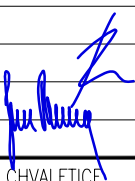



# SO 201 DSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	KOLEKTIV		 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	KOLEKTIV			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. MARTIN ROUŠAR			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: PARDUBICKÝ	OKRES: PARDUBICE	OBEC: CHVALETICE	STUPEŇ:	DSP+PDPS
INVESTOR: PARDUBICKÝ KRAJ, KOMENSKÉHO NÁMĚSTÍ 125, 532 11 PARDUBICE			ZAK.ČÍSLO:	1842-18-3
AKCE: <b>MODERNIZACE MOSTU EV.Č. 322-014 CHVALETICE</b> OBJEKT: <b>C.2. SO 201 – MOST EV.Č. 322-014</b>			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	1842
			DATUM:	12/2018
			FORMÁT:	-
			MĚŘÍTKO:	-
OBSAH: <b>STATICKÝ VÝPOČET</b>			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>C.2.15.</b>



Stavba: **Modernizace mostu ev.č. 322-014  
Chvaletice**

Objekt: SO 201 – Most ev.č. 322-014

## **C.2.15. – Statický výpočet**

Stupeň: Dokumentace pro vydání stavebního povolení (DSP) a  
projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS)

**OBSAH:**

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	5
1.1.	Označení stavby .....	5
1.2.	Stavebník, objednatel stavby .....	5
1.3.	Zhotovitel projektové dokumentace .....	5
1.4.	Uvažovaný správce mostu .....	6
1.5.	Pozemní komunikace .....	6
1.6.	Křížení mostu s překážkami .....	6
2.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU .....	7
2.1.	Zatřídění mostu dle ČSN 73 6200 .....	7
2.2.	Základní dimenze mostu .....	7
2.3.	Zatížení a zatížitelnost mostu .....	8
2.	VÝKRESY MOSTU .....	8
3.	GEOMETRIE .....	9
3.1.	Půdorys mostu .....	9
3.2.	Podélný řez .....	9
3.3.	Příčný řez .....	9
3.4.	Výpočtový model konstrukce .....	9
3.5.	Průřezy .....	11
3.6.	Materiálové vlastnosti .....	11
4.	ZATÍŽENÍ .....	14
4.1.	Zatížení stálé dle ČSN EN 1991-1-1 .....	14
4.2.	Zatížení proměnné nedopravní dle ČSN EN 1991-1-5 .....	15
4.3.	Dopravní zatížení .....	16
4.4.	Časová osa nosníku .....	18
4.5.	Zatížení 3D modelu .....	18
4.6.	Kombinace .....	19
5.	roznos zatížení pro 1d model .....	21
5.1.	Vnitřní síly z 3D modelu .....	21
5.2.	Stanovení zatížení na jeden nosník .....	23
6.	Posouzení MSP .....	23
6.1.	Normálová napětí .....	23
6.2.	Posouzení MSP Charakteristická kombinace .....	26
6.3.	Posouzení MSP kvazistálá kombinace .....	28
6.4.	Posouzení na vznik trhlin .....	29
6.5.	Posouzení MSÚ .....	30
7.	PŘÍSLUŠENSTVÍ .....	33
7.1.	Deformační charakteristiky obecně .....	33
7.2.	Dimenzační charakteristiky ložisek .....	33
7.3.	Dilatační charakteristik závěrů .....	36
8.	Normy, TKP: .....	36
8.1.	Vzorové listy pozemních komunikací: .....	37
8.2.	Technické podmínky: .....	37
8.3.	Použitý software .....	38
9.	Rozsah statického výpočtu .....	39
10.	ZÁVĚR .....	40

## **1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

### **1.1. Označení stavby**

Název stavby	Modernizace mostu ev.č. 322-014 Chvaletice
Kraj	Pardubický
Obec	Trnávka
Katastrální území	Trnávka [744794]
Druh stavby	Modernizace
Stupeň PD	DSP+PDPS

### **1.2. Stavebník, objednatel stavby**

#### **1.2.1. Zadavatel**

Pardubický kraj  
Komenského náměstí 125  
532 11 Pardubice  
Tel.: +420 466 026 111  
Fax.: +420 466 611 220  
Email.: [posta@pardubickykraj.cz](mailto:posta@pardubickykraj.cz)  
IČO 708 92 822  
DIČ CZ70892822  
Osoba oprávnění jednat ve věcech technických:  
Ing. J. Kunt, Ph.D, Ing. Radka Kroutilová, Bohuslav Kučera

#### **1.2.2. Nadřízený orgán**

Neuvedeno

### **1.3. Zhotovitel projektové dokumentace**

#### **1.3.1. Generální projektant**

MDS projekt s.r.o.  
Försterova 175  
566 01 Vysoké Mýto  
IČO: 274 87 938  
DIČ: CZ 274 87 938  
tel.: +420 465 322 451  
email: [mds@mdsprojekt.cz](mailto:mds@mdsprojekt.cz)

#### **1.3.2. Hlavní inženýr projektu**

Ing. Jan Bursa  
tel.: +420 608 439 363  
email: [bursa@mdsprojekt.cz](mailto:bursa@mdsprojekt.cz)  
osoba s autorizací – č.a. 0601653 – obor IM00 - Mosty a inženýrské konstrukce

#### **1.3.3. Projektant objektu SO 201**

MDS projekt s.r.o.  
Försterova 175  
566 01 Vysoké Mýto  
IČO: 274 87 938  
DIČ: CZ 274 87 938  
tel.: +420 465 322 451

email: mds@mdsprojekt.cz

Ing. Jan Bursa

tel.: +420 608 439 363

email: [bursa@mdsprojekt.cz](mailto:bursa@mdsprojekt.cz)

osoba s autorizací – č.a. 0601653 – obor IM00 - Mosty a inženýrské konstrukce

**1.4. Uvažovaný správce mostu**

Správa a údržba silnic Pardubického kraje

Doubravice 98

533 53 Pardubice

tel: +420 466 052 711

email: info@suspk.cz

**1.5. Pozemní komunikace**

Návrhová kategorie

Typ příčného uspořádání

Evidenční číslo

místní komunikace II. třídy

S11,5/80

II/322

**1.6. Křížení mostu s překážkami****1.6.1. Křížení s železniční vlečkou**

Bod křížení v JTSK

 $y = 669\,577,064 \quad x = 1\,059\,003,918$ **Staničení na převáděné komunikaci**

Staničení komunikace (liniové) provozní km 19,556

Staničení na úseku

km 7,170 (č. úseku 1341A06802 do

1341A071)

Staničení dle staničení dokumentace km 0,122 128

**Staničení překážky**

Železniční vlečka

Číslo úseku

neuvedeno

ev ž. km

neuveden

Úhel křížení

36,9° (levá šikmost)

Volná výška

min. 4,85 m

**1.6.2. Křížení s místní komunikací**

Bod křížení v JTSK

 $y = 669\,577,064 \quad x = 1\,059\,003,918$ **Staničení na převáděné komunikaci**

Staničení komunikace (liniové) provozní km 19,556

Staničení na úseku

km 7,170 (č. úseku 1341A06802 do  
1341A071)

Staničení dle staničení dokumentace km 0,122 128

**Staničení překážky**

Místní komunikace

obousměrná pozemní komunikace

Úsek

neuvedeno

Číslo úseku

neuvedeno

Staničení	neuvedeno
Úhel křížení	cca 90,0° (kolmá šikmost)
Volná výška	min. 4,85 m

## **2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU**

### **2.1. Zatřídění mostu dle ČSN 73 6200**

Podle druhu převedené komunikace:	most pozemní komunikace
Podle překračované překážky:	most přes železniční vlečku a místní komunikaci
Podle počtu mostních polí:	1 most o 1 poli
Podle počtu mostovkových podlaží:	most s mostovkou v jedné úrovni
Podle výškové polohy mostovky:	most s horní mostovkou
Podle přesypávky:	most bez přesypávky
Podle měnitelnosti základní polohy:	nepohyblivý most
Podle plánované doby trvání:	trvalý most
Podle průběhu trasy na mostě:	most směřově v přímé most ve výškovém oblouku
Podle úhlu křížení:	šikmý most
Podle materiálu:	betonový most
Podle tuhosti nosné konstrukce (pouze mosty s přesypávkou):	most bez přesypávky
Podle statické funkce hlavní nosné konstrukce:	jednopolový trámový most
Podle volné výšky na mostě:	s neomezenou volnou výškou
Podle uspořádání příčného řezu (pouze mosty s dolní mostovkou):	most s horní mostovkou

### **2.2. Základní dimenze mostu**

Jedná se o jeden mostní objekt na směřově nerozdělené komunikaci II/322 s kategoriálním uspořádáním S11,5/80 bez revizních chodníků

#### Most ev.č. 322-014

Délka přemostění:	27,884 m
Délka mostu:	55,578 m
Délka nosné konstrukce:	30,828 m
Rozpětí jednotlivých polí, resp. světlost u přesýpaných konstrukcí:	29,356 m
Šikmost mostu:	62,00° (levá šikmost)
Volná šířka mostu:	(11,50 m) mezi svodnicemi zábradelního svodidla
Šířka průchozího prostoru veřejného nebo nouzového chodníku:	---
Šířka vozovky mezi obrubníky:	11,50 m
Šířka nosné konstrukce:	12,600 m
Šířka mezi zábradlími:	11,500 m
Šířka mostu:	13,100 m

Výška mostu nad terénem:	7,227m
Výška nosné konstrukce:	1,570 m
Stavební výška mostu uprostřed rozpětí:	1,700 m

Plocha mostu (součin délky přemostění a šířky mezi zábradlími):	27,884 x 11,500 = 320,666 m
Plocha nosné konstrukce mostu (součin délky a šířky nosné konstrukce):	30,828 x 12,600 = 388,433 m

### **2.3. Zatížení a zatížitelnost mostu**

Za předpokladu, že stavební stav je minimálně dobrý (I. – III. dle ČSN 73 6220 a 73 6221), lze zatížitelnost (dle ČSN 73622) mostního objektu předpokládat:

Normální zatížitelnost	32 t
Výhradní zatížitelnost	80 t
Výjimečná zatížitelnost	196 t

Zatížitelnost mostu bude určena statickým výpočtem zatížitelnosti dle ČSN 73 6222 V RDS dokumentaci.

Mostní objekt je navržen na zatížení dopravou dle ČSN EN 1991-2 vč. změny Z4 pro skupinu zatížení I. vč. Zvláštního vozidla pro danou trasu komunikace o celkové tíze 1800kN.

## **2. VÝKRESY MOSTU**

Základní výkresy jsou přílohou projektové dokumentace DSP+PDPS.



