŽDC S3/2 Bezstyková kolej	2013
1.1.5	ČSN EN Projektování mostních objektů	2008
1.1.6	ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí	2004
1.1.7	ČSN EN 1991-1 Zatížení konstrukcí - Zatížení konstrukcí	2004
1.1.8	ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí - Zatížení mostů dopravou	2005
1.1.9	ČSN EN 1992-1 Navrhování betonových konstrukcí - obecná pravidla	2006
1.1.10	ČSN EN 1992-1 Navrhování betonových konstrukcí - betonové mosty	2007
1.1.11	ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí - obecná pravidla	2006
1.1.12	ČSN EN 206 Beton - Specifikace, výroba shoda	2014

3. Materiálové charakteristiky

3.1 Betonářská výztuž

• výztuž

B 500 B

- mez kluzu charakteristická	f_{yk}	=	500	MPa
- součinitel materiálu	γ_s	=	1.15	
- mez kluzu návrhová	f_{yd}	=	$\frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15}$	= 434.8 MPa
- modul pružnosti	E_s	=	200 000	MPa
- součinitel tepelné roztažnosti	α_s	=	0.000012	C ⁻¹
- objemová tíha	ρ_s	=	78.5	kN/m ³

3.3 Beton

• beton

zn. 500

f_{ck} = **500** kp/cm²

- pevnost v tlaku - charakteristická	f_{ck}	=	49.033	MPa
- součinitel materiálu	γ_c	=	1.5	
- redukční součinitel - tlak	α_{cc}	=	0.85	
- pevnost v tlaku - návrhová	f_{cd}	=	$\alpha_{cc} \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 0.85 \frac{49.033}{1.5}$	
	f_{cd}	=	27.78537	MPa
- pevnost v tahu - střední hodnota	f_{ctm}	=	4.02	MPa
- pevnost v tahu - spodní kvantil	$f_{ctk,0,05}$	=	2.81	MPa
- redukční součinitel - tah	α_{ct}	=	1.00	
- pevnost v tahu - návrhová	f_{td}	=	$\alpha_{ct} \frac{f_{ctk,0,05}}{\gamma_c} = 1.00 \frac{2.81}{1.5}$	
	f_{td}	=	1.9	MPa
- modul pružnosti - krátkodobé zat.	$E_{c,s}$	=	37 090	MPa
- pracovní součinitel - krátkodobé zat	$n_{c,s}$	=	$\frac{E_s}{E_{c,s}} = \frac{210\,000}{37\,090}$	= 5.66
- součinitel dotvarování a smrštění	K_{fi}	=	2.00	
- modul pružnosti - dlouhodobé zat	$E_{c,l}$	=	$\frac{E_{c,s}}{1+K_{fi}} = \frac{37\,090}{1+2}$	
	$E_{c,l}$	=	12 363	MPa
- pracovní součinitel - dlouhodobé zat	$n_{c,l}$	=	$\frac{E_s}{E_{c,l}} = \frac{210\,000}{12\,363}$	= 16.99
- součinitel příčné deformace - s trhl	u_c	=	0.2	
- součinitel příčné deformace - bez tr	u_c	=	0.0	
- součinitel tepelné roztažnosti	α_c	=	0.000012	C ⁻¹
- objemová tíha	ρ_c	=	25.0	kN/m ³

3.2 Předpínací výztuž

- výztuž

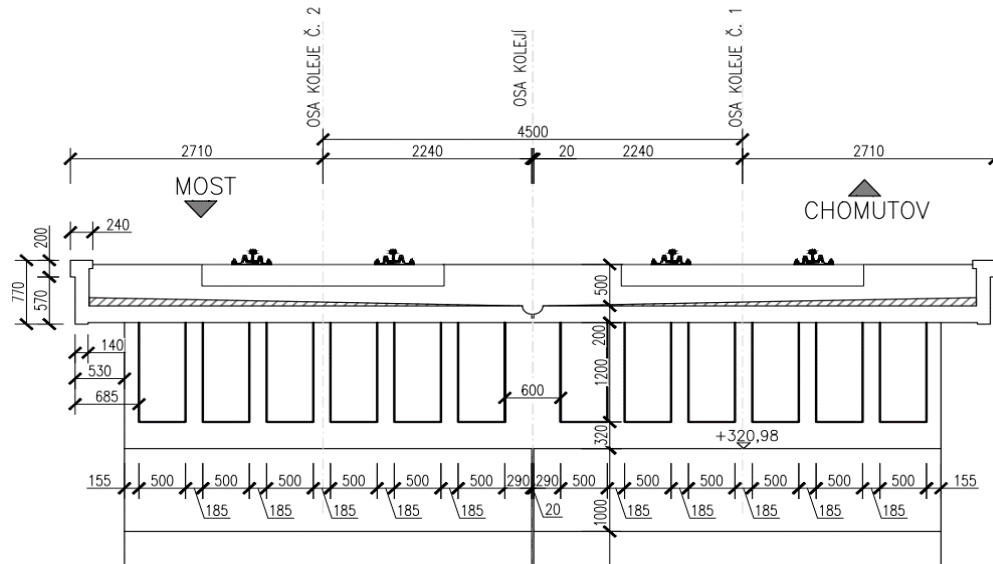
- mez kluzu charakteristická	f_{yk}	=	150	kp/mm ²	=	1470.9	MPa
- součinitel materiálu	γ_s	=	1.15				
- mez kluzu návrhová	f_{yd}	=	$\frac{f_{yk}}{\gamma_s}$	=	$\frac{150}{1.15}$	=	130.4 MPa
- modul pružnosti	E_s	=	200 000	MPa			
- součinitel tepelné roztažnosti	α_s	=	0.000012	C ⁻¹			
- objemová tíha	ρ_s	=	78.5	kN/m ³			

4. Geometrie nosné konstrukce

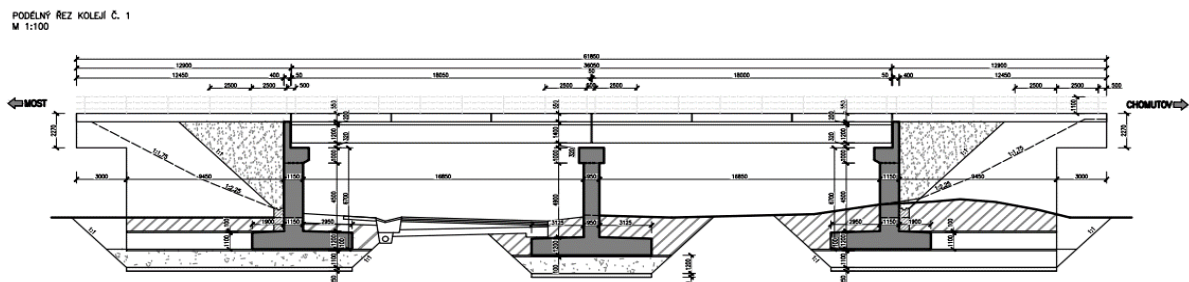
4.1 Geometrie nosné konstrukce

- schéma nosné konstrukce

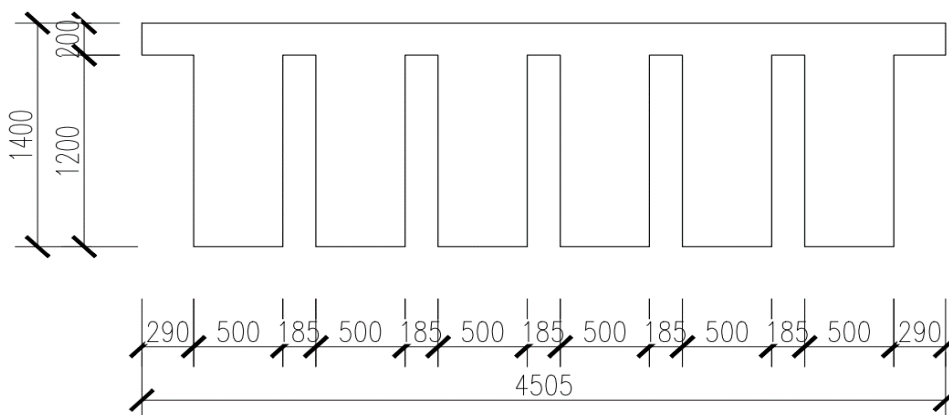
Příčný řez



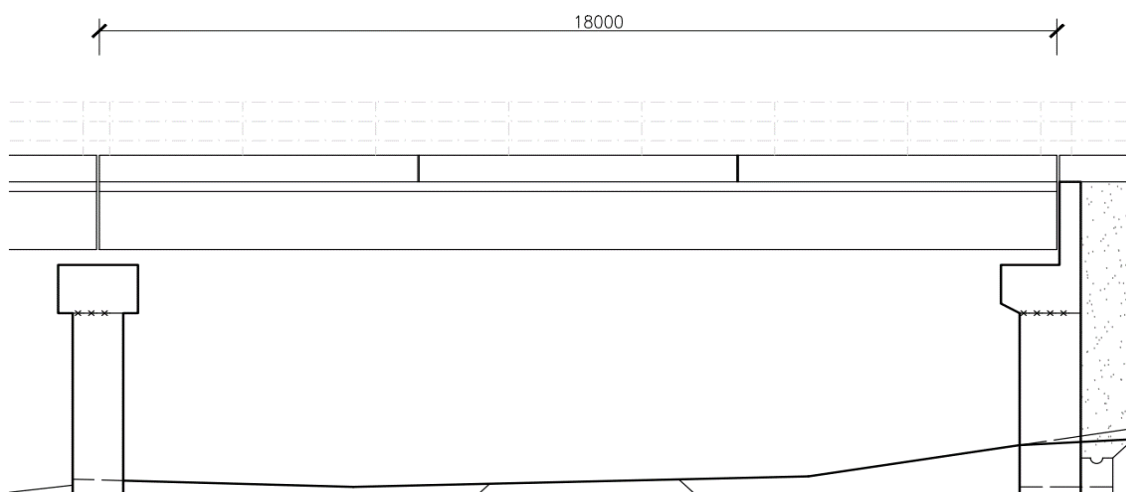
Podélný řez



Příčný řez - schéma nosné konstrukce pro výpočet

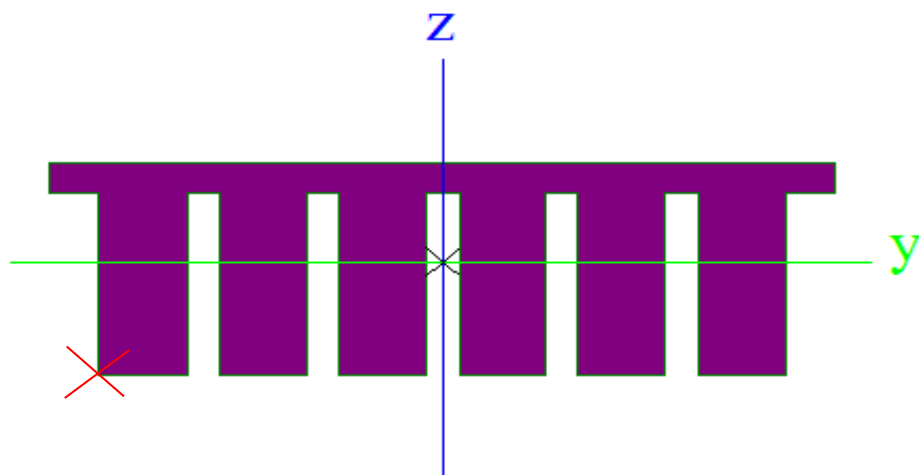


Podélný řez



- rozpětí konstrukce $L = 18\,000$ mm
- délka konstrukce $L_{NK} = 18\,000$ mm
- statické uspořádání **Prostý nosník**
- podélná sklon konstrukce 1.00 %
- počet posuzovaných příčných řezů $n_x = 2$