### **3. GEOMETRIE**

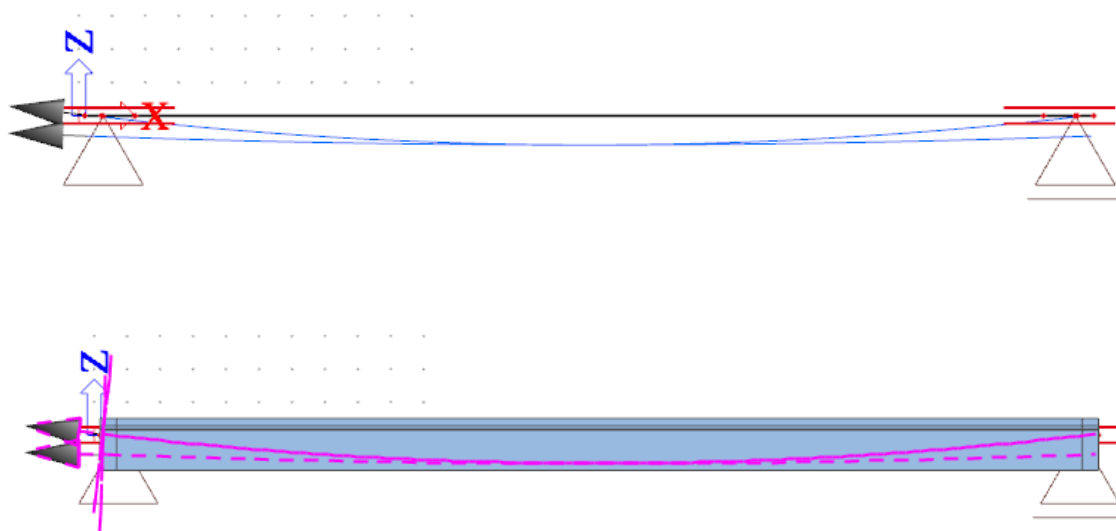
#### **3.1. Půdorys mostu**

#### **3.2. Podélný řez**

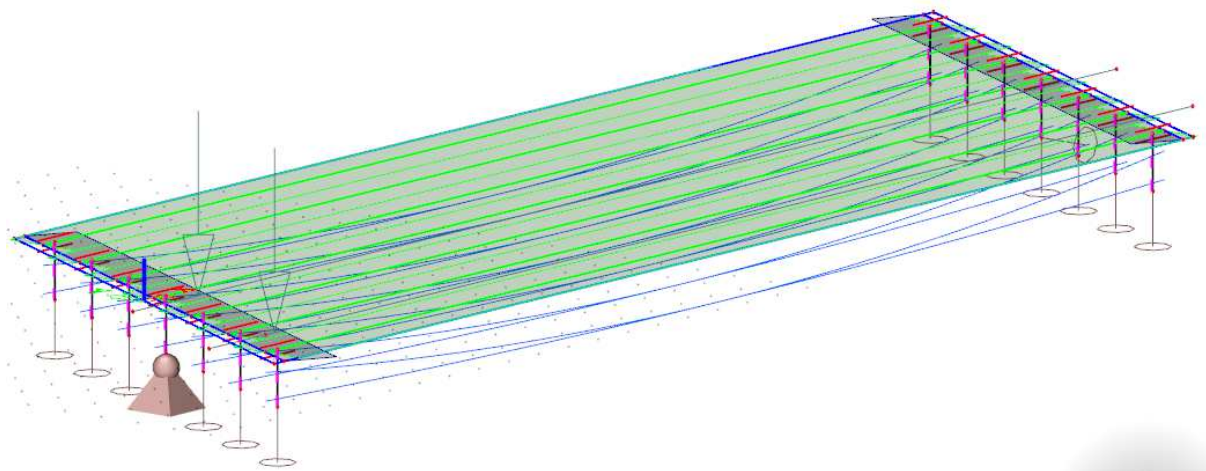
#### **3.3. Příčný řez**

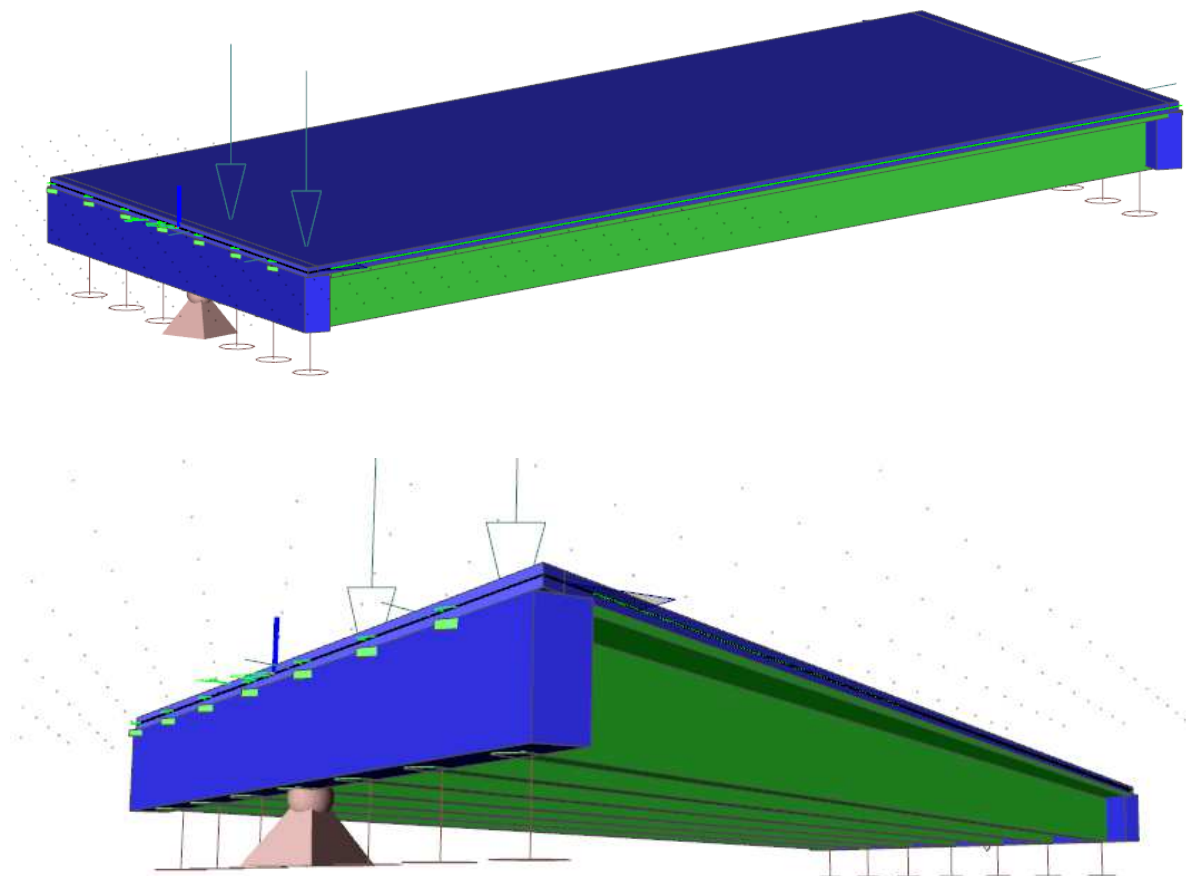
#### **3.4. Výpočtový model konstrukce**

##### **3.4.1. 1D Prutový model**



##### **3.4.2. Prostorový 3D model**

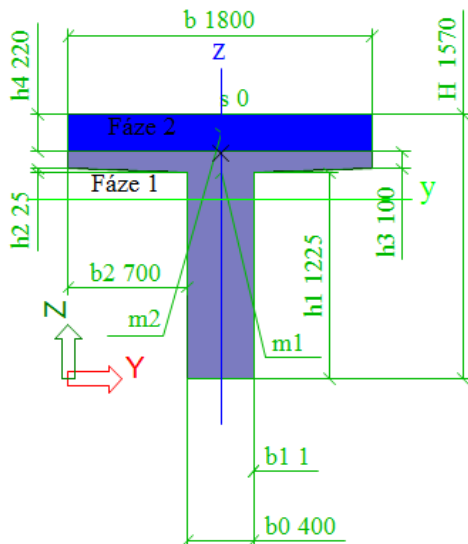




## 3.5. Průřezy

### 3.5.1. Prutový model

Průřez uprostřed rozpětí



### Průřezové charakteristiky

#### Celkové

A	1,1491e+00	m <sup>2</sup>
Ay	8,5794e-01	m <sup>2</sup>
Az	6,0982e-01	m <sup>2</sup>
AL	6,6889e+00	m <sup>2</sup> /m
AD	6,6889e+00	m <sup>2</sup> /m
cYUSS	900	mm
cZUSS	1068	mm
α	0,00	deg
Iy	2,4479e-01	m <sup>4</sup>
Iz	1,8067e-01	m <sup>4</sup>
Iy	462	mm
iz	397	mm
Wely	2,2929e-01	m <sup>3</sup>
Welz	2,0065e-01	m <sup>3</sup>
Wply	0,0000e+00	m <sup>3</sup>
Wplz	0,0000e+00	m <sup>3</sup>
Mply+	0,00e+00	Nm
Mply-	0,00e+00	Nm
Mplz+	0,00e+00	Nm
Mplz-	0,00e+00	Nm
dy	0	mm
dz	273	mm
It	5,0341e-02	m <sup>4</sup>
Iw	5,1491e-03	m <sup>6</sup>
β y	-754	mm
β z	-2	mm

#### Fáze 1

A	6,9875e-01	m <sup>2</sup>
Ay	3,3994e-01	m <sup>2</sup>
Az	4,8033e-01	m <sup>2</sup>
AL	6,2489e+00	m <sup>2</sup> /m
AD	6,2489e+00	m <sup>2</sup> /m
cYUSS	901	mm
cZUSS	815	mm
α	0,00	deg
Iy	1,2894e-01	m <sup>4</sup>
Iz	5,9084e-02	m <sup>4</sup>
Iy	430	mm
iz	291	mm
Wely	1,5827e-01	m <sup>3</sup>
Welz	6,5596e-02	m <sup>3</sup>
Wply	0,0000e+00	m <sup>3</sup>
Wplz	0,0000e+00	m <sup>3</sup>
Mply+	0,00e+00	Nm
Mply-	0,00e+00	Nm
Mplz+	0,00e+00	Nm
Mplz-	0,00e+00	Nm
dy	0	mm
dz	353	mm
It	2,3957e-02	m <sup>4</sup>
Iw	2,7467e-03	m <sup>6</sup>
β y	-663	mm
β z	-2	mm

#### Fáze 2

A	4,5033e-01	m <sup>2</sup>
Ay	5,1800e-01	m <sup>2</sup>
Az	1,2949e-01	m <sup>2</sup>
AL	4,0400e+00	m <sup>2</sup> /m
AD	4,0400e+00	m <sup>2</sup> /m
cYUSS	900	mm
cZUSS	1460	mm
α	0,00	deg
Iy	1,8163e-03	m <sup>4</sup>
Iz	1,2159e-01	m <sup>4</sup>
Iy	64	mm
iz	520	mm
Wely	1,6512e-02	m <sup>3</sup>
Welz	1,3510e-01	m <sup>3</sup>
Wply	0,0000e+00	m <sup>3</sup>
Wplz	0,0000e+00	m <sup>3</sup>
Mply+	0,00e+00	Nm
Mply-	0,00e+00	Nm
Mplz+	0,00e+00	Nm
Mplz-	0,00e+00	Nm
dy	0	mm
dz	273	mm
It	2,6384e-02	m <sup>4</sup>
Iw	2,4024e-03	m <sup>6</sup>
β y	-547	mm
β z	-1	mm

## 3.6. Materiálové vlastnosti

ŽB monolitická Spřahující deska  
 ŽB prefabrikovaný předpjatý nosník  
 Betonářská výztuž  
 Předpínací výztuž

C 30/37 – XF2, XD1  
 C 50/60 – XF2, XD1  
 B 500 B  
 Y1860S7-15,7

**3.6.1. ŽB monolitická spřahující deska a příčník**

$f_{c,k} =$	30,00	MPa
$\alpha_{cc} =$	0,9	
$\gamma_C =$	1,5	
$f_{c,d} =$	18,00	MPa
$f_{ctm} =$	3,2	MPa
$E_{cm} =$	32000	MPa
$\lambda =$	0,8	
$\eta =$	0,9	
$\varepsilon_{cu3} =$	3,5	‰