4.2 Průřezové charakteristiky



- plocha $A = 4.501$ m²
- vzdálenost těžiště od levého spodního rohu komory (červený bod)
 - $y = 1.963$ m
 - $z = 0.740$ m
- výška průřezu $h = 1.400$ m
- vzdálenost těžiště k dolním vláknům $z_{\text{dolní}} = 0.740$ m
- vzdálenost těžiště k horním vláknům $z_{\text{horní}} = 0.660$ m
- momenty setrvačnosti
 - $I_y = 0.78812$ m⁴
 - $I_z = 6.5257$ m⁴
- výsečový moment setrvačnosti $I_w = 1.561$ m⁶
- pružný průřezový modul
 - $W_{y,d} = 1.0649$ m³
 - $W_{y,h} = 1.1943$ m³

5. Zatížení nosné konstrukce

5.1. Zatížená stálá

5.1.2. Zatížení vlastní tíhou nosné konstrukce

- generováno softwarem Scia Engineering

5.1.4. Zatížení kolejovým ložem a hydroizolací

- objemová šterkového lože $\rho_{KL} = 25.0 \text{ kN/m}^3$
- plocha šterkového lože $A_{KL} = 1.7 \text{ m}^2$
- zatížení nosné konstrukce $g_{KL,k} = A_{KL,1} \times \rho_{KL,l} = 1.70 \times 25.0$
kolejovým ložem - liniové $g_{KL,k} = 42.61 \text{ kN/m}$

5.1.5. Zatížení kolejovým roštem

- kolej 60 E2 na betonových pražcích pružné bezpodkladnicové upevnění
- betonové pražce s upevňovacími $g_{kra,k} = 5.1 \text{ kN/m-kolej}$
- kolejnicové pásy $g_{krb,k} = 0.6 \text{ kN/m-kolej}$
- celkem $g_{kr,k} = g_{kra,k} + g_{krb,k} = 5.1 + 0.6$
 $g_{kr,k} = 5.7 \text{ kN/m-kolej}$

5.1.6. Zatížení mostním vybavením

- římsa
- objemová tíha mostní římsy - železo $\rho_{c,k} = 25.0 \text{ kN/m}^3$
- plocha mostní římsy (1 římsa) $A_{mva,k} = 0.126 \text{ m}^2$
- zat. vlastní tíhou řím. - charak. $g_{mva,k} = A_{mva,k} \times \rho_{c,k}$
 $g_{mva,k} = 0.126 \times 25.0$
 $g_{mva,k} = 3.15 \text{ kN/m}$
- zábradlí
- zatížení zábradlí $g_{mva,k} = 0.5 \text{ kN/m}$
- celkové zatížení $g_{mv,k} = g_{mva,k} + g_{mva,k} = 3.2 + 0.5$
 $g_{mv,k} = 3.65 \text{ kN/m}$

5.1.7. Zatížení cizím zařízením na nosné konstrukci

Pozn.:

Kabelové chráničky a kabely v kolejovém loži mají menší objemovou tíhu než vlastní kolejové lože.

- zatížení kabelovými chráničkami $g_{chr,k} = 0.00 \text{ kN/m}$

5.1.8. Zatížení tlakem zeminy za opěrami

Pozn.:

Nosná konstrukce je uvažována jako prostý nosník. Zatížení při návrhu nosné konstrukce se neprojeví

- zatížení zemním tlakem $g_{ze,k} = 0.00 \text{ kN/m}$

5.1.9. Zatížení nerovnoměrným sedáním

Pozn.:

Nosná konstrukce je staticky určitá. Nerovnoměrné sedání opěr nevyvolá statické účité účinky na konstrukci.

- Zatížení nerovnoměrným sedáním $g_{se,k} = 0.00 \text{ kN/m}$

5.1.10. Zatížení účinky smršťování betonu

Pozn.:

Nosná konstrukce je uvažována jako prostý nosník. Primární účinky smršťování betonu na napjatost v ocelobetonovém průřezu lze pro ZBN zanedbat.

- Zatížení účinky smršťování betonu $g_{sm,k} = 0.00 \text{ kN/m}$

5.1.11. Zatížení tlakem zeminy za opěrami

Pozn.:

Nosná konstrukce je staticky určitá. Nerovnoměrné sedání opěr nevyvolá statické účité účinky na konstrukci.

- zatížení kabelovými chráničkami $g_{se,k} = 0.00 \text{ kN/m}$

5. Zatížení nosné konstrukce

5.2. Zatížená nahodilé

5.2.1. Svislá zatížení železniční dopravou

- trať č. 130 - Ústí nad Labem - Klášterec nad Ohří

- třída trati dle předpisu 18/1986-PMK

- klasifikační součinitel

$$\alpha = 1$$
$$\alpha = 1.21$$

- největší traťová rychlost

$$v = 120 \text{ km/h}$$

- nosná konstrukce uspořádaná jako prostý nosník

- Dynamický součinitel

Pozn.:

Dynamický výpočet není prováděn. Vlastní frekvence je v mezích dle ČSN EN 1991-2-obr. 6.9, 6.10 - viz příloha A

- standardně udržovaná kolej

$$\varphi_3 = \frac{2.16}{\sqrt{L_\varphi - 0.2}} + 0.73$$
$$1.0 < \varphi_3 < 2.00$$

- hlavní nosná konstrukce

$$L_\varphi = 18.000 \text{ m (rozpětí)}$$
$$\varphi_3 = \frac{2.16}{\sqrt{18.00 - 0.2}} + 0.73$$
$$\varphi_3 = 1.26$$

5.2.1.1 .Zatěžovací schéma LM-71 klasifikované součinitelem α

Pozn.:

Odlehčující účinky se neuvažují. Osamělé síly se nahradí rovnoměrným spojitým zatížením.

- součinitel zatížení - nepříznivý účinek

$$Y_{Q,\text{sup}} = 1.45$$

- součinitel zatížení - příznivý účinek

$$Y_{Q,\text{inf}} = 1.00$$

- nápravové síla - charakteristická hodnota

$$Q_{LM,1v,k} = \alpha * 250 = 1.2 * 250$$
$$Q_{LM,1v,k} = 303 \text{ kN}$$

- rovnoměrné zatížení - charak. hodnota

$$q_{LM,2v,k} = \alpha * 80 = 1.2 * 80$$
$$q_{LM,2v,k} = 97 \text{ kN/m}$$

5.2.1.2. Zatěžovací schéma SW/0 klasifikované součinitelem α

Pozn.:

Konstrukce je uspořádaná jako rám - SW/0 se neuplatní

5.2.1.3. Zatěžovací schéma SW/0 klasifikované součinitelem α

Pozn.:

Konstrukce je uspořádaná jako rám - SW/0 se neuplatní

5.2.1.4. Zatěžovací schéma "nezatížený vlak"

Pozn.:

zatěžovací schéma "Nezatížený vlak" se neuplatní.

5.2.2. Zatížení odstředivými silami

Pozn.:

Zatížení odstředivými silami se v daném případě neuplatní.

5.2.4 Zatížení rozjezdovými a brzdními silami

Pozn.:

- působí na temena kolejnic v podélném směru
- vliv spolupůsobení mostního objektu a koleje na mostním objektu lze zanedbat
- vliv sil lze pro návrh nosné konstrukce zanedbat
- síly se uplatní pro posouzení uložení a spodní stavby

- délka nosné konstrukce $L_{NK} = 18.000$ m

- redukční součinitel $\xi = 0.60$

- součinitel zatížení - nepříznivý účinek $Y_{Q,sup} = 1.45$

- součinitel zatížení - příznivý účinek $Y_{Q,inf} = 1.00$

5.2.4.1 Zatížení rozjezdovými a brzdními silami - LM-71

- rozjezdová síla LM-71 - charakteristická hodnota

$$Q_{la,LM,I,k} = 33 \text{ kN/m} < Q_{la,LM,I,k,lim} = 1\,000 \text{ kN/kolej}$$

- brzdná síla LM-71 - charakteristická hodnota

$$Q_{lb,LM,I,k} = 20 \text{ kN/m} < Q_{lb,LM,I,k,lim} = 6\,000 \text{ kN/kolej}$$

- rozhodující síla

$$Q_{la,b,LM,I,k} = Q_{la,LM,I,k} = 53 \text{ kN/kolej}$$

5.2.4.2. Zatížení rozjezdovými a brzdními silami - SW/0

Pozn.:

se dané dané případě neuplatní

5.2.4.3. Zatížení rozjezdovými a brzdními silami - SW/2

Pozn.:

se dané dané případě neuplatní

5.2.4.4. Zatížení rozjezdovými a brzdními silami - "Nezatížený vlak"

- *Pozn.:*

se dané dané případě neuplatní

5.2.5. Zatížení zemní tlakem na opěry od zatížení železniční dopravou

Pozn.:

- nosná konstrukce uspořádaná jako prostý nosník
- zemní tlak opěrami se neuplatní při posuzování nosné konstrukce
- vliv sil lze pro návrh nosné konstrukce zanedbat
- síly se uplatní pro posouzení uložení a spodní stavby

5.2.6. Zatížení teplotním rozdílem mezi kolejí a nosnou konstrukcí

- nosná konstrukce uspořádaná jako prostý nosník, zatěžovací stav nemá vliv na chování kce

5.2.7. Zatížení rovnoměrnou teplotou

- generováno softwarem Scia Engineering

5.2.8. Zatížení nerovnoměrnou složkou teploty

- generováno softwarem Scia Engineering

5.2.9. Zatížení nelineární složkou teploty

- generováno softwarem Scia Engineering

5.2.10. Zatížení větrem

- součinitel zatížení - nepříznivý účinek $Y_{Q,sup} = 1.50$
- součinitel zatížení - příznivý účinek $Y_{Q,inf} = 1.00$
- základní rychlost větru $v_{b,0} = 25.00$ m/s **II. větrná oblast**
- součinitel směru větru $C_{dim} = 1.00$
- součinitel ročního období $C_{season} = 1.00$
- rychlost větru $v_b = C_{dim} + C_{season} + v_{b,0}$
 $v_b = 1.0 + 1.0 + 25.0$
 $v_b = 25.0$ m/s
- výška nad zemí (volná výška) $z = 7.00$ m
- kategorie terénu **I.** jezera nebo oblasti se zanedbatelnou vegetací
- parametry drsnosti trénu $z_0 = 0.01$ m
 $z_{0,II} = 0.05$ m
 $c_0(z) = 1.00$
- součinitel terénu v závislosti na výšce z
 $k_r = 0.19 * (z_0 / z_{0,II})^{0.07}$
 $k_r = 0.19 * (0.01 / 0.05)^{0.07}$
 $k_r = 0.170$

- součinitel drsnosti terénu v závislosti na výšce z

$$c_r(z) = k_r * \ln \left(\frac{z}{z_0} \right)$$

$$c_r(z) = 0.170 * \ln \left(\frac{7.00}{0.01} \right)$$

$$c_r(z) = 1.061$$

- střední rychlost větru

$$v_m(z) = c_r(z) * c_0(z) * v_b$$

$$v_m(z) = 1.061 * 1.00 * 25.0$$

$$v_m(z) = 26.5319 \text{ m/s}$$

- součinitel turbulence

$$k_l = 1.00$$

- směrodatná odchylka tur

$$\sigma_v = k_r * v_b * k_l$$

$$\sigma_v = 0.170 * 25.00 * 1.0$$

$$\sigma_v = 4.24391 \text{ m/s}$$

- Intenzita turbulencí

$$I_v(z) = \sigma_v / v_m(z)$$

$$I_v(z) = 4.24391 / 26.53$$

$$I_v(z) = 0.15995 \text{ m/s}$$

- max. dynamický tlak

$$q_p(z) = \left[1 + 7 * I_v(z) \right] 0.5 * 1.25 * v_m(z)^2$$

$$q_p(z) = \left[1 + 7 * 0.15995 \right] 0.5 * 1.25 * 26.53188^2$$

$$q_p(z) = 932.58 \text{ N/mm}^2$$

• výška referenční plochy

nezatížený most

$$d_{tot,1} = NK + \text{římša}$$

$$d_{tot,1} = 1.40 + 0.55$$

$$d_{tot,1} = 1.950 \text{ m}$$

• výška referenční plochy

zatížený most

$$d_{tot,2} = NK + \text{římša} + \text{Výška pásu vl.}$$

$$d_{tot,2} = 1.40 + 0.550 + 4.90$$

$$d_{tot,2} = 6.850 \text{ m}$$

- Tlak větru působící na povrch konstrukce

		$c_{pe} = c_{1,x} = c_{tx,0}$	
- nezatížený most	$b_{nk} /$	$d_{tot,1} = 4.740$	$/ 1.950 = 2.431$
		$c_{f,x1} = 1.77$	
		$w_{e,1} = q_p(z) * c_{f,x1}$	
		$w_{e,1} = 0.93 * 1.00$	
		$w_{e,1} = 0.934 \text{ kN/mm}^2$	
- zatížený most	$b_{nk} /$	$d_{tot,2} = 4.740$	$/ 6.850 = 0.692$
		$c_{f,x2} = 2.29$	
		$w_{e,2} = q_p(z) * c_{f,x2}$	
		$w_{e,2} = 0.93 * 2.29$	
		$w_{e,2} = 2.138 \text{ kN/mm}^2$	

- nezatížený most - výslednice

$$\begin{aligned}Q_{w,1} &= d_{\text{tot},1} * w_{e,1} \\Q_{w,1} &= 1.950 * 0.934 \\Q_{w,1} &= 1.821 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

• rameno ke střednici desky

$$r_1 = 0.24 \text{ m}$$

- momentová složka

$$M_{w,1} = Q_{w,1} * r_1$$

(charakteristická hodnota)

$$M_{w,1} = 1.821 * 0.235$$

$$M_{w,1} = 0.428 \text{ kNm/m}$$

- zatížený most - výslednice

$$\begin{aligned}Q_{w,2} &= d_{\text{tot},2} * w_{e,2} \\Q_{w,2} &= 6.850 * 2.138 \\Q_{w,2} &= 14.644 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

• rameno ke střednici desky

$$r_2 = 2.08 \text{ m}$$

- momentová složka

$$M_{w,2} = Q_{w,2} * r_2$$

(charakteristická hodnota)

$$M_{w,2} = 14.64 * 2.1$$

$$M_{w,2} = 30.46 \text{ kNm/m}$$

5.2.11. Zatížení aerodynamickými účinky projíždějícího vlaku

Pozn.:

- Na mostě se nenachází protihluová stěna. Zatížení se zanedbá.

5.2.12. Zatížení služebných chodníků

Pozn.:

- Na mostě se nenachází protihluová stěna. Zatížení se zanedbá.

- uvažuje se prostor mezi 2,2m od osy až po okraj římsy

- Uvažuje se pouze umístění na jedné straně mostu

- součinitel zatížení - nepříznivý účinek	$Y_{Q,sup}$	=	1.50	
- součinitel zatížení - příznivý účinek	$Y_{Q,inf}$	=	1.00	
• vnitřní okraj služebního chodníku	$e_{fp,min}$	=	2.200	m
• vnější okraj služebního chodníku	$e_{fp,max}$	=	2.750	m
- min. šířka služebního chodníku	b_{fp}	=	0.550	m
- plošné zatížení	$q_{fp,0,v,k}$	=	5.00	kN/m ²
- rovnoměrné zatížení zatížení	$q_{fp,v,k}$	=	2.75	kN/m

5.2.13. Zatížení zábradlí

- součinitel zatížení - nepříznivý účinek	$Y_{Q,sup}$	=	1.50	
- součinitel zatížení - příznivý účinek	$Y_{Q,inf}$	=	1.00	
- zatížení od zábradlí	$q_{pp,k}$	=	1.00	kN/m
	$M_{pp,k}$	=	1.10	kNm

5. Zatížení nosné konstrukce

5.3. Rekapitulace zatížení

5.3.1. Zatížení stálá

ZS1	Zatížení vlastní tíhou konstrukce	generováno softwarem Scia Engineering		
ZS2a	Zatížení kolejovým ložem a hydroizolací	$g_{KL,k}$	=	42.61 kN/m
ZS2b	Zatížení kolejovým roštem	$g_{kr,k}$	=	5.70 kN/m
ZS3	Zatížení mostním vybavením	$g_{mv,k}$	=	3.65 kN/m

5.3.1. Zatížení nahodilé

ZS4	Svislá zatížení žel. dopravou LM71 se souč. α	$Q_{LM,1v,k}$	=	302.5 kN
		$q_{LM,2v,k}$	=	96.8 kN/m
ZS5	Zatížení rozjezdovými a brzdnými silami LM71	$Q_{lab,LM,I,k}$	=	53 kN
ZS6	Zatížení tep. Δ konstantní	generováno softwarem Scia Engineering		
ZS7	Zatížení tep. Δ lineární	generováno softwarem Scia Engineering		
ZS8	Zatížení větrem - nezatížená kolej	$Q_{w,1}$	=	1.82 kN/m
		$M_{w,1}$	=	0.43 kNm/m
ZS9	Zatížení větrem - zatížená kolej	$Q_{w,2}$	=	14.64 kN/m
		$M_{w,2}$	=	30.46 kNm/m
ZS10	Zatížení služebných chodníků	$q_{fp,v,k}$	=	2.75 kN/m
ZS11	Zatížení zábradli	$q_{pp,k}$	=	1.00 kN/m

6. Mezní stavy únosnosti

6.1. Hlavní nosná konstrukce - střed rozpětí

6.1.1. Návrhové hodnoty vnitřních sil a rozhodující kombinace zatížení základního

Hlavní nosná konstrukce		Vnitřní síly, charakter.				součinitel zatížení				Vnitřní síly, Návrh.				součinitel kombinace		Rozhodující kombinace									
č.	zákl. popis	M _{x,k} kNm	M _{z,k} kNm	V _{z,k} kN	V _{x,k} kN	N _k kN	γ _{kor}	γ _g	φ	M _{y,d} kNm	M _{x,d} kNm	M _{z,d} kNm	V _{z,d} kN	V _{x,d} kN	N _d kN	ψ _{gr} gr11LM71	ψ _a	ψ _{gr} ·ψ _{q0a} kN/m	ψ _{gr} ·ψ _{q0a} ·M _{x,k} kNm	ψ _{gr} ·ψ _{q0a} ·M _{z,k} kNm	ψ _{gr} ·ψ _{q0a} ·M _{z,k} kN/m	ψ _{gr} ·ψ _{q0a} ·V _{z,d} kN	ψ _{gr} ·ψ _{q0a} ·V _{x,d} kN/m	ψ _{gr} ·ψ _{q0a} ·N _d kN	
1	Vlastní tíha konstrukce	g _{ak,k}																							
2	Ostatní stálé zatížení	g _{ck,k}																							
3	Mostní vybavení	g _{mv,k}																							
4	LM 71 se součinitelem α	g _{LM71}																							
5	Rozjezdové a brzděné síly	g _{ab,LM,i,k}																							
6	Konstantní teplota	q _{tep,konst,k}																							
7a	Lineární teplota - léto	q _{tep,lin-k}																							
7b	Lineární teplota - zima	q _{tep,lin-k}																							
8	Zatížení větrem - nezátíže	q _{w,1}																							
9	Zatížení větrem - zatížená	q _{w,2}																							
10	Služební chodníky	q _{pv,k}																							
11	Zábradlí	q _{gsk}																							
rozhodující kombinace účinků zatížení pro posouzení konstrukce																					17 786.98	-82.92	75.31	-148.23	7 115.18
z toho stálé zatížení na betonovou konstrukci																					8 676.76	0.00	0.00	0.00	0.00
z toho sesíla va zatížení železniční dopravou																					8 879.37	0.00	0.00	-148.23	0.00
z toho nahodilá zatížení																					230.86	-82.92	0.00	0.00	0.00
z toho zatížení ostatní (mimo železniční dopravu)																					8 907.62	-82.92	75.31	-444.69	7 115.18

6.2. Hlavní nosná konstrukce - nad podporou

6.2.1. Návrhové hodnoty vnitřních sil a rozhodující kombinace zatížení základního

Hlavní nosná konstrukce				Vnitřní síly, charakter.				součinitel zatížení				Vnitřní síly, Návrh.				kombinace				Rozhodující kombinace																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
č.	zákl. popis	ZS	M _{y,k} kNm	M _{x,k} kNm	M _{z,k} kNm	V _{z,k} kN	V _{y,k} kN	N _k kN	Y _{gr}	V _g	φ	M _{y,d} kNm	M _{x,d} kNm	M _{z,d} kNm	V _{z,d} kN	V _{y,d} kN	N _d kN	ψ _{gr}	ψ _d	ψ _a	ψ _{gr} *ψ _d	ψ _{gr} *ψ _d *M _{x,k} kNm	ψ _{gr} *ψ _d *M _{y,d} kNm	ψ _{gr} *ψ _d *M _{z,k} kNm	ψ _{gr} *ψ _d *V _{z,d} kN	ψ _{gr} *ψ _d *V _{y,d} kN	ψ _{gr} *ψ _d *N _d kN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	Vlastní tíha konstrukce	G _{st,k}	0,00	0,00	993,48	0,00	0,00	0,00	1,00	1,35	1,00	0,00	0,00	0,00	1 341,20	0,00	0,00	1 000	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 341,20	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2	Ostatní stálé zatížení	G _{sk}	0,00	0,00	383,49	0,00	0,00	0,00	1,00	1,35	1,00	0,00	0,00	0,00	517,71	0,00	0,00	1 000	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	517,71	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3	Mostní vybavení	G _{mv,k}	0,00	0,00	51,30	0,00	0,00	0,00	1,00	1,35	1,00	0,00	0,00	0,00	69,26	0,00	0,00	1 000	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	69,26	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4	LM 71 se součinitelem α	G _{LM71}	0,00	0,00	1 181,74	0,00	0,00	0,00	1,00	1,45	1,00	0,00	0,00	0,00	1 713,52	0,00	0,00	1 000	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	954,00	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
5	Rozjezdové a brzděné síly	G _{ab,LM,k}	0,00	0,00	0,00	0,00	7 762,39	1,00	1,45	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14 230,33	0,50	1,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14 230,33																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
6	Konstantní teplota	G _{sep,konst,k}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,50	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 000	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
7a	Lineární teplota - léto	Q _{sep,lin+ k}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
7b	Lineární teplota - zima	Q _{sep,lin- k}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
8	Zatížení větrem - nezátíže	Q _{w,1}	0,00	0,00	0,00	0,00	-16,38	0,00	1,00	1,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-24,57	0,00	0,75	0,00	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	-18,43	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
9	Zatížení větrem - zatížená	Q _{w,2}	0,00	518,20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,50	1,00	0,00	777,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
10	Služební chodníky	Q _{sv,k}	0,00	0,00	0,00	27,75	0,00	0,00	1,00	1,50	1,00	0,00	0,00	0,00	41,63	0,00	0,80	0,00	0,80	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	33,30	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
11	Zábradlí	Q _{zp,k}	0,00	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	1,00	1,50	1,00	0,00	0,00	0,00	27,00	0,00	0,80	0,00	0,80	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	21,60	0,00	0,00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
rozhodující kombinace účinků zatížení pro posouzení konstrukce																			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