**3.6.2. Prefabrikovaný předpjatý nosník**

$f_{c,k} =$	50,00	MPa
$\alpha_{cc} =$	0,9	
$\gamma_C =$	1,5	
$f_{c,d} =$	30,00	MPa
$f_{ctm} =$	4,1	MPa
$E_{cm} =$	37000	MPa
$\lambda =$	0,8	
$\eta =$	0,9	
$\varepsilon_{cu3} =$	3,5	‰

**3.6.3. Betonářská výztuž B 500 B (10 505 R)**

$f_{y,k} =$	500,00	MPa
$\gamma_S =$	1,15	
$f_{y,d} =$	434,78	MPa
$E_s =$	200 000	MPa
$\varepsilon_u =$	2,174	‰

**3.6.4. Předpínací výztuž Y1860S7-15,7-kabel A****Ls 15.7 - 1860**

$E_p =$	195000	MPa
$A_{p,1} =$	150	mm <sup>2</sup>
$f_{p,k} =$	1860	MPa
$f_{p0,1k} =$	1640	MPa

**Dovolená namáhání předpínací výztuže:**

dle ČSN EN 1992-2

maximální napětí dosažené při napínání  
výztuže

1476,00 MPa

maximální napětí po zakotvení:

1394,00 MPa

**Předpínání:**

počet lan v kabelu

 $n_L =$ 

12 ks

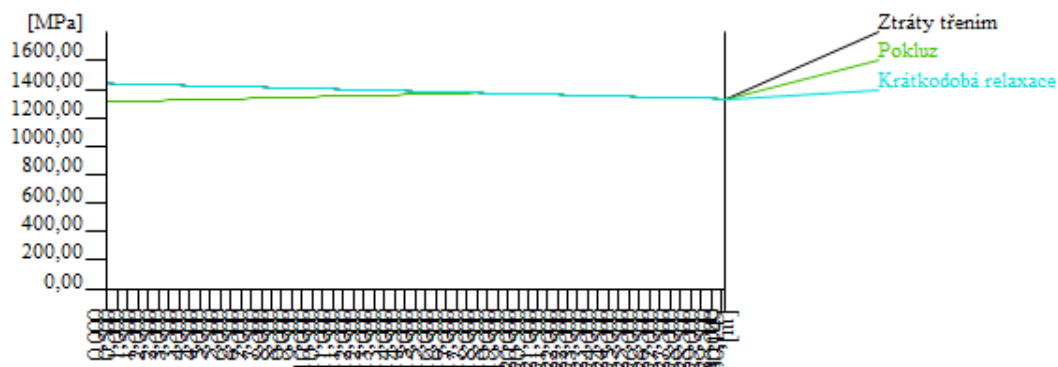
počet kabelů ve  
skupině

$n_K = 1$  ks

celková plocha

$A_p = 1800$  mm<sup>2</sup>

Krátkodobé ztráty kabelu po délce



## 3.6.5. Předpínací výztuž Y1860S7-15,7-kabel B

Ls 15.7 - 1860

$E_p = 195000$  MPa

$A_{p,1} = 150$  mm<sup>2</sup>

$f_{p,k} = 1860$  MPa

$f_{p0,1k} = 1640$  MPa

**Dovolená namáhání předpínací výztuže:**

dle ČSN EN 1992-2

maximální napětí dosažené při napínání  
výztuže

1476,00 MPa

maximální napětí po zakotvení:

1394,00 MPa

**Předpínání:**

počet lan v kabelu

$n_L = 12$  ks

počet kabelů ve

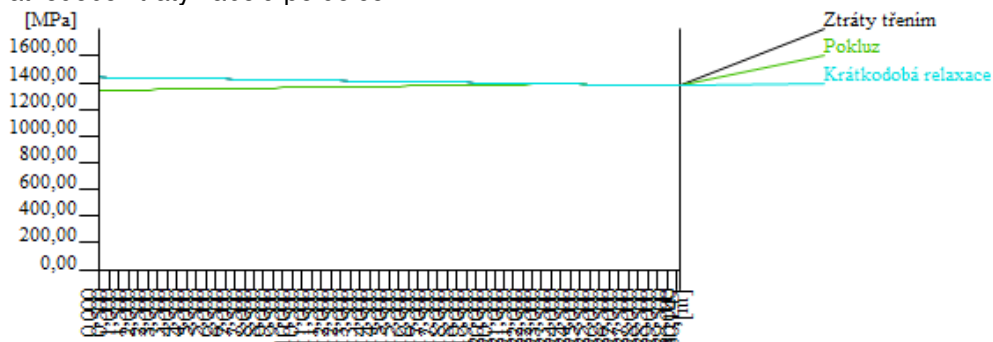
$n_K = 1$  ks

skupině

celková plocha

$A_p = 1800$  mm<sup>2</sup>

Krátkodobé ztráty kabelu po délce



## 4. ZATÍŽENÍ

### 4.1. Zatížení stálé dle ČSN EN 1991-1-1

#### 4.1.1. Vlastní tíha nosné konstrukce – Gk1 – betonové konstrukce

Vlastní tíha konstrukce byla vypočítána programem SCIA ENGINEER 14

#### 4.1.2. Ostatní stálé zatížení – Gk2

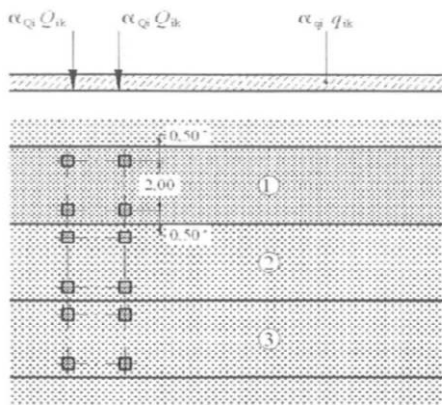
<b>Zatížení mostním příslušenstvím</b>						
<u>Spojitá zatížení:</u>						
		plocha	obj. tíha	$g_{s,k}$	celk.délka - l	$G_k$
		[m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m]	[m]	[kN]
	Ocelové zábradlí			1	61	61
					suma	<b>61</b>
		tloušťka	obj. tíha	$g_{s,k}$	šířka	$g_{s,k}$
		[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[kN/m]
	Vozovka	0,13	25	3,25	9,15	29,7375
	Chodník	-	25	15,73	0,55	8,65
	Římsa	-	25	15,73	0,55	8,65
					suma	<b>47,0375</b>

**4.2. Zatížení proměnné nedopravní dle ČSN EN 1991-1-5**

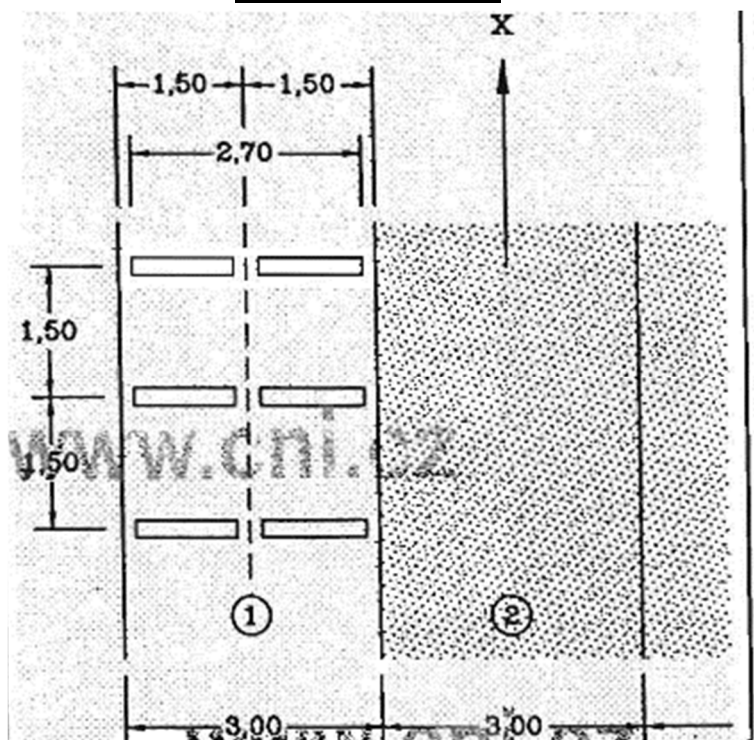
$T_{\max}$	39,0 °C		$dT_{e \max, \text{ horni}}$	1,5 °C
$T_{\min}$	-31,0 °C		$dT_{e \min, \text{ horni}}$	8,0 °C
$T_0$	10,0 °C			
rovnoměrné složky teploty:				
$T_{e \max}$	40,5 °C			
$T_{e \min}$	-23,0 °C			
Maximální rozsahy rovnoměrné složky teploty:				
$\Delta T_{N, \text{ noc}} = T_0 - T_{e, \min}$	33,0 °C			
$\Delta T_{N, \text{ exp}} = T_{e, \max} - T_0$	30,5 °C			
Rovnoměrné složky teploty nepůsobí na staticky určité konstrukci žádné účinky.				
Typ nosné konstrukce				
Rozílové složky teploty			<b>3. Železobetonová</b>	
$\Delta T_{M, \text{ heat}}$	15 °C		Použitý postup	1,0
$\Delta T_{M, \text{ cool}}$	8 °C		$k_{\text{sur}}$	0,58
Upravené hodnoty dle tl. vozovky			$k_{\text{sur}}$	1
$\Delta T_{M, \text{ heat}}$	8,7 °C		Tloušťka vozovky	
$\Delta T_{M, \text{ cool}}$	8,0 °C		tl=	130 mm

### 4.3. Dopravní zatížení

#### 4.3.1. Model zatížení LM1

<b>Model zatížení LM1:</b>								
Skupina pozemních komunikací 1								
								
<b>Legenda</b> (1) pruh č. 1: $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$ ; $q_{1k} = 9,0 \text{ kN/m}^2$ (2) pruh č. 2: $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$ ; $q_{2k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$ (3) pruh č. 3: $Q_{3k} = 100 \text{ kN}$ ; $q_{3k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$ * pro $w_1 = 3,00 \text{ m}$								
šířka zatěžovacího prostoru			$w =$	11,5 m				
šířka zatěžovacích pruhů:			$w_1 =$	3 m		3 zatěžovací pruhy		
regulační součinitelé pro ČR:			(silnice II. třídy, skupina 1)					
		$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$				
Q =		1	1	1				
q =		1	2,4	1,2				
Soustředěná síla od jednoho kola:								
	$Q_{kred} \text{ [kN]}$	$b_{rozn}$	$q_{k,red,sp} \text{ [kN/m]}$	$q_k \text{ [kN/m}^2\text{]}$	$q_{k,red} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	$q_{k,red} \text{ [kN/m]}$		
pruh č. 1:	150	0,84	<b>178,571</b>	9	<b>9</b>	27		
		0,84	<b>178,571</b>					
pruh.č. 2:	100	0,84	<b>119,048</b>	2,5	<b>6</b>	18		
		0,84	<b>119,048</b>					
pruh.č. 2:	50	0,84	<b>59,524</b>	2,5	<b>3</b>	9		
		0,84	<b>59,524</b>					
zbytek:	-	-	-	2,5	<b>3</b>	7,5		
		celkem	<b>595,238</b>			61,5		
<b>Brzdné a rozjezdové síly:</b>								
rozpětí nosné konstrukce			L =	29,356 m				
brzdná síla			$Q_{lk} =$	259,2612 kN				
spojité zatížení			$q_{lk} =$	8,831625562 kN/m				



**4.3.2. Model zatížení LM3**


		$Q_k$ [kN]			
osa konstrukce	9x200kN				
Dynamický součinitel	1,25				
$A_{rozn}$	1,8526	$m^2$			
$q_{ki}$	134,9455	$kN/m^2$			
<b>Brzdné a rozjezdové síly LM3:</b>					
délka nosné konstrukce	$L =$	29,356	m		
brzdná síla	$Q_{lk} =$	486,8179	kN		
spojité zatížení	$q_{lk} =$	16,58325	kN/m		
Brzdná síla působí společně s častou hodnoutou LM3.					