7. Mezní stavy použitelnosti

7.1. Hlavní nosná konstrukce - střed rozpětí

7.1.1. Návrhové hodnoty vnitřních sil a rozhodující kombinace zatížení základního - částá kombinace

Hlavní nosná konstrukce			Vnitřní síly, charakter.				soudčinitel zatížení				Vnitřní síly, Návrh.				soudčinitel kombinace				Rozhodující kombinace									
č.	zákl. popis	ZS	M _{x,k} kNm	M _{z,k} kNm	V _{z,k} kN	V _{y,k} kN	N _k kN	γ _Q	Y _Q	φ	M _{y,d} kNm	M _{x,d} kNm	M _{z,d} kNm	N _d kN	ψ ₂ g11LM71	ψ _s	ψ _{gr} ·ψ _Q ·ψ _a	ψ _{gr} ·ψ _Q ·M _{y,d} kNm	ψ _{gr} ·ψ _Q ·M _{x,d} kNm	ψ _{gr} ·ψ _Q ·M _{z,d} kNm	ψ _{gr} ·ψ _Q ·V _{z,d} kN	ψ _{gr} ·ψ _Q ·V _{y,d} kN/m	ψ _{gr} ·ψ _Q ·N _d kN					
1	Vlastní tíha konstrukce	G _{sl,k}	4 470,68	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	4 470,68	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	4470,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
2	Ostatní stálé zatížení	G _{sk}	1 725,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1 725,70	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1725,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
3	Mostní vybavení	G _{mv,k}	230,85	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	230,85	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	230,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
4	LM 71 se soudčitelem α	G _{LM71}	6 123,70	0,00	51,94	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	6 123,70	0,00	0,00	51,94	1,00	1,00	1,00	6123,70	0,00	0,00	0,00	51,94	0,00	0,00				
5	Rozjezdové a brzděné síly	G _{LM1}	0,00	0,00	0,00	0,00	3 881,20	1,00	1,00	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4 897,02				
6	Konstantní teplota	G _{tep,konst}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
7a	Lineární teplota - léto	G _{tep,lin-k}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
7b	Lineární teplota - zima	G _{tep,lin-k}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
8	Zatížení větrem - nezatíže	G _{w,1}	0,00	-179	-73,71	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	-179	-73,71	0,00	0,00	0,75	0,75	-55,28	-55,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
9	Zatížení větrem - zatížená	G _{w,2}	0,00	540,03	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	540,03	0,00	0,00	1,00	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-38,82	0,00				
10	Služební chodníky	G _{p,v,k}	111,38	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	111,38	0,00	0,00	0,00	0,80	0,80	0,80	89,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
11	Zábradlí	G _{p,v,k}	81,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	81,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,80	0,80	64,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				

rozhodující kombinace účinků zatížení pro posouzení konstrukce

- z toho stálé zatížení na betonovou konstrukci
- z toho sestava zatížení železniční dopravou
- z toho nahodilá zatížení
- z toho zatížení ostatní (mimo železniční dopravu)

Σ	12 704.83	-55.28	-55.28	51.94	-98.82	4 907.02
Σg,1	6 427.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σg,gr	6 123.70	0.00	0.00	0.00	-98.82	0.00
Σq,1	153.90	-55.28	-55.28	0.00	0.00	0.00
Σs,gr	6 581.13	-55.28	-55.28	51.94	-296.46	4 907.02

7.2. Hlavní nosná konstrukce - nad podporou

7.2.1. Návrhové hodnoty vnitřních sil a rozhodující kombinace zatížení základního - častá kombinace

Hlavní nosná konstrukce			Vnitřní síly, charakter.				Vnitřní síly, Navrh.				součinitel zatížení		součinitel kombinace				Rozhodující kombinace													
č.	zákl. popis	ZS	M _{y,k}	M _{x,k}	M _{z,k}	V _{y,k}	N _k	V _{zd}	φ	M _{y,d}	M _{x,d}	M _{z,d}	N _d	w _{gr}	ψ _d	ψ _s					ψ _{gk} ·ψ _{yk,a} ·M _{y,k}	ψ _{gk} ·ψ _{yk,a} ·M _{x,k}	ψ _{gk} ·ψ _{yk,a} ·M _{z,k}	ψ _{gk} ·ψ _{yk,a} ·V _{zd}	ψ _{gk} ·ψ _{yk,a} ·V _{y,d}	ψ _{gk} ·ψ _{yk,a} ·N _d				
			kN/m	kNm	kNm	kN	kN		kN/m	kN/m	kN/m	kN	kN	kN	kN	kN/m					kN/m	kN/m	kN	kN/m	kN	kN/m	kN	kN	kN	
1	Vlastní tíha konstrukce	G _{sk}	0,00	0,00	993,48	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	993,48	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00				0,00	0,00	0,00	993,48	0,00	0,00	0,00			
2	Ostatní stálé zatížení	G _{ak}	0,00	0,00	383,49	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	383,49	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00				0,00	0,00	0,00	383,49	0,00	0,00	0,00			
3	Mostní vybavení	G _{m,k}	0,00	0,00	51,30	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	51,30	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00				0,00	0,00	0,00	51,30	0,00	0,00	0,00			
4	Lm 71 se součinitelem α	G _{lm71}	0,00	0,00	1 181,74	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1 181,74	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00				0,00	0,00	0,00	1 181,74	0,00	0,00	0,00			
5	Rozjezdové a brzděné síly	G _{bis,l,m,i}	0,00	0,00	0,00	0,00	7 762,39	1,00	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	9 814,02	0,50	1,00	1,00	0,50				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9814,02			
6	Konstantní teplota	G _{tsp,kons,t}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
7a	Lineární teplota - léto	G _{tsp,line-+}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,75			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
7b	Lineární teplota - zima	G _{tsp,line--}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
8	Zatížení větrem - nezátěž	G _{v,z}	0,00	0,00	0,00	-16,38	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	-16,38	0,00	1,00	0,75	0,00	0,75	0,00	-12,29		0,00	0,00	0,00	-12,29	0,00	0,00			
9	Zatížení větrem - zatížená	G _{v,z}	0,00	518,20	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	518,20	0,00	0,00	1,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
10	Služební chodnky	Q _{p,v-k}	0,00	0,00	27,75	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	27,75	0,00	1,00	0,80	0,00	0,80	0,00	22,20		0,00	0,00	0,00	22,20	0,00	0,00			
11	Zabrádílí	Q _{p,k-z}	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	18,00	0,00	1,00	0,80	0,00	0,80	0,00	14,40		0,00	0,00	0,00	14,40	0,00	0,00			
rozhodující kombinace účinků zatížení pro posouzení konstrukce																														
																	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Σ	0,00	2 646,61	-12,29	0,00	0,00	0,00	0,00
																							Σg1	0,00	0,00	1 376,97	0,00	0,00	0,00	0,00
																							Σggr	0,00	0,00	22,20	0,00	0,00	0,00	0,00
																							Σg1	0,00	0,00	14,40	0,00	0,00	0,00	0,00
																							Σsgr	0,00	0,00	2 624,41	0,00	0,00	0,00	9 814,02

8. Mezní stav omezení napětí

8.1. Výpočet ztrát předpětí

Všechny hodnoty jsou převzaty z původní dokumentace statického výpočtu z roku 1978 mostní estakády, údaje o předpínání pro tento objekt nebyly součástí původní dokumentace. V původním statickém výpočtu jsou používány jednotky kilopond na čtverečný milimetr (kp/mm^2), v přepočtu je pro tlak užíváno jednotek Pascal. Vztah, který je použit pro přepočet je $1 \text{ kp/mm}^2 = 9806650 \text{ Pa}$.

- zaručená nejmenší pevnost v tahu lan

$$\sigma_{pt} = 150 \text{ kp/mm}^2 = 1470.90 \text{ MPa}$$

- zaručená nejmenší mez průtažnosti

$$\sigma_{p0,2} = 150 \text{ kp/mm}^2 = 1470.90 \text{ MPa}$$

- mezní napětí v tahu

$$f_{pk} = 142.5 \text{ kp/mm}^2 = 1397.36 \text{ MPa}$$

- průměr předpínacího lana

$$\phi_{LP} = 15.5 \text{ mm}$$

- průřezová plocha dvoulana

$$A_L = 0.000283 \text{ m}^2$$

- vnášená napětí pro předpínání

$$\sigma_{p,poč} = 112.2 \text{ kp/mm}^2 = 1100.23 \text{ MPa}$$

- modul pružnosti dvoupramencových lan

$$E_p = 19000 \text{ kp/mm}^2 = 186.31 \text{ GPa}$$

8.1.1. Okamžité ztráty

Hodnoty okamžitých ztrát jsou převzaty z původního statického výpočtu konstrukce.

8.1.1.1. Prokluz v kotvení

- ztráta maximálním prokluzem

$$\Delta\sigma_{p,kluz} = 2 \text{ kp/mm}^2 = 19.61 \text{ MPa}$$

8.1.1.2. Ztráta popuštěním stendu

- modul pružnosti dvouppopuštěním stendu

$$\Delta\sigma_{p,stend} = 2 \text{ kp/mm}^2 = 19.61 \text{ MPa}$$

8.1.1.3. Celkové okamžité ztráty

- napětí v průřezu po okamžitých ztrátách

$$\begin{aligned}\Delta\sigma_{p,m0} &= \sigma_{p,poč} - \Delta\sigma_{p,kluz} - \Delta\sigma_{p,stend} = \\ &= 1100.23 - 19.61 - 19.61 = \\ &= 1061.01 \text{ MPa}\end{aligned}$$

8.1.2. Dlouhodobé ztráty

8.1.2.1. Relaxace předpínací výztuže

Hodnota napětí v přepínací výztuži je hodnota po započtení krátkodobých ztrátách. Konec relaxe je předpokládán po 500 000 hod, od tohoto okamžiku je relaxace neměnná.

- uvažována třída 1 dle EC

- napětí ve výztuži po krátkodobých ztrátách $\sigma_{p,m0} = 1061.01 \text{ MPa}$

- ztráty napětí v předpínací výztuži vlivem relaxace

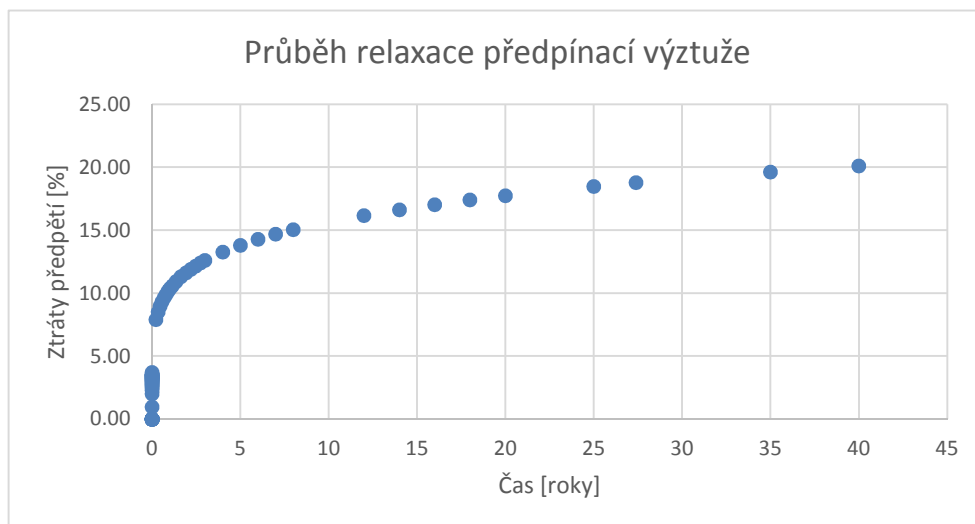
$$\Delta\sigma_{p,R} = \sigma_{pm0} \cdot 5,39 \cdot 8 \cdot e^{\frac{6,7 \cdot \sigma_{pm0}}{f_{pk}}} \left(\frac{t}{1000} \right)^{0,75} \left(1 - \frac{\sigma_{pm0}}{f_{pk}} \right) \cdot 10^{-5}$$

- úroveň "napnutí" předpínací výztuže

$$\chi = \frac{\sigma_{p,m0}}{f_{pk}} = \frac{1061.01}{1397.36} = 0.759$$

- relaxace ve sledovaném čase 500 000 hodin

	[MPa]	%
Čas t [hod]	$\Delta\sigma_{pr,(1)}$	$\Delta\sigma_{pr,(1)}$
500 000.00	227.519	21.44



8.1.2.2. Dotvarování a smršťování betonu

Velikost ztrát předpětí od dotvarování betonu je odhadnuta na hodnotu 4%. Přesný výpočet nelze provést, není známá přesná receptura použité betonové směsi a podmínky, za kterých byla betonáž a předepnutí provedeno.