## 4.4. Časová osa nosníku

název fáze	čas fáze [dny]				
betonáž nosníku	0				
předepnutí	2				
dopnutí na skládce	14				
finální podpory	25				
betonáž desky	30				
ostatní stálé	90				
uvedení do provozu	120				
konec životnosti	36500				

## 4.5. Zatížení 3D modelu

### 4.5.1. Zatěžovací stavy 3D modelu

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Ridici zat. stav
ZS1	VLASTNÍ TÍHA	Stálé	SZ1	Vlastní tíha		-Z		
ZS2	OSTATNÍ STÁLÉ	Stálé	SZ1	Standard				
ZS3	UDL	Proměnné	UDL	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS4	LM1/LM10,000 m	Proměnné	TS	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS5	LM1/LM11,000 m	Proměnné	TS	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS19	LM1/LM115,000 m	Proměnné	TS	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS20	LM1/LM116,000 m	Proměnné	TS	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS36	LM1/LM132,000 m	Proměnné	TS	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS37	LM1/LM133,000 m	Proměnné	TS	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS38	LM3/LM30,000 m	Proměnné	LM3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS39	LM3/LM31,000 m	Proměnné	LM3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS66	LM3/LM318,000 m	Proměnné	LM3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS67	LM3/LM319,000 m	Proměnné	LM3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS70	LM3/LM332,000 m	Proměnné	LM3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS71	LM3/LM333,000 m	Proměnné	LM3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS72	ROVNOMĚRNÉ OTEPLENÍ	Proměnné	TEPLOTA - LINEÁRNÍ	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS73	ROVNOMĚRNÉ OCHLAZENÍ	Proměnné	TEPLOTA - LINEÁRNÍ	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS74	NEROVNOMĚRNÉ OTEPLENÍ	Proměnné	TEPLOTA - NELINEÁRNÍ	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS75	NEROVNOMĚRNÉ OCHLAZENÍ	Proměnné	TEPLOTA - NELINEÁRNÍ	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS76	LM1 - BRZDNÉ SÍLY+	Proměnné	LM1 BRZDNÉ SÍLY	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS77	LM1 - BRZDNÉ SÍLY-	Proměnné	LM1 BRZDNÉ SÍLY	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS78	LM3 - BRZDNÉ SÍLY+	Proměnné	LM3 BRZDNÉ SÍLY	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
ZS79	LM3 - BRZDNÉ SÍLY-	Proměnné	LM3 BRZDNÉ SÍLY	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
předpětí		Stálé	SZ1	Předpětí				
předpětí		Stálé	SZ1	Předpětí				

### 4.5.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
UDL	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr1a - UDL
TS	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr1a - TS
SZ2	Stálé		
LM3	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr5 - speciální vozidla
TEPLOTA ROVNOMĚRNÁ	Proměnné	Výběrová	Teplotní zatížení - Tk
TEPLOTA NEROVNOMĚRNÁ	Proměnné	Výběrová	Teplotní zatížení - Tk

## 4.6. Kombinace

### 4.6.1. Kombinace zatížení MSÚ:

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

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)		Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní		Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,j} \psi_{0,j} Q_{k,j}$	(Výraz (6.10a))	$\gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,j} \psi_{0,j} Q_{k,j}$
							(Výraz (6.10b))	$\xi \gamma_{G,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,inf} G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,j} \psi_{0,j} Q_{k,j}$

(\*) Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) je uvedena v národní příloze. V případě použití (6.10a) a (6.10b) může národní příloha upravit (6.10a) tak, že zahrnuje pouze stálá zatížení.<sup>NP20)</sup>

POZNÁMKA 2 Hodnoty součinitelů  $\gamma$  a  $\xi$  lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů  $\gamma$  a  $\xi$  následující:<sup>NP20)</sup>

$\gamma_{G,sup} = 1,35$ <sup>1)</sup>

$\gamma_{G,inf} = 1,00$

$\gamma_Q = 1,35$ , pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,45$ , pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26<sup>3)</sup> a 27<sup>3)</sup>), model zatížení 71, SW/0 a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravou; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,20$ , pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 16 a 17 a SW/2; (0 pro příznivá);

$\gamma_Q = 1,50$  pro ostatní zatížení dopravou a pro další proměnná zatížení;<sup>2)</sup>

$\xi = 0,85$  (takže  $\xi \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \approx 1,15$ ).

$\gamma_{G,inf}$  = 1,20 v případě pružné lineární analýzy a  $\gamma_{G,inf}$  = 1,35 v případě nelineární analýzy, pro návrhové situace, kdy nerovnoměrné sedání může mít nepříznivé účinky. Pro návrhové situace, kdy zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním mohou mít příznivé účinky, se tato zatížení neuvažují.

Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty  $\gamma$ , které se použijí pro vynucená přetvoření.

$\gamma_P$  = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.

Tabulka A2.4(B) (dokončení)

1) Tyto hodnoty zahrnují: vlastní tíhu nosných a nenosných částí, kolejové lože, zeminu, podzemní vodu a volně tekoucí vodu, odstranitelné zatížení, apod.
2) Tyto hodnoty zahrnují: proměnný vodorovný zemní tlak, podzemní vodu, volně tekoucí vodu a kolejové lože, zvýšení složky zemního tlaku od dopravy, aerodynamická zatížení od dopravy, zatížení větrem, teplotou apod.
3) Pro zatížení železniční dopravou u sestav zatížení 26 a 27 lze součinitel $\gamma_Q = 1,20$ použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s SW/2 a součinitel $\gamma_Q = 1,45$ lze použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s modely zatížení 71, SW/0 a HSLM, apod.
POZNÁMKA 3 Charakteristické hodnoty všech stálých zatížení z jednoho zdroje se násobí součinitelem $\gamma_{G,sup}$ , pokud celkový výsledný účinek je nepříznivý a součinitelem $\gamma_{G,inf}$ , pokud celkový výsledný účinek je příznivý. Např. všechna zatížení mající původ od vlastní tíhy konstrukce lze uvažovat jako pocházející z jednoho zdroje; toto lze použít i v případě, kdy se jedná o různé materiály. Nicméně viz A2.3.1(2).
POZNÁMKA 4 Pro zvláštní ověření lze hodnoty $\gamma_{G,1}$ a $\gamma_{Q,1}$ rozdělit na $\gamma_{G,j}$ a $\gamma_{Q,j}$ a na součinitel $\gamma_{Sd}$ zahrnující nejistoty modelování. Hodnota $\gamma_{Sd}$ je v oboru 1,0 - 1,15 a lze ji použít v neobecnějších případech a také ji lze upravit v národní příloze. <sup>NP20)</sup>
POZNÁMKA 5 Tam, kde zatížení vodou nejsou zahrnuta v EN 1997 (např. proudící voda), lze pro konkrétní projekt stanovit kombinace zatížení, které se mají použít.

Tabulka A2.5 – Návrhové hodnoty zatížení v mimořádných a seizmických kombinacích zatížení

Návrhová situace	Stálá zatížení		Předpětí	Mimořádná nebo seizmická situace	Vedlejší proměnná zatížení (**)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
Mimořádná (*) (Výraz 6.11a/b)	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$P$	$A_d$	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$ nebo $\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,j} Q_{k,j}$
Seizmická (***) (Výraz 6.12a/b)	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	$P$	$A_{Ed} = \gamma_1 A_{Ek}$	$\psi_{2,j} Q_{k,j}$	

(\*) Pro mimořádné návrhové situace lze nejučinnější proměnné zatížení uvažovat častou hodnotou, nebo, jako v případě seizmické návrhové situace, kvazistálou hodnotou. V závislosti na uvažované mimořádné návrhové situaci jsou hodnoty uvedeny v národní příloze.<sup>NP22)</sup>

(\*\*) Proměnná zatížení jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

(\*\*\*) Zvláštní seizmické návrhové situace mohou být specifikovány v národní příloze nebo pro konkrétní projekt. U železničních mostů lze zatížit pouze jednu kolej a model zatížení SW/2 se může zanedbat.

POZNÁMKA Návrhové hodnoty zatížení v této tabulce A2.5 lze změnit v národní příloze. Pro všechna zatížení jiná než seizmická se doporučuje hodnota  $\gamma = 1,0$ .<sup>NP23)</sup>

#### 4.6.2. Kombinace zatížení MSP:

Tabulka A2.6 – Návrhové hodnoty zatížení použité v kombinacích zatížení

Kombinace	Stálá zatížení $G_d$		Předpětí	Proměnná zatížení $Q_d$	
	Nepříznivá	Příznivá		Hlavní	Ostatní
Charakteristická	$G_{k,sup}$	$G_{k,inf}$	$P$	$Q_{k,1}$	$1/0,1 Q_{k,i}$
Častá	$G_{k,sup}$	$G_{k,inf}$	$P$	$1/1,1 Q_{k,1}$	$1/2,1 Q_{k,i}$
Kvazistálá	$G_{k,sup}$	$G_{k,inf}$	$P$	$1/2,1 Q_{k,1}$	$1/2,1 Q_{k,i}$

 POZNÁMKA 2 V národní příloze může být uveden odkaz na občasné kombinace zatížení. <sup>NP24)</sup>

#### 4.6.3. Doporučené hodnoty součinitele dle ČSN EN 1990/A1 v Pro mosty pozemních komunikací dle ČSN EN 1991/A1:

 Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů  $\psi$  pro mosty pozemních komunikací

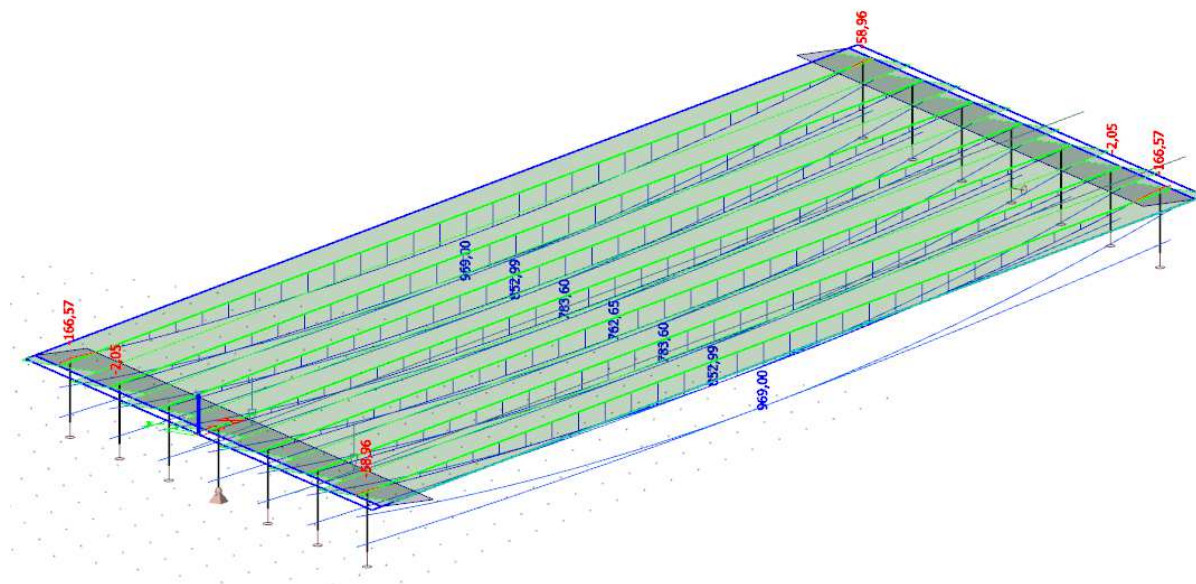
Zatížení	Značka		$1/0$	$1/1$	$1/2$
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) <sup>1)</sup>	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnorné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty <sup>2)</sup>	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	0,75	0
	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	0	0
Zatížení větrem	$F_{wk}$				
	- Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	- Provádění		0,8	-	0
	$F_w^*$		1,0	-	-
Zatížení teplotou	$T_k$		0,6 <sup>3)</sup>	0,6	0,5