$$\Delta\sigma_{p,cr+shr} = 4.00 \%$$

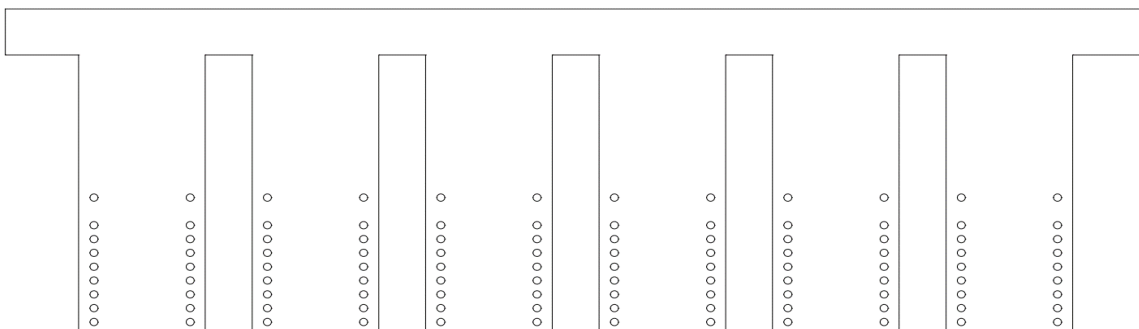
8.1.2.3. Celkové účinky dotvarování

- napětí v průřezu po dlouhodobých ztrátách

$$\begin{aligned} \sigma_p &= \Delta\sigma_{p,m0} \cdot (1 - \Delta\sigma_{pr,(1)} \cdot 0,01 - \Delta\sigma_{p,cr+shr} \cdot 0,01) = \\ &= 1061.01 \cdot (1 - 21.44 \cdot 0,01 - 4.00 \cdot 0,01) = \\ &= \mathbf{791.05 \text{ MPa}} \end{aligned}$$

8.2.2. Určení vnitřních sil od předpětí - pole

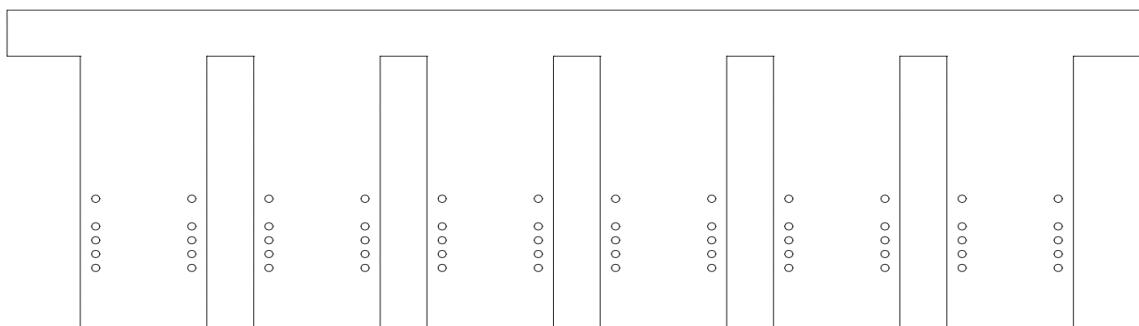
- počet průřezů $n_{\text{kom}} = 6$ ks
- počet kabelů v poli $n_{\text{kabel},1} = 18$ ks
- počet kabelů nad podporou $n_{\text{kabel},2} = 10$ ks
- excentricita těžiště kabelů vůči těžišti průřezu
 - $e_{z, \text{pole}} = 0.45$ m
 - $e_{z, \text{pod}} = 0.33$ m



- předpínací síla a staticky určitý moment z přímého výpočtu kabelu v poli

$$\begin{aligned}
 N_{p, \text{pole}} &= n_{\text{kom}} * n_{\text{kabel},1} * \sigma_p * A_L = \\
 &= 6 * 18 * 791.05 * 0.000283 = \\
 &= 24.18 \text{ MN}
 \end{aligned}$$

$$M_{p0, \text{pole}} = e_{z, \text{pole}} * N_{p, \text{pole}} = 0.45 * 24.18 = 11 \text{ MNm}$$



- předpínací síla a staticky určitý moment z přímého výpočtu v kabelu nad podporou
(vliv separace kabelů)

$$\begin{aligned}
 N_{p, \text{podpora}} &= n_{\text{kom}} * n_{\text{kabel},2} * \sigma_p * A_L = \\
 &= 6 * 10 * 791.05 * 0.000283 = \\
 &= 13.43 \text{ MN}
 \end{aligned}$$

$$M_{p0, \text{podpora}} = e_{z, \text{pod}} * N_{p, \text{podpora}} = 0.33 * 13.43 = 4.41 \text{ MNm}$$

8.3. Mezní stav omezení napětí

Přehled použitých charakteristik konstrukce:

- plocha betonu $A = 4.501 \text{ m}^2$
- pružný průřezový modul $W_{y,d} = 1.0649 \text{ m}^3$
- $W_{y,h} = 1.1943 \text{ m}^3$

8.3.1. Posouzení normálových napětí v poli - s vlakem

Přehled použitých vnitřních sil:

$M_{char,max}$	=	17.79	MNm
$N_{p,tr}$	=	24.18	MN
$M_{p0,podpora}$	=	10.96	MNm
$0,45 \cdot f_{ck}(7)$	=	36.77	MPa

- napětí spodních vláken

$$\sigma_{c,i,r}^d = - \frac{N_{p,tr}}{A_c} + \frac{M_{častá,max}}{W_d} - \frac{M_{p,tr}}{W_d} \leq 0,45 \cdot f_{ck}(7)$$

$$\sigma_{c,i,r}^d = - \frac{24.18}{4.501} + \frac{17.79}{1.0649} - \frac{10.96}{1.0649} \leq 36.77$$

$$= | 1.037 | \text{ MPa} \leq 36.77 \text{ MPa}$$

Nutný posudek na TAH.

V průřezu vyšla tahová napětí, nutno posoudit s hodnotou pro pevnost betonu v tahu.

$$\sigma_{c,i,r}^d = | 1.037 | \text{ MPa} \leq 1.876 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje.}$$

- napětí horních vláken

$$\sigma_{c,i,r}^h = - \frac{N_{p,tr}}{A_c} - \frac{M_{častá,max}}{W_h} + \frac{M_{p,tr}}{W_h} \leq 0,45 \cdot f_{ck}(7)$$

$$\sigma_{c,i,r}^h = - \frac{24.18}{4.501} - \frac{17.79}{1.1943} + \frac{10.96}{1.1943} \leq 36.77$$

$$= | -11.086 | \text{ MPa} \leq 36.77 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje.}$$

8.3.3. Posouzení normálových napětí v poli - bez vlaku

Přehled použitých vnitřních sil:

$M_{char,max}$	=	8.91	MNm
$N_{p,tr}$	=	24.18	MN
$M_{p0,pole}$	=	10.96	MNm
$0,45 \cdot f_{ck}(7)$	=	36.77	MPa

- napětí spodních vláken

$$\sigma_{c,i,r}^d = - \frac{N_{p,tr}}{A_c} + \frac{M_{častá,max}}{W_d} - \frac{M_{p,tr}}{W_d} \leq 0,45 \cdot f_{ck}(7)$$

$$\sigma_{c,i,r}^d = - \frac{24.18}{4.501} + \frac{8.91}{1.1943} - \frac{10.96}{1.1943} \leq 36.77$$

$$= | -7.092 | \text{ MPa} \leq 36.77 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje.}$$

- napětí horních vláken

$$\sigma_{c,i,r}^h = - \frac{N_{p,tr}}{A_c} - \frac{M_{častá,max}}{W_h} + \frac{M_{p,tr}}{W_h} \leq 0,45 \cdot f_{ck}(7)$$

$$\sigma_{c,i,r}^h = - \frac{24.18}{4.501} - \frac{8.91}{1.1943} + \frac{10.96}{1.1943} \leq 36.77$$

$$= | -3.651 | \text{ MPa} \leq 36.77 \text{ MPa} \quad \text{Vyhovuje.}$$

8.3.2. Posouzení normálových napětí nad podporou

Přehled použitých vnitřních sil:

$$\begin{aligned} M_{\text{char,max}} &= 0.00 & \text{MNm} \\ N_{\text{p,tr}} &= 13.43 & \text{MN} \\ M_{\text{p0,pole}} &= 4.41 & \text{MNm} \\ 0,45 \cdot f_{\text{ck}}(7) &= 36.77 & \text{MPa} \end{aligned}$$

- napětí spodních vláken

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{c,i,ir}}^{\text{d}} &= - \frac{N_{\text{p,tr}}}{A_{\text{c}}} + \frac{M_{\text{častá,max}}}{W_{\text{d}}} - \frac{M_{\text{p,tr}}}{W_{\text{d}}} \leq 0,45 \cdot f_{\text{ck}}(7) \\ \sigma_{\text{c,i,ir}}^{\text{d}} &= - \frac{13.43}{4.501} + \frac{0.00}{1.0649} - \frac{4.41}{1.0649} \leq 36.77 \\ &= \left| -7.123 \right| \text{ MPa} \leq 36.77 \text{ MPa} \quad \textbf{Vyhovuje.} \end{aligned}$$

- napětí horních vláken

$$\begin{aligned} \sigma_{\text{c,i,ir}}^{\text{h}} &= - \frac{N_{\text{p,tr}}}{A_{\text{c}}} - \frac{M_{\text{častá,max}}}{W_{\text{h}}} + \frac{M_{\text{p,tr}}}{W_{\text{h}}} \leq 0,45 \cdot f_{\text{ck}}(7) \\ \sigma_{\text{c,i,ir}}^{\text{h}} &= - \frac{13.43}{4.501} - \frac{0.00}{1.1943} + \frac{4.41}{1.1943} \leq 36.77 \\ &= \left| 0.706 \right| \text{ MPa} \leq 36.77 \text{ MPa} \quad \textbf{Nutný posudek na TAH.} \end{aligned}$$

V průřezu vyšla tahová napětí, nutno posoudit s hodnotou pro pevnost betonu v tahu.

$$\sigma_{\text{c,i,ir}}^{\text{d}} = \left| 0.706 \right| \text{ MPa} \leq \begin{matrix} \sigma_{\text{c,i,ir}}^{\text{d}} \\ f_{\text{td}} \end{matrix} \leq \begin{matrix} \sigma_{\text{c,i,ir}}^{\text{d}} \\ 1.876 \end{matrix} \text{ MPa} \quad \textbf{Vyhovuje.}$$

8.4. Stanovení zatížitelnosti

$$\begin{aligned} - \text{návrhová pevnost příslušného materiálu} & \quad f_{\text{cd}} = 27.785 \text{ MPa} \\ - \text{návrhové hodnoty napětí od svislého proměnného zatížení železniční dopravou} & \quad \sigma_{\text{x,LM71}} = 6.036 \text{ MPa} \\ - \text{napětí v betonu od ostatních zatížení, které působí současně se zatížením železniční dopravou} & \quad \sigma_{\text{x,Ed}} = 8.365 \text{ MPa} \end{aligned}$$

- zatížitelnost betonového průřezu

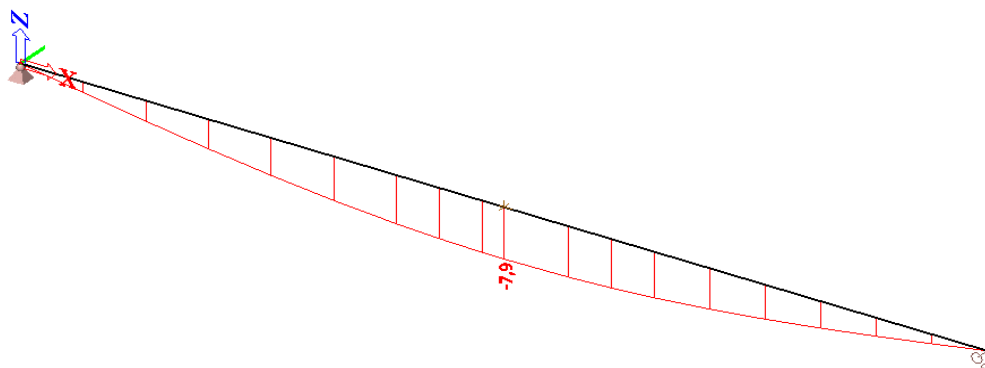
$$\begin{aligned} Z_{\text{LM71}} &= \frac{f_{\text{cd}} - \sigma_{\text{x,Ed}}}{\sigma_{\text{x,LM71,Ed}}} = \\ &= \frac{27.79 - 8.36}{6.04} = \mathbf{3.218} \end{aligned}$$

9. Průhyb konstrukce

9.1. Výpočet průhybu od dopravy

Na konstrukci vznikají průhyby od stálého a proměnného zatížení. Průhyb od stálého zatížení byl před stavbou ošetřen výpočtem a návrhem nadvýšení. Při přepočtu konstrukce je posuzován tedy jen průhyb od zatížení proměnného - v tomto případě od zatížení železniční dopravou. Na závěr je pro úplnost uveden průhyb celkový.