(pokračování)

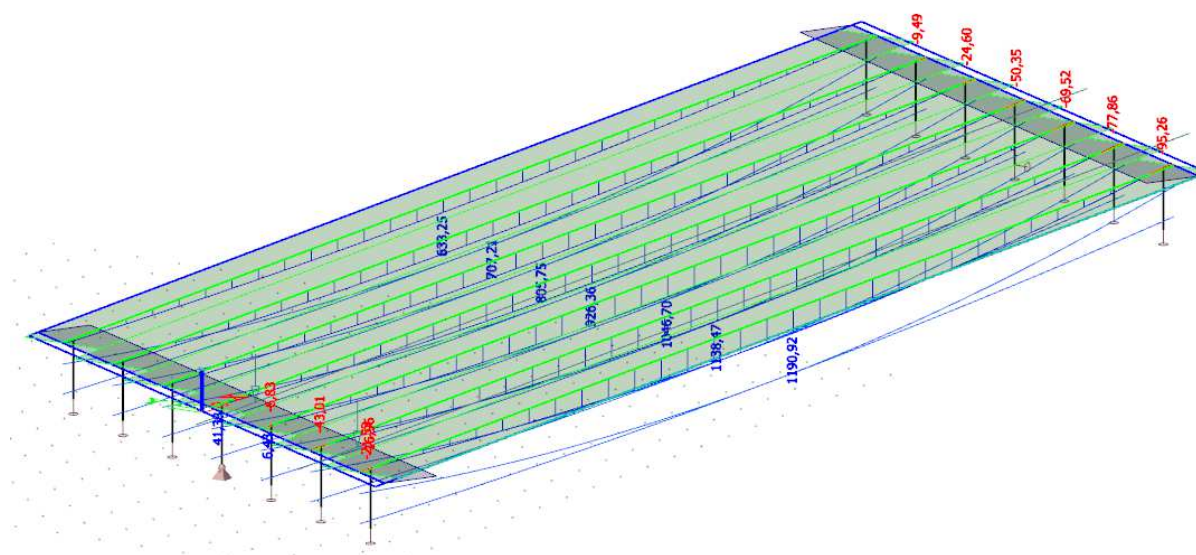
**Podrobný výpis kombinací jednotlivých zatěžovacích stavů je uložen u zpracovatele statického výpočtu!**

### 5.1. Vnitřní síly z 3D modelu

*My-Ostatní stálé zatížení*

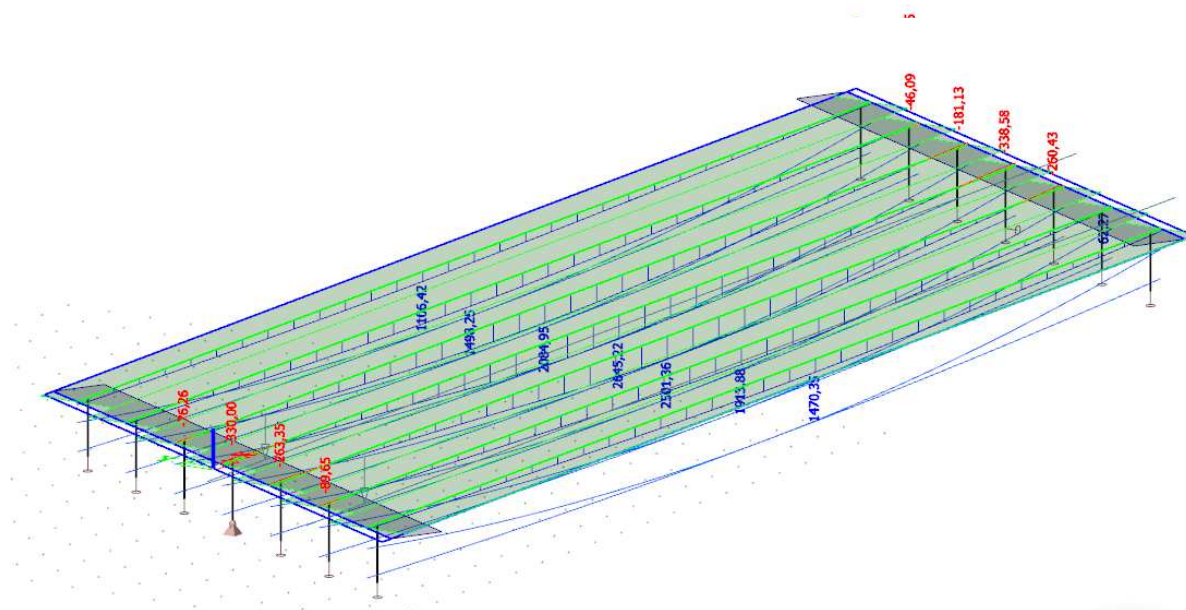


*My-UDL*

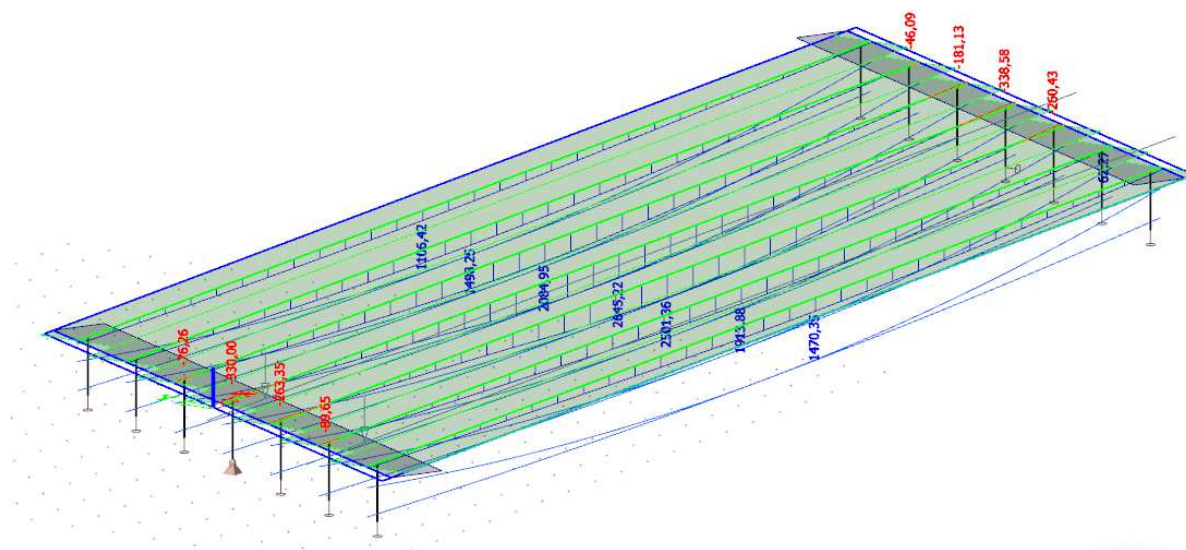




My-TS



My-LM3



## 5.2. Stanovení zatížení na jeden nosník

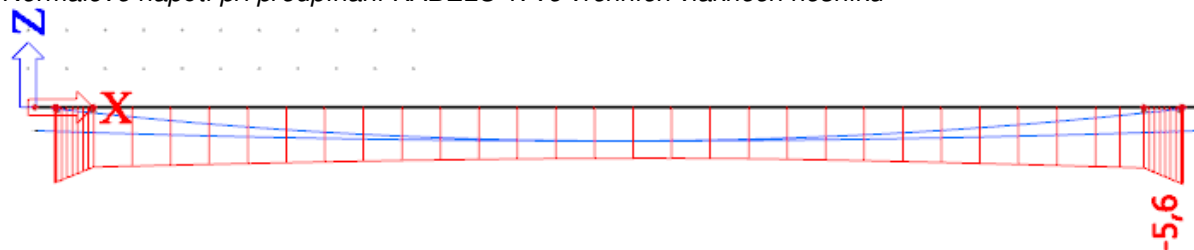
Nosník č.	Zatížení					
	Ostání stálé	Souč. roznosu	Zatížení na nosník	LM1	Souč. roznosu	Zatížení na nosník
1	969,68	0,16	9,33	451,28	0,05	32,91
2	853,17	0,14	8,21	662,36	0,08	48,31
3	783,16	0,13	7,54	922,75	0,11	67,30
4	761,92	0,13	7,33	1255,04	0,15	91,53
5	783,16	0,13	7,54	1489,09	0,18	108,60
6	853,17	0,14	8,21	1691,49	0,21	123,37
7	969,68	0,16	9,33	1754,67	0,21	127,97
Suma	5973,94	1,00		8226,68	1,00	

Nosník č.	Zatížení					
	UDL	Souč. roznosu	Zatížení na nosník	LM3	Souč. roznosu	Zatížení na nosník
1	629,62	0,10	6,00	1101,4	0,08	20,87
2	704,65	0,11	6,72	1496,6	0,11	28,36
3	804,51	0,12	7,67	2058,9	0,16	39,01
4	926,51	0,14	8,84	2647,5	0,20	50,16
5	1048,13	0,16	10,00	2503,9	0,19	47,44
6	1141,06	0,18	10,88	1915,7	0,15	36,30
7	1194,53	0,19	11,39	1470,3	0,11	27,86
Suma	6449,01	1		13194	1	

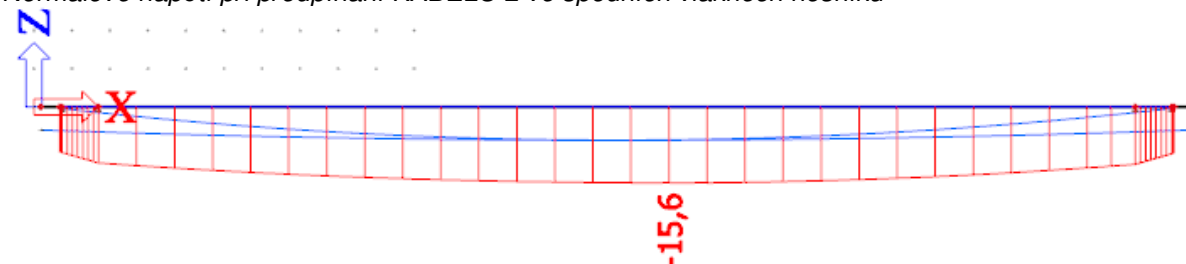
## 6. POSOUZENÍ MSP

### 6.1. Normálová napětí

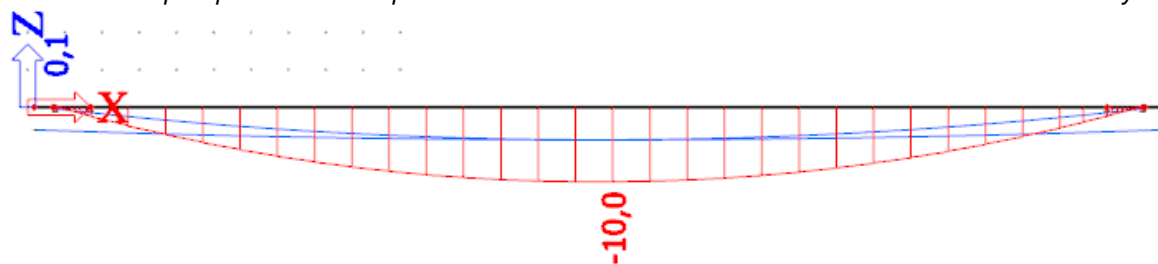
Normálové napětí při předpínání KABELU 1. ve vrchních vláknech nosníku