- průhyb od zatížení modelem LM71 generovaný programem Scia Engineer



- průhyb od zatížení proměnného - průhyb od zatížení modelem LM71

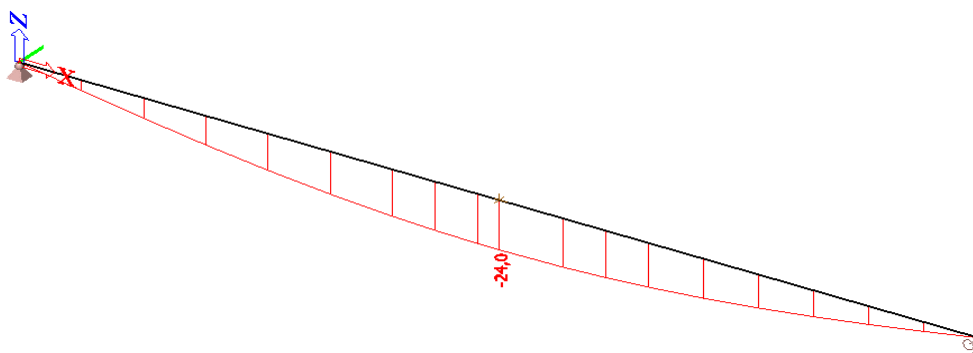
$$\delta_1 = 7.9 \text{ mm}$$

9.1.1. Posouzení průhybu v poli

$$\begin{array}{rclclcl} \delta_1 & = & 7.9 \text{ mm} & \leq & L & / & 600 & = \\ & & 7.9 \text{ mm} & \leq & 18\,000 & / & 600 & = \\ & & 7.9 \text{ mm} & \leq & 30 & \text{ mm} & & \end{array} \quad \text{Průhyb vyhovuje}$$

9.1.2. Hodnota celkového průhybu

- průhyb od kombinace zatížení generovaný programem Scia Engineer



$$\begin{array}{rclclcl} \delta_2 & = & 24 \text{ mm} & \rightarrow & L & / & \delta_2 & = \\ & & & & 18\,000 & / & 24 & = 750 \\ & & & \rightarrow & \frac{1}{750} & L & & \end{array}$$

Celkový průhyb je 1/750 rozpětí konstrukce.

9.4. Stanovení zatížitelnosti od průhybu

- maximální přípustný průhyb konstrukce $\delta_{lim} = 30.0 \text{ mm}$
- průhyb od svislého proměnného zatížení železniční dopravou $\delta_1 = 7.9 \text{ mm}$
- průhyb od ostatních zatížení, které působí současně se zatížením železniční dopravou $\delta_3 = 16.1 \text{ mm}$

- zatížitelnost betonového průřezu

$$\begin{aligned} Z_{LM71} &= \frac{\delta_{lim} - \delta_3}{\delta_1} = \\ &= \frac{30.00 - 16.10}{7.90} = 1.759 \end{aligned}$$

10. Smykové posouzení desky

10.1. Výpočet smykové únosnosti

- redukční součinitel pevnosti betonu při porušení smykem

$$\begin{aligned} v &= 0.6 \quad [1 - f_{ck} / 250] = \\ &= 0.6 \quad [1 - 49.0 / 250] = 0.48 \end{aligned}$$

- šířka stojen

$$b_w = 6 * b = 6.00 * 0.5 = 3 \text{ m}$$

- vzdálenost od těžiště předpínacích kabelů k hornímu povrchu betonové konstrukce - nad podporou

$$d = 0.988 \text{ m}$$

- zaručená nejmenší pevnost v tahu lan

$$\begin{aligned} V_{Ed,cell} &\leq 0.5 * b_w * d * v * f_{cd} \\ &0.5 * 3 * 0.99 * 0.48 * 27.785 = 19.861 \text{ MN} \\ 2.94 \text{ MN} &\leq 19.861 \text{ MN} \quad \textbf{Vyhovuje} \end{aligned}$$

10.2. Stanovení zatížitelnosti

- návrhová hodnota $0,5*b_w*d*v*f_{cd} = 19.861 \text{ MN}$

- návrhové hodnoty síly od svislého proměnného zatížení železniční dopravou

$$V_{Ed,LM71} = 1.859 \text{ MN}$$

- síly v betonu od ostatních zatížení, které působí současně se zatížením železniční dopravou

$$V_{Ed,ost} = 1.859 \text{ MN}$$

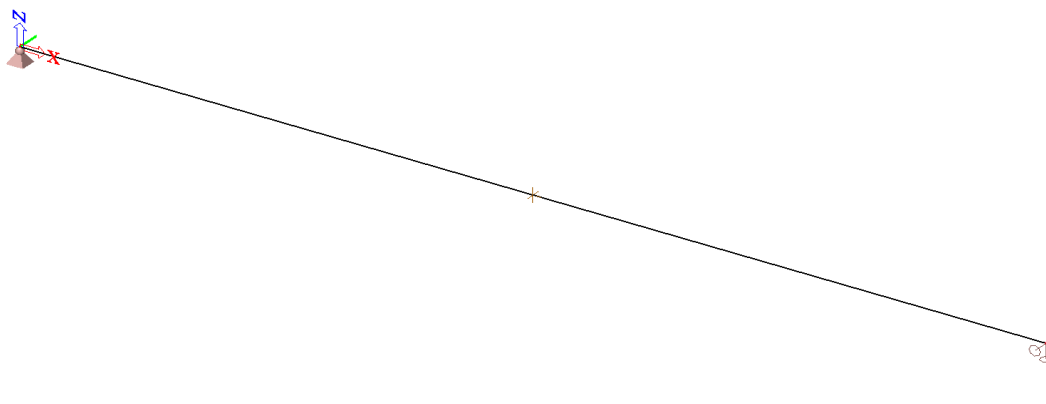
- zatížitelnost betonového průřezu

$$\begin{aligned} Z_{LM71} &= \frac{0,5*b_w*d*v*f_{cd} - V_{Ed,ost}}{V_{Ed,LM71}} = \\ &= \frac{19.86 - 1.86}{1.86} = \mathbf{9.684} \end{aligned}$$

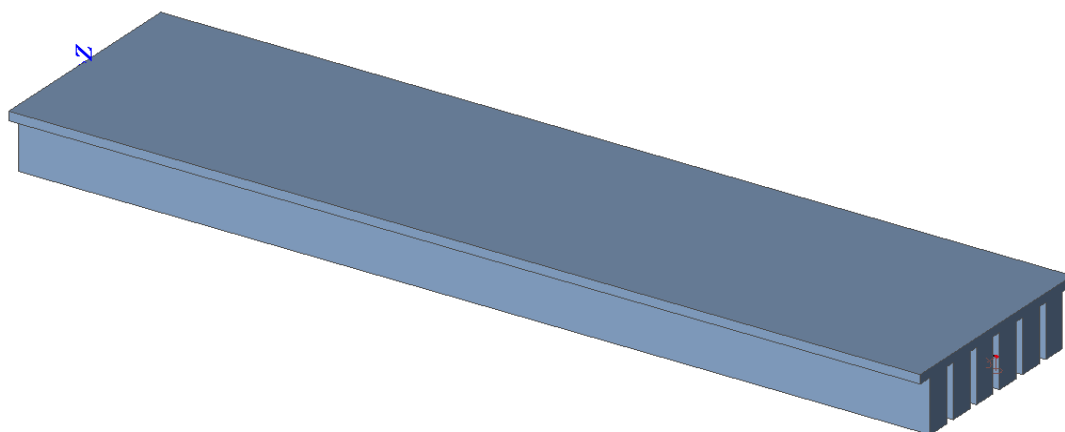
11. Dynamická analýza

11.1 Modální analýza

- statický model konstrukce v programu Scia



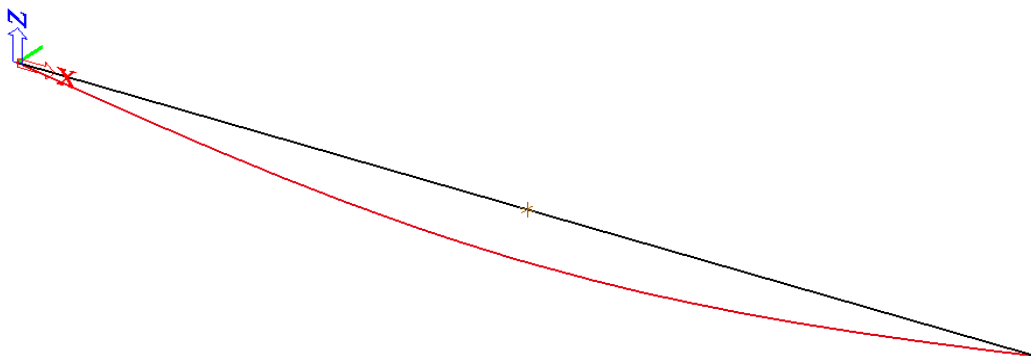
- vizualizace konstrukce v programu Scia



- hmoty pro modální analýzu
 - konstrukce je zatížena vlastní tíhou a ostatními stálými zatíženími v charakteristických hodnotách. Zatížení kolejovým ložem je uvažováno v nominálních hodnotách.
- výsledky modální analýzy
 - modální analýza byla provedena pro kombinaci hmot odpovídající stálému zatížení konstrukce včetně nominálních hodnot tíhy kolejového lože.

číslo vlastního tvaru	frekvence	Typ vlastní frekvence
1. vlastní tvar	6.19	1. ohybový - rovina xz
2. vlastní tvar	16.48	1. ohybový - rovina xy
3. vlastní tvar	24.22	2. ohybový - rovina xz
4. vlastní tvar	52.40	3. ohybový - rovina xz

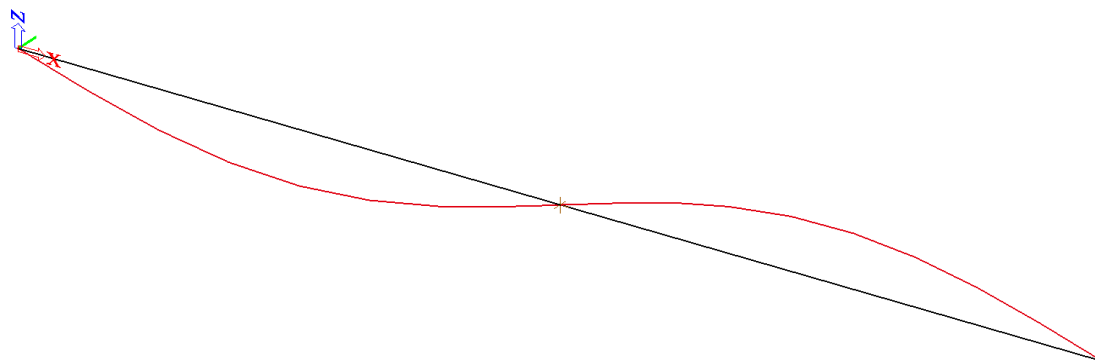
1. vlastní tvar



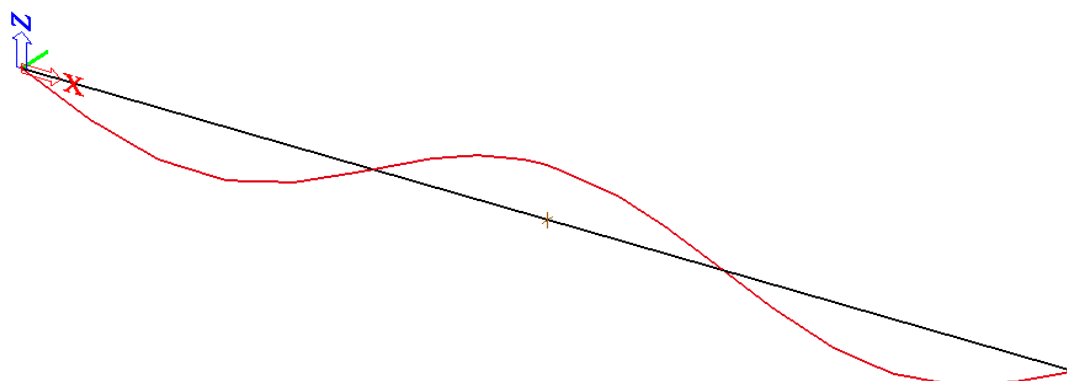
2. vlastní tvar



3. vlastní tvar



4. vlastní tvar



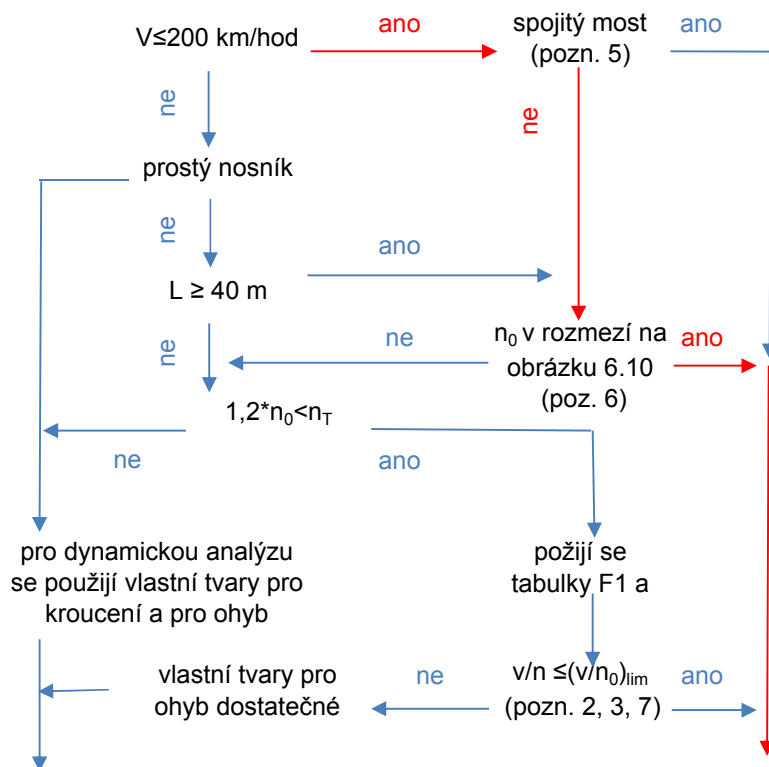
11.2 Dynamická analýza

- posouzení nutnosti dynamické analýzy

- tart'ová rychlost $v = 140$ km/hod $< v_{\max} = 200$ km/hod

- posouzení vlastních frekvencí $1,2 \cdot n_0 < n_T$
 $0 < 0$

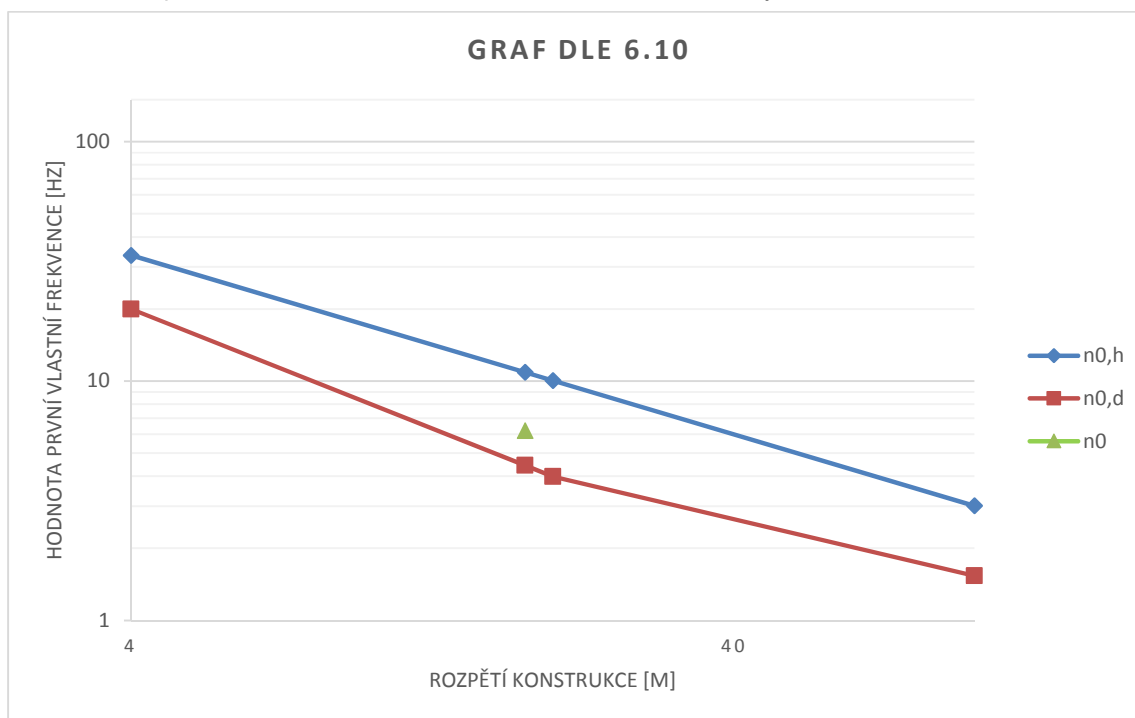
- diagram pro rozhodnutí, zda se požaduje dynamická analýza ČSN EN 1991-2



Dynamická analýza je požadována. Výpočet zrychlení mostovky a ϕ'_{dyn} atd. podle 6.4.6 (poznámka 4)

Dynamická analýza není požadována.
Posouzení rezonančního zrychlení a posouzení na únavu není požadováno.
 Použití ϕ se statickou analýzou dle 6.4.3 (1)P Eurokódu 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou

- posouzení vlastní frekvence mostní konstrukce ve smyslu obrázku 6.10



- rozpětí konstrukce $L = 18 \text{ m}$

- horní mez $n_{0,h} = 94,76 * L^{-0,748}$
 $n_{0,h} = 11$ -

- dolní mez $n_{0,d,1} = 80/L$
 $n_{0,d,2} = 23,58 * L^{-0,592}$
 $n_{0,d} = 4.4$ -

- rozpětí je v rozmezí je 4 - 20 m

- rozpětí je v rozmezí je 20 - 100 m

4.4 ≤ 6.19 ≤ 11

Dynamická analýza není vyžadována, konstrukce spadá do mezí vlastních frekvencí.

12. Posouzení betonového pilíře

12.1. Geometrie pilíře

- rozměry pilíře

$$b = 0.950 \text{ m}$$

$$h = 4.400 \text{ m}$$

$$A = 4.180 \text{ m}^2$$

- výška sloupu

$$L_{\text{sloup}} = 5.9 \text{ m}$$



- moment setrvačnosti

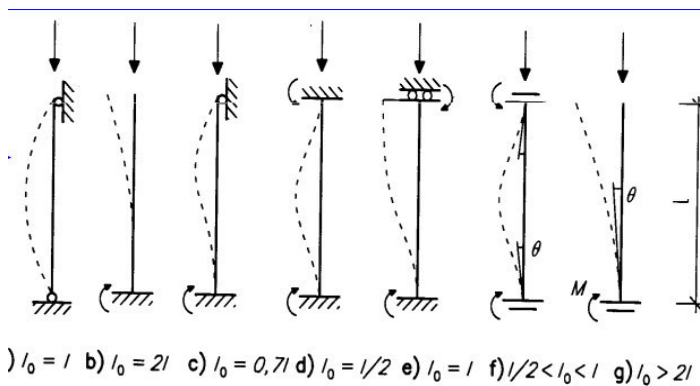
$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 1 \cdot 4.4^3 = 6.744 \text{ m}^4$$

- poloměr setrvačnosti průřezu

$$i = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{6.74}{4.2}} = 1.270 \text{ m}^2$$

- vzpěrná délka prutu

$$l_0 = 1 \cdot L_{\text{sloup}} = 1 \cdot 5.9 = 5.9 \text{ m}$$



12.2. Materiál pilíře

- návrhová pevnost betonu v tlaku	f_{ck}	=	20.00	MPa
- součinitel materiálu	γ_c	=	1.5	-
- redukční součinitel - tlak	α_{cc}	=	0.85	-
	f_{cd}	=	13.33	MPa

12.3. Návrhové síly

č.	zákl. popis	ZS	$M_{y,k}$ kN/m	$M_{x,k}$ kN/m	$M_{z,k}$ kN/m	$V_{z,k}$ kN	$V_{y,k}$ kN	N_k kN
1	Zatížení bez dopravy	g_{ostat}	3 787.00	0.00	0.00	394.50	0.00	7 985.00
2	Zatížení LM71	$g_{Ed,LM71}$	9 158.00	0.00	0.00	954.00	0.00	2 364.00
Σ	Kombinace zatěžovacích stavů		12 945.00	0.00	0.00	1 348.50	0.00	10 349.00

12.4. Výpočet smykové únosnosti

- redukční součinitel pevnosti betonu při porušení smykem

$$v = 0.6 \quad [1 - f_{ck} / 250] = 0.6 \quad [1 - 20.0 / 250] = 0.55$$

- šířka

$$b_w = 1 * b = 1.00 * 0.95 = 0.95 \text{ m}$$

- vzdálenost od těžiště výztuže k hornímu povrchu pilíře

$$d = 4.134 \text{ m}$$

- zaručená nejmenší pevnost v tahu lan

$$V_{Ed,celk, pilíře} \leq 0.5 * b_w * d * v * f_{cd} = 0.5 * 0.95 * 4.13 * 0.55 * 16.67 = 18.066 \text{ MN}$$

1.35 MN ≤ 18.066 MN **Vyhovuje**

12.5. Stanovení zatížitelnosti pro smyk pilíře

- návrhová hodnota

$$0.5 * b_w * d * v * f_{cd} = 18.066 \text{ MN}$$

- návrhové hodnoty posouvající síly od svislého proměnného zatížení železniční dopravou

$$V_{Ed,LM71} = 0.954 \text{ MN}$$

- síly posouvající v betonu od ostatních zatížení, které působí současně se zatížením železniční dopravou

$$V_{Ed,ost} = 0.395 \text{ MN}$$

- zatížitelnost betonového průřezu

$$Z_{LM71} = \frac{0.5 * b_w * d * v * f_{cd} - V_{Ed,ost}}{V_{Ed,LM71}} = \frac{18.07 - 0.39}{0.95} = 18.523$$

12.6. Zatížení a posouzení štíhlosti

- návrhová síla od zatížení	$N_{Ed} = N_f = 10\,349 \text{ kN}$
- moment od zatížení	$M_f = 12\,945 \text{ kNm}$
- zvýšení momentu náhodnou exentricitou	$e_i = l_0 / 400 = 5.9 / 400 = 0.015 \text{ m}$
	$M_{Ed} = N_f * e_i + M_f = 10\,349 * 0.015 + 12\,945 = 13\,098 \text{ kNm}$
- celková výstřednost	$e_0 = \max(0.02; l_0/30) = \max(0.02; 0.197) = 0.197 \text{ m}$
- minimální ohybový moment	$M_0 = N_{Ed} * e_0 = \text{#####} * 0.197 = 2\,035 \text{ kNm}$
- štíhlost sloupu	$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{5.9}{1.270} = 4.645$
- vliv dotvarování betonu	$A = 0.7$ -
- vliv výztuže	$B = 1.1$ -
- vliv zatížení	$C = 0.7$ -
- poměrná normálová síla	$n = \frac{N_{Ed}}{A_c f_{cd}} = \frac{10\,349.00}{4.180 \text{ #####}} = 0.186$
	$\lambda_{lim} = \frac{20}{\sqrt{n}} \frac{A}{B} \frac{C}{C} = \frac{20}{\sqrt{0.186}} \frac{0.7}{1.1} \frac{0.7}{0.7} = 28.974 \leq 75$

Podmínka pro štíhlost je splněna, není nutná úprava návrhových sil.

$$\lambda < \lambda_{lim}$$

$$4.645 < 28.974$$

Sloup je masivní.