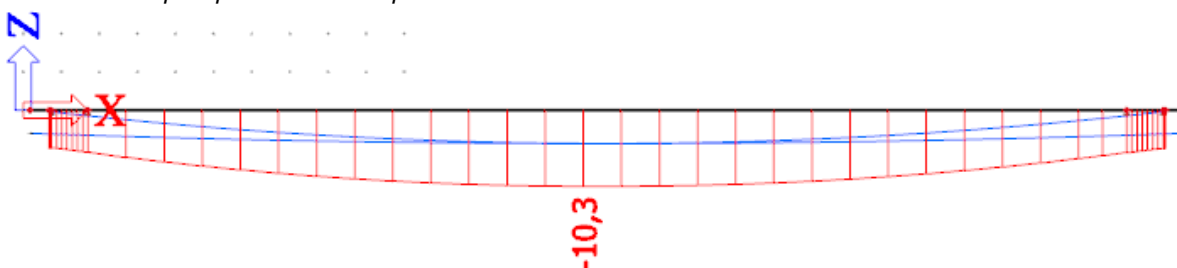
Normálové napětí při předpínání KABELU 2 ve spodních vláknech nosníku



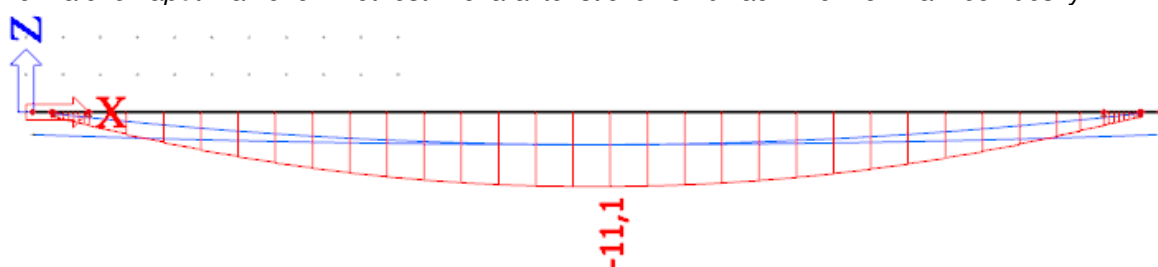
Normálové napětí při uvedení do provozu v charakteristické kombinaci v horních vláknech desky



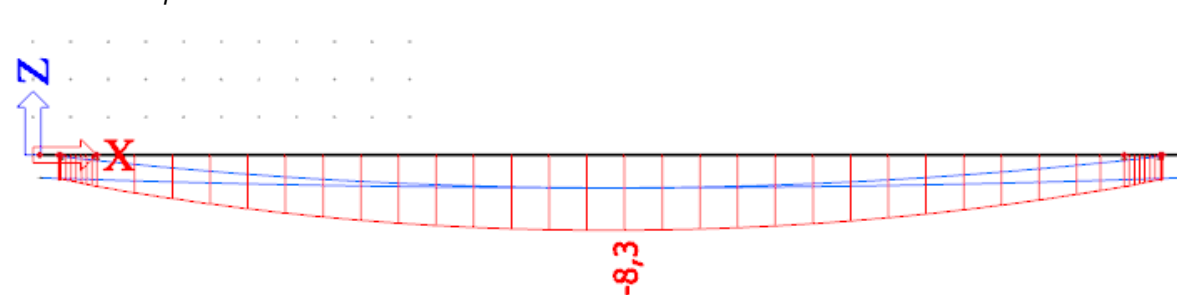
Normálové napětí při uvedení do provozu v charakteristické kombinaci v horních vláknech nosníku



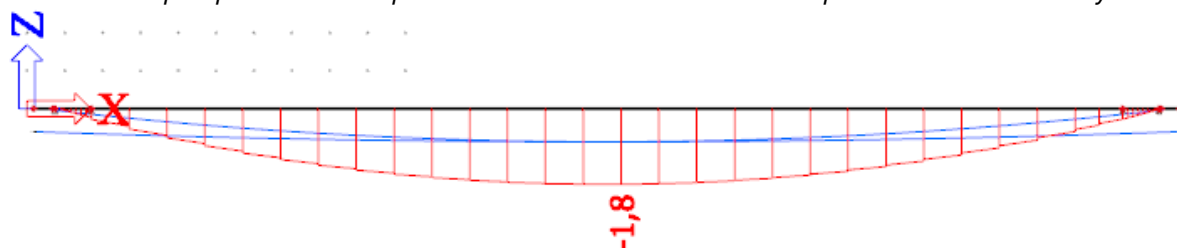
Normálové napětí na konci životnosti v charakteristické kombinaci v horních vláknech desky



Normálové napětí na konci životnosti v charakteristické kombinaci v horních vláknech nosníku

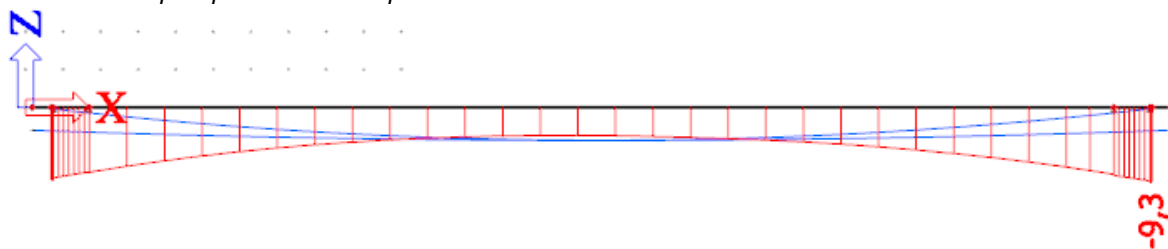


Normálové napětí při uvedení do provozu v kvazistálé kombinaci ve spodních vláknech desky

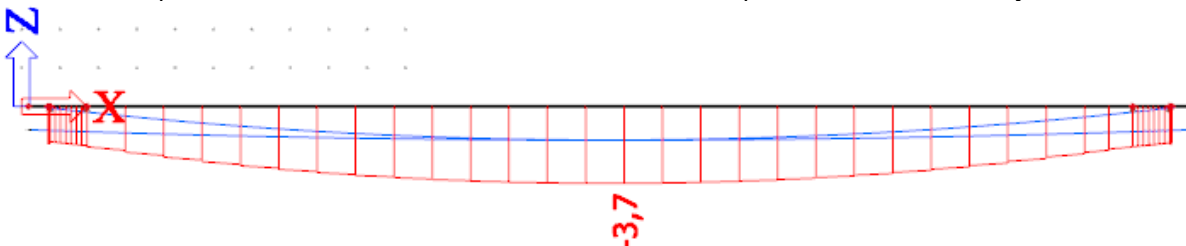




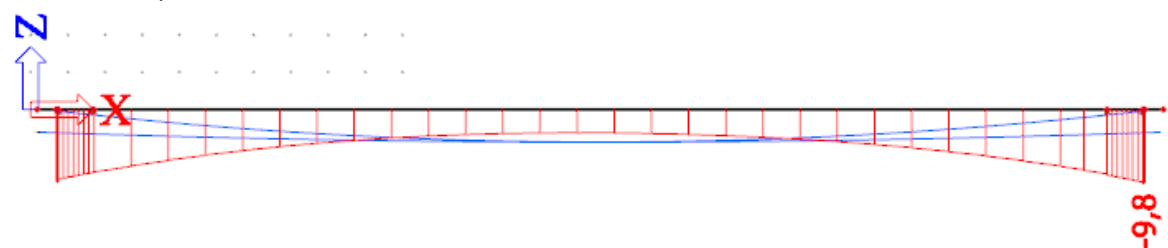
Normálové napětí při uvedení do provozu v kvazistálé kombinaci v dolních vláknech nosníku



Normálové napětí na konci životnosti v kvazistálé kombinaci v spodních vláknech desky



Normálové napětí na konci životnosti v charakteristické kombinaci v dolních vláknech nosníku



**6.2. Posouzení MSP Charakteristická kombinace**Napětí při  
předpínání:Minimální napětí je dáno  
hodnotou:

$$\sigma_{\min,t0} = -17,40 \text{ Mpa} \quad (\text{snížená pevnost betonu při předpínání})$$

Při předpínání vzniká minimální napětí ve vrchních  
vláknech na kraji nosníku

$$\sigma_{t0} = -5,6 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min,P1} = -17,40 \text{ Mpa} < \sigma_{P1} = -5,6 \text{ Mpa}$$

**NAPĚTÍ VYHOVUJE**Napětí při dopnutí:Minimální napětí je dáno  
hodnotou:

$$\sigma_{\min,UDP} = -27,6 \text{ Mpa}$$

Při dopnutí vzniká minimální napětí v dolních vláknech v poli:

$$\sigma_{UDP} = -15,6 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min,p2} = -27,6 \text{ Mpa} < \sigma_{p2} = -15,6 \text{ Mpa}$$

**NAPĚTÍ VYHOVUJE**Napětí v desce při uvedení do  
provozuMinimální napětí je dáno  
hodnotou:

$$\sigma_{\min,KZ} = -18,00 \text{ Mpa}$$

Při uvedení do provozu vzniká minimální napětí v  
horních vláknech v poli:

$$\sigma_{KZ} = -10,00 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min,KZ} = -18,0 \text{ Mpa} < \sigma_{KZ} = -10,0 \text{ Mpa}$$

**NAPĚTÍ VYHOVUJE**

Napětí v nosníku při uvedení do provozu

Minimální napětí je dáno hodnotou:

$$\sigma_{\min, KZ} = -30,00 \text{ Mpa}$$

Při uvedení do provozu vzniká minimální napětí v horních vláknech v poli:

$$\sigma_{KZ} = -10,3 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min, KZ} = -30,0 \text{ Mpa} < \sigma_{KZ} = -10,3 \text{ Mpa}$$

**NAPĚTÍ VYHOVUJE**

Napětí v desce na konci životnosti

Minimální napětí je dáno hodnotou:

$$\sigma_{\min, KZ} = -18,00 \text{ Mpa}$$

Na konci životnosti vzniká minimální napětí v horních vláknech v poli:

$$\sigma_{KZ} = -11,6 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min, KZ} = -18,0 \text{ Mpa} < \sigma_{KZ} = -11,6 \text{ Mpa}$$

**NAPĚTÍ VYHOVUJE**

Napětí v nosníku na konci životnosti

Minimální napětí je dáno hodnotou:

$$\sigma_{\min, KZ} = -30,00 \text{ Mpa}$$

Na konci životnosti vzniká minimální napětí v horních vláknech v poli:

$$\sigma_{KZ} = -8,3 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min, KZ} = -30,0 \text{ Mpa} < \sigma_{KZ} = -9,2 \text{ Mpa}$$

**NAPĚTÍ VYHOVUJE**

**6.3. Posouzení MSP kvazistálá kombinace**

Napětí v desce při uvedení do provozu:

Minimální napětí je dáno hodnotou:

$$\sigma_{\min,UDP,kv} = -13,5 \text{ Mpa}$$

Při uvedení do provozu vzniká minimální napětí v horních vláknech v polovině rozpětí:

$$\sigma_{UDP,kv} = -1,8 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min,UDP,kv} = -13,5 \text{ Mpa} < \sigma_{UDP,kv} = -1,8 \text{ Mpa}$$

**NAPĚTÍ VYHOVUJE**

Napětí v nosníku při uvedení do provozu:

Minimální napětí je dáno hodnotou:

$$\sigma_{\min,KZ} = -22,5 \text{ Mpa}$$

Při uvedení do provozu vzniká minimální napětí ve spodních vláknech na konci nosníku

$$\sigma_{KZ} = -9,3 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min,KZ} = -22,5 \text{ Mpa} < \sigma_{KZ} = -9,3 \text{ Mpa}$$

**NAPĚTÍ VYHOVUJE**

Napětí v desce na konci životnosti

Minimální napětí je dáno hodnotou:

$$\sigma_{\min,KZ} = -13,5 \text{ Mpa}$$

Na konci životnosti vzniká minimální napětí ve spodních vláknech v polovině rozpětí

$$\sigma_{KZ} = -3,7 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min,KZ} = -13,5 \text{ Mpa} < \sigma_{KZ} = -3,7 \text{ Mpa}$$

**NAPĚTÍ VYHOVUJE**

Napětí v nosníku na konci  
životnosti:

Minimální napětí je dáno  
hodnotou:

$$\sigma_{\min, KZ} = -22,5 \text{ Mpa}$$

Na konci životnosti vzniká minimální napětí ve spodních vláknech na konci nosníku

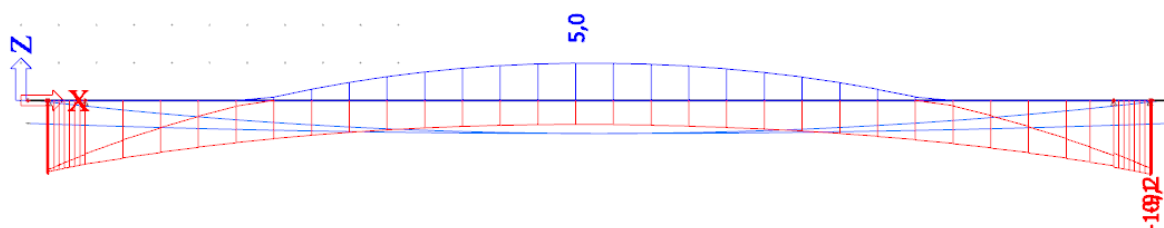
$$\sigma_{KZ} = -9,8 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{\min, KZ} = -22,5 \text{ Mpa} < \sigma_{KZ} = -9,8 \text{ Mpa}$$

**NAPĚTÍ VYHOVUJE**

#### 6.4. Posouzení na vznik trhlin

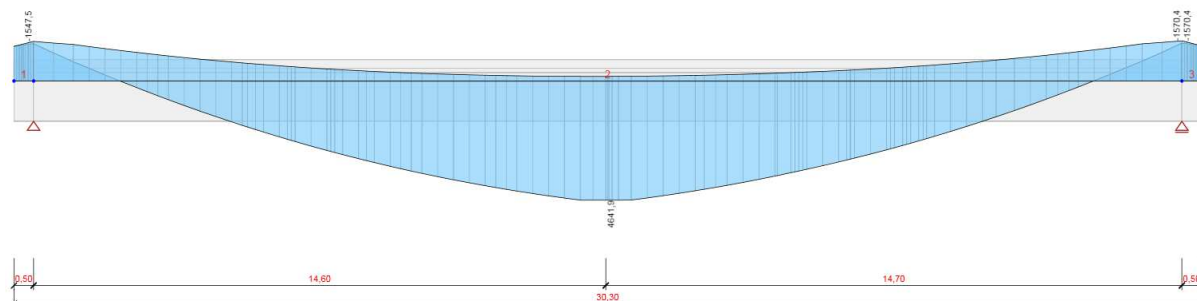
V časté kombinaci na průřezu vzniká tahové napětí uprostřed rozpětí o hodnotě 5,0 MPa. Hodnota je větší než charakteristická pevnost betonu v tahu  $f_{ctk}=2,9 \text{ MPa}$ . Proto se předpokládá, že trhliny vzniknou a je posouzeno, že jejich velikost nepřesáhne hodnotu 0,1 mm (viz níže).



## 6.5. Posouzení MSÚ

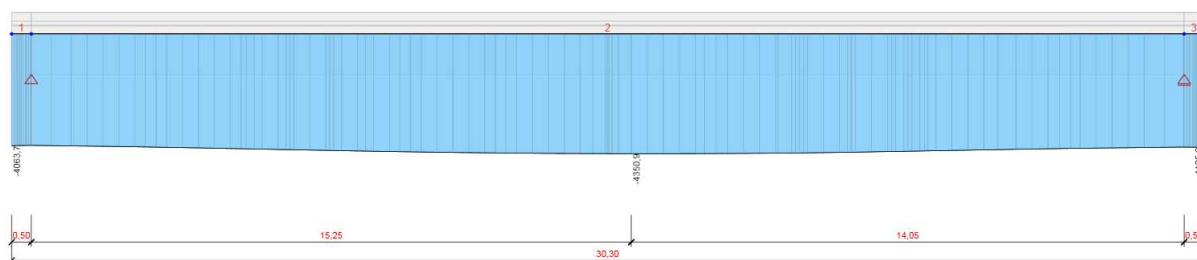
### Ohybový moment $M_y$

Vnitřní síly jsou vztaženy k těžišti celého průřezu.

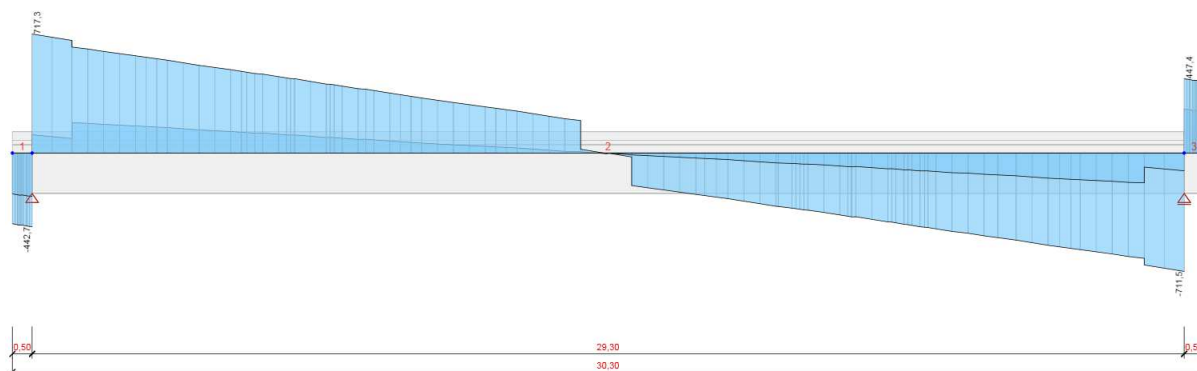


### Normálová síla $N$

Vnitřní síly jsou vztaženy k těžišti celého průřezu.



### Posouvající síla

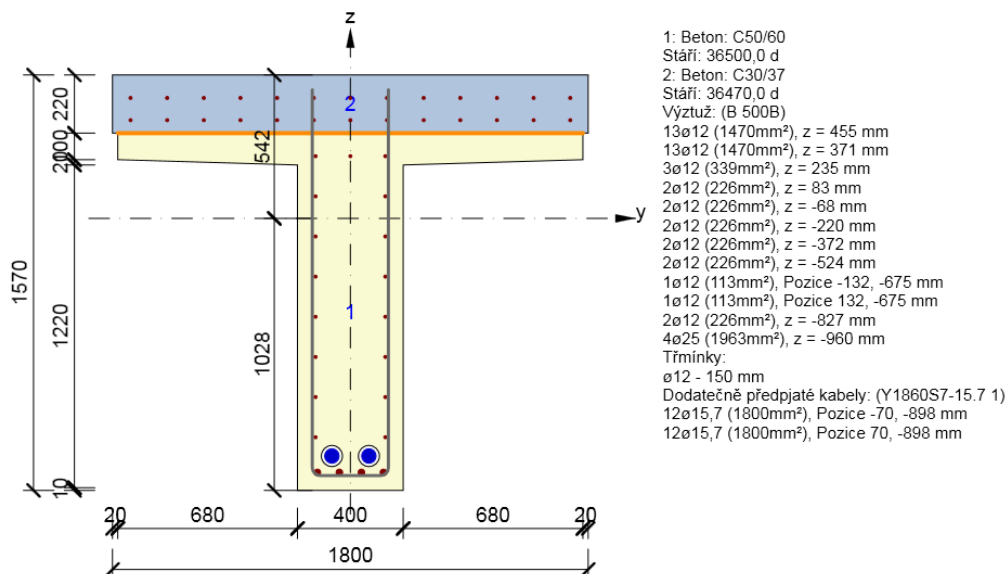


#### 6.5.1. Souhrn posudků

Fáze výstavby	Typ posudku	Kombinace	Pozice	Hodnota [%]	Posudek
Dodatečné předpínání (2,0d)	Interakce	MSÚ základní ST(2)(2)	Řez 2 (15,10m)	88,3	OK
Skládka (14,0d)	Interakce	MSÚ základní ST(3)(4)	Řez 2 (15,10m)	89,6	OK
Přeprava (25,0d)	Interakce	MSÚ základní ST(4)(8)	Řez 2 (15,10m)	86,6	OK
Betonáž spážené desky (30,0d)	Interakce	MSÚ základní ST(6)(60)	Řez 1 (2,00m)	87,6	OK
Ostatní stálé zatížení (50,0d)	Interakce	MSÚ základní ST(8)(28)	Řez 2 (15,10m)	89,9	OK
uvedení do provozu (90,0d)	Interakce	MSÚ základní ST(9)(47)	Řez 2 (15,10m)	93,9	OK
Konec návrhové životnosti (36500,0d)	Interakce	MSÚ základní ST(10)(36)	Řez 2 (15,10m)	93,9	OK

## 6.5.2. Posouzení průřezu uprostřed rozpětí na konci životnosti

Vyztužený průřez: A



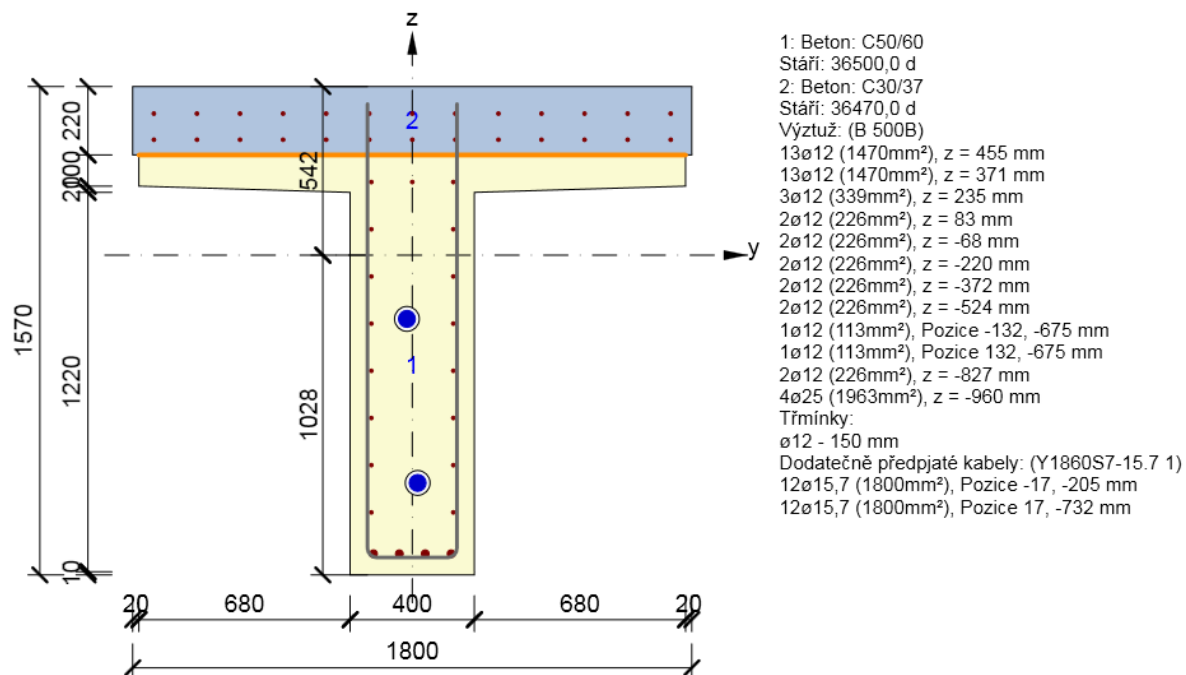
## Souhrn

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-4357,4	4629,7	11,9	1,4	-0,5	93,9	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	0,5	8543,1	-0,3			92,5	OK
Smyk	-4357,4			1,4	-0,5	0,2	OK
Kroucení					-0,5	0,3	OK
Interakce	-4357,4	4629,7	11,9	1,4	-0,5	93,9	OK
Šířka trhliny	-3934,8	2147,7	9,8			49,6	OK
Křehký lom	-4357,4	1767,5	11,9			22,6	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

### 6.5.3. Posouzení průřezu u podpory na konci životnosti

Vyztužený průřez: A



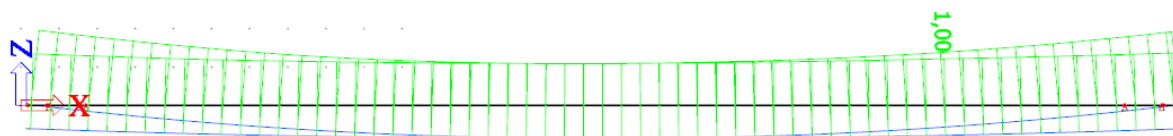
### Souhrn

Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-4079,3	-1015,4	2,0	476,2	-14,2	82,6	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	2,8	926,7	0,1			13,7	OK
Smyk	-4079,3			476,2	-14,2	24,8	OK
Kroucení					-14,2	8,9	OK
Interakce	-4079,3	-1015,4	2,0	476,2	-14,2	82,6	OK
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno
Křehký lom	0,0	0,0	0,0			0,0	Neprovedeno

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

### 6.5.4. Posouzení omezení napětí v předpínací výztuži

Posudek byl proveden v programu Scia Engineer 18 v charakteristické kombinaci, kdy nemá napětí v předpínací výztuži překročit  $0,75 \cdot f_{pk} = 1395$  MPa.





## 7. PŘÍSLUŠENSTVÍ

### 7.1. Deformační charakteristiky obecně

Stálé zatížení - Byli vyhodnocené deformace od osazení ložisek ( $t_0$ ) až do konce životnosti ( $t_{00}$ ).

Proměnné zatížení - Rozsah hodnot rovnoměrné složky teploty podle ČSN EN 1991-1-5, Kapitola 6.1.3.3:

$$\Delta T = \Delta T_N + 10^\circ\text{C} \quad (\text{Poznámka 2})$$

Stanovení podélné dilatace - Návrhové hodnoty zatížení v trvalých a dočasných návrhových situacích podle ČSN EN 1990 ed.2: Kapitola A2.3.1 vztah (6.10a) a (6.10b).

Součinitel  $\gamma$  pro jednotlivé zatěžovací stavy:

	$\gamma_{F,sub}$	$\gamma_{F,inf}$	Podle
VI. tíha	1.35	1.00	
Předpětí	1.00	1.00	
Dotvarování	1.35	1.00	TNI 73 6270: Kapitola 9.4.1
Smršťování	1.60	1.00	TNI 73 6270: Kapitola 9.4.1
Poklesy	1.20	1.00	
Doprava	1.35	0	
Teploty	1.35	0	ČSN EN 1337-1: Kapitola C.1

Tabulka – Součinitele  $\gamma$

### 7.2. Dimenzační charakteristiky ložisek

MSP - Mezní stavy použitelnosti - Podle ČSN EN 1990 ed.2: Kapitola A2.3.3:

MSÚ – Mezní stavy únosnosti - Návrhové hodnoty zatížení v trvalých a dočasných návrhových situacích podle ČSN EN 1990 ed.2: Kapitola A2.3.1 vztah 6.10a a 6.10b.

Popis kombinací	Poloha ložiska	Dead Load [mm]	Tendon Primary [mm]	Creep Primary [mm]	Shrinkage Primary [mm]	Summ. [mm]	Teplota		gr2	
							Teplota + [mm]	Teplota - [mm]	gr2 + [m]	gr2 - [m]
MSP Char.	$\gamma_F \psi =$	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	0,00	0,00
	O1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2.	8,3	-11,3	-9,2	-2,3	-14,5	12,6	-11,8	0,0	0,0
MSÚ 6.10a	$\gamma_F \psi =$	1,35	1,00	1,35	1,60	-	0,81	0,81	0,00	0,00
	O1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2.	11,2	-11,3	-12,4	-3,7	-16,2	10,2	-9,6	0,0	0,0
MSÚ 6.10b	$\gamma_F \psi =$	1,15	1,00	1,15	1,36	-	1,35	1,35	0,00	0,00
	O1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2.	9,5	-11,3	-10,6	-3,1	-15,5	17,0	-15,9	0,0	0,0

Návrhový dilatační posun

Popis kombinací	Poloha ložiska	Stálé $t_{00} - t_0$	Proměnné		Posun		
			Kladné	Záporné	Max	Min	Abs
MSP Char.	O1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Abs
	O2.	-14,5	12,6	-11,8	12,6	-26,3	Abs

Jmenovitý dilatační posun

Popis kombinací	Poloha ložiska	Stálé $t_{00} - t_0$	Proměnné		Posun		
			Kladné	Záporné	Max	Min	Abs
MSU 6.10a	O1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2.	-16,2	10,2	-9,6	10,2	-25,8	36,0
MSU 6.10B	O1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2.	-15,5	17,0	-15,9	17,0	-31,4	48,4

1				SO 201 - Most ev. č. 322- 014 Chvaletice						
2				O1. 1	O1. 2	O1. 3	O1. 4	O1. 5	O1. 6	O1. 7
				HL- V1)	HL- V1)	HL- V1)	HL- P3)	HL- V1)	HL- V1)	HL- V1)
3										
4				Polym.	Polym.	Polym.	Polym.	Polym.		Polym.
				Polym.	Polym.	Polym.	Polym.	Polym.		Polym.
5										
6										

\*) Přetvárné hodnoty jsou vztaheny na podélnou osu mostu.

1	Název a označení mostu				SO 201 - Most ev. č. 322- 014 Chvaletice						
2	Identifikační označení ložiska				O2. 1	O2. 2	O2. 3	O2. 4	O2. 5	O2. 6	O2. 7
	Typ ložiska (soulad s tabulkou) <sup>1)</sup>				HL- V1)	HL- V1)	HL- V1)	HL- P3)	HL- V1)	HL- V1)	HL- V1)
3	Počet										
4	Materiál v dosedací ploše <sup>1)</sup>		Horní povrch		Polym.	Polym.	Polym.	Polym.	Polym.		Polym.
			Dolní povrch		Polym.	Polym.	Polym.	Polym.	Polym.		Polym.
5	Průměrné kontaktní napětí [N/ mm <sup>2</sup> ]		Horní povrch		Mezní stav použitelnosti						
					Mezní stav únosnosti						
			Dolní povrch		Mezní stav použitelnosti						
					Mezní stav únosnosti						
6	Návrhové zatížení (síla) [kN]		Mezní stav použitelnosti		Svislá síla N		max	1 400	1 400	1 400	1 400
					od stálého zatížení		800	800	800	800	800
					min		700	700	700	700	700
					Příčná síla Vy,sd		0	0	0	0	0
					Podélná síla Vx,sd		0	0	0	0	0
			Mezní stav únosnosti		Svislá síla N		1 800	1 800	1 800	1 800	1 800
					Příčná síla Vy,ud		0	0	0	0	0
					Podélná síla Vx,ud		0	0	0	0	0
7	Posun [mm]		Mezní stav použitelnosti		Kladný	Příčný vy,sdi	0	0	0	0	0
					Záporný	Příčný vx,sdi	0	0	0	0	0
						Příčný vy,sdr	0	0	0	0	0
						Podélný vx,sdr	0	0	0	0	0
			Mezní stav únosnosti		Kladný	Příčný vy,udi	0	0	0	0	0
						Podélný vx,udi	0	0	0	0	0
					Záporný	Příčný vy,udr	0	0	0	0	0
						Podélný vx,udr	0	0	0	0	0
8	Pootočení [rad]		Mezní stav použitelnosti		Kladný	Příčný ay,sdi					
						Podélný ax,sdi					
					Záporný	Příčný ay,sdr					
						Podélný ax,sdr					
			Maximální rozsah [100xrad/ kN]			Příčný ay,sdm					
						Podélný ax,sdm					
9	Maximální rozměry ložiska [mm]		Horní povrch		Příčné						
					Podélné						
			Dolní povrch		Příčné						
					Podélné						
			Celková výška								
10	Připustné pohyby v ložisku od montážních zařízení [mm]				Svislé						
					Příčné						
					Podélné						
11	Reakce od posunů v mezním stavu použitelnosti [mm]				Příčné Wy,sd						
					Podélné Wx,sd						
12	Reakce od pootočení v mezním stavu použitelnosti [mm]				Příčné My,sd						
					Podélné Mx,sd						
13	Požadovaný typ kotvení				Horní povrch						
					Dolní povrch						
14	Zvláštní požadavky				Uvedou se požadavky, případně do						
1) např.: cementová malta, polymermalta, monolitický beton, prefabrikovaný beton, ocel, dřevo.											
Pozn.: 1) označení symbolů je ve shodě s ČSN EN 1337- 1											

\*) Přetvárné hodnoty jsou vztaheny na podélnou osu mostu.

### 7.3. Dilatační charakteristik závěrů

Popis kombinací	Poloha ložiska	Dead Load [mm]	Tendon Primary [mm]	Creep Primary [mm]	Shrinkage Primary [mm]	Summ. [mm]	Teplota		gr2	
							Teplota + [mm]	Teplota - [mm]	gr2 + [m]	gr2 - [m]
MSP Char.	$\gamma_F \psi =$	1,00	1,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	0,00	0,00
	O1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2.	-3,7	-4,6	-9,2	-2,3	-19,8	13,3	-12,5	0,0	0,0
MSÚ 6.10a	$\gamma_F \psi =$	1,35	1,00	1,35	1,60	-	0,81	0,81	0,00	0,00
	O1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2.	-5,0	-4,6	-12,4	-3,7	-25,7	10,8	-10,1	0,0	0,0
MSÚ 6.10b	$\gamma_F \psi =$	1,