12.7. Vstupní hodnoty pro interakční diagram

• Charakteristiky průřezu

$$h = 4.4 \quad \text{m}$$

$$b = 0.95 \quad \text{m}$$

• Materiály

Beton	C 25/30	Ocel	V 10 425
$g_c =$	1.5	$g_s =$	1.15
$f_{ck} =$	25.00 MPa	$f_{yk} =$	410 MPa
$f_{cd} =$	16.67 MPa	$f_{yd} =$	356.52 MPa
$\alpha =$	1	$E_s =$	200 MPa
		$e_{yd} =$	1.78261 ‰

• Výztuž

dvě výztuž č. 1 Ø	25	mm
Podélná tahová výztuž č. 2 Ø	25	mm
Třmínky R	14	mm

• Krytí

$c_{min} =$	50	mm
$D_h =$	14	mm
$D_c =$	0	mm
$c = c_{min} + \Delta h + \Delta c =$	64	mm

$$d_1 = 0.0765 \quad \text{m} \quad d_2 = 0.0765 \quad \text{m}$$

$$d = 4.3235 \quad \text{m} \quad d' = 4.3235 \quad \text{m}$$

$$z_1 = 2.1235 \quad \text{m} \quad z_2 = 2.1235 \quad \text{m}$$

• Výztuž

6 × R	V	25	$A_{s1} =$	2945.25	mm ²
6 × R	V	25	$A_{s2} =$	2945.25	mm ²

$$x_{lim} = 700 / (700 + f_{yd} [\text{Mpa}]) = 0.662551$$

$$x_{lim,2} = 700 / (700 - f_{yd} [\text{Mpa}]) = 2.037975$$

$$F_{s1} = A_{s1} f_{yd} = 1050.05 \quad \text{kN}$$

$$F_{s2} = A_{s2} f_{yd} = 1050.05 \quad \text{kN}$$

$$DF_s = (A_{s2} - A_{s1}) f_{yd} = 0 \quad \text{kN}$$

$$s_s = 356.522 \quad \text{MPa}$$

12.8. Výpočet omezujících bodů interakčního diagramu

Bod 0 - dostředný tlak

$$N_{Rd0} = -(b h \alpha f_{cd} + \Sigma A_s \sigma_s) = -71\,767 \quad \text{kN}$$

$$M_{Rd0} = (A_{s2} z_2 - A_{s1} z_1) \sigma_s = 0 \quad \text{kNm}$$

Bod 0' $N_{Rde} = -(0,8 b h \alpha f_{cd} + \Sigma A_s \sigma_s) =$

$$-57\,833 \quad \text{kN}$$

Bod 1 - nulové přetvoření tažené výztuže

$$N_{Rd1} = -(0,8 b d \alpha f_{cd} + F_{s2}) = -55\,814 \quad \text{kN}$$

$$M_{Rd1} = 0,8 b d \alpha f_{cd} (0,5 h - 0,4 d) + F_{s2} z_2 = 28\,002 \quad \text{kNm}$$

$$d \geq \xi_{lim,2} d_2 \quad 4.3235 \quad \text{m} \quad 0.155905 \quad \text{m} \quad \text{Vyhovuje}$$

Bod 2 - napětí v tažené výztuži je na mezi kluzu

$$N_{Rd,lim} = -(0,8 \xi_{lim} b d \alpha f_{cd} + \Delta F_s) = -36\,284 \quad \text{kN}$$

$$M_{Rd,lim} = 0,8 \xi_{lim} b d \alpha f_{cd} (0,5 h - 0,4 \xi_{lim} d) + F_{s2} z_{s2} + F_{s1} z_{s1} = 42\,710 \quad \text{kNm}$$

$$x_{lim} d \geq \xi_{lim,2} d_1 \quad 2.864541152 \quad \text{m} \quad 0.155905 \quad \text{m} \quad \Rightarrow \quad \text{Vyhovuje}$$

Bod 3 - prostý ohyb

$$x = 1,25 (A_{s1} - A_{s2}) f_{yd} / (b \alpha f_{cd}) = 0 \quad \text{m}$$

$$x < \xi_{lim} d \quad 0 \quad \text{m} \quad 2.864541 \quad \text{m} \quad \text{Vyhovuje}$$

$$s_{s1} = 356.5217391 \quad \text{MPa}$$

$$x < \xi_{lim,2} d_2 \quad 0 \quad \text{m} \quad 0.155905 \quad \text{m} \quad \text{Vyhovuje}$$

$$A_{s2} - \text{není plně využita} \Rightarrow \text{zanedbáme}$$

$$x = 1,25 F_{s1} / (b \alpha f_{cd}) = 0.082898 \quad \text{m}$$

$$x < \xi_{lim} d \quad 0.082898341 \quad \text{m} \quad 2.864541 \quad \text{m} \quad \text{Vyhovuje}$$

$$s_{s1} = 356.5217391 \quad \text{MPa}$$

$$M_{Rd} = F_{s1} (d - 0,4 x) = 4\,505 \quad \text{kNm}$$

Bod 4 - nulové přetvoření tažené výztuže

$$N_{Rdt,lim} = F_{s1} = 1\,050 \quad \text{kN}$$

$$M_{Rdt,lim} = F_{s1} z_1 = 2\,230 \quad \text{kNm}$$

Bod 5 - prostý tah

$$N_{Rdt0} = F_{s1} + F_{s2} = 2\,100 \quad \text{kN}$$

$$M_{Rdt,lim} = F_{s1} z_1 - F_{s2} z_2 = 0 \quad \text{kNm}$$

Bod 1' $N'_{Rd1} = -(0,8 b d' \alpha f_{cd} + F_{s1}) =$ -55 814 kN
 $M'_{Rd1} = -0,8 b d' \alpha f_{cd} (0,5 h - 0,4 d') - F_{s1} z_1 =$ -28 002 kNm

Bod 2' $N'_{Rd,lim} = -(0,8 \xi_{lim} b d' \alpha f_{cd} - \Delta F_s) =$ -36 284 kN
 $M'_{Rd,lim} = -0,8 \xi_{lim} b d' \alpha f_{cd} (0,5 h - 0,4 \xi_{lim} d') - F_{s2} z_{s2} - F_{s1} z_{s1} =$ -42 710 kNm

$x_{lim} d' \geq \xi_{lim,2} d_1$ 2.864541152 \nlessdot 0.155905 \Rightarrow **Vyhovuje**

Bod 3' $x = 1,25 F_{s2} / (b \alpha f_{cd}) =$ 0.082898 m

$x < \xi_{lim} d$ 0.082898341 $<$ 2.864541 m **Vyhovuje**
 \Rightarrow tažená výztuž plně využita
 $f_{yd} =$ 356.5217391 MPa

$M_{Rd} = - F_{s2} (d' - 0,4 x) =$ -4 505 kNm

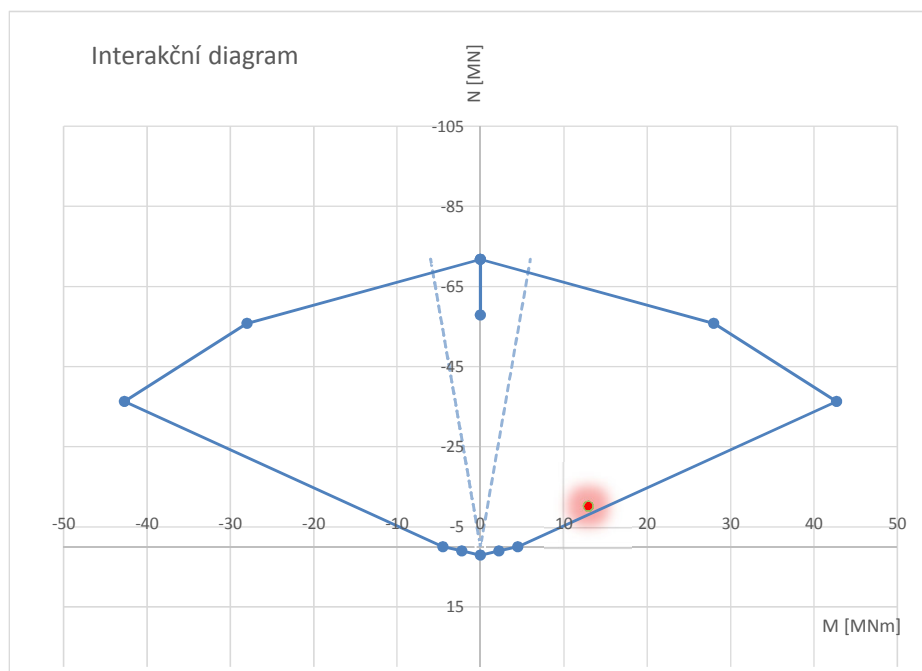
Bod 4' $N'_{Rdt,lim} = F_{s2} =$ 1 050 kN
 $M'_{Rdt,lim} = - F_{s2} z_2 =$ -2 230 kNm

- omezení tlakové únosnosti

$M_0 = \max (h; 20 \text{ mm}) =$ -5 981 kNm

$N_{Rd,0} = \max (h; 20 \text{ mm}) =$ -71 767 kNm

Bod	M [MNm]	N [MN]
Návrhové hodnoty	12.95	-10.35
0'	0	-58
0	0	-72
1	28	-56
2	43	-36
3	5	0
4	2	1
5	0	2
4'	-2	1
3'	-5	0
2'	-43	-36
1'	-28	-56
0	0	-72
	0	0
omezení tlaku	-6	-72
	0	0
omezení tlaku	6	-72



Kombinace namáhání ohybovým momentem a normálovou silou leží uvnitř oblasti interakčního diagramu, NA KOMBINACI ZATÍŽENÍ OHYBOVÝM MOMENTEM A NORMÁLOVOU SILOU PILÍŘ VYHOVUJE.

13. Tabulka zatížitelnosti

A. Identifikace mostu SO 14-03 Železniční most v km 59,483

TÚ (číslo, název) :

0602 Žst. Most - žst. Chomutov - záp. zhlaví

DÚ:

06

km

km 57,255

B. Identifikace části mostu

část mostu:

Nosná konstrukce

poř. číslo (ve směru staničení):

pod kolejí č.

1

C. Doplnující data pro část mostu

Kategorie zatížitelnosti:

D4

Výpočetní model:

-

Geometrie koleje, uvažovaná v přepočtu pro část mostu v jejím profilu (ve směru staničení)

na začátku uprostřed na konci

poloměr oblouku

přímá

[m]

převýšení koleje

0

[mm]

excentricita vůči ose mostu

0

[mm]

Popis závad uvažovaných v přepočtu:

-

Datum zjištění zpracovaného stavu mostu - orgány SŽDC:

zpracovatelem přepočtu:

Poznámka k části mostu:

Poř. č.	Prvek (vč. umístění)	Detail	Namáhání	k_i	typ	L_p	δ	L_ϕ	$V_{Q,1,LM71}$	$V_{Q,1,LM71,E}$	viz. str.	Z_{UIC}	$Z_{UIC,E}$	Poznámky
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	nosná konstrukce mostu - komora	napětí dolních vláken v poli	σ	-	M	18.00	1.14	-	-	-	-	3.22	-	-
2	nosná konstrukce mostu - komora	průhyb v polovině rozpětí	δ	-	M	18.00	1.14	-	-	-	-	1.76		
3	nosná konstrukce mostu - komora	smykové napětí nad podporou	τ	-	Q	18.00	1.14	-	-	-	-	9.68		
4	betonový pilíř	smykové napětí v místě vetknutí	τ		Q	18.00	1.14	-	-	-	-	23.27		

Dne: 25.11.2017

Zatížitelnost určil: Ing. Barbora Mužíková

Dne:

Do databáze zadal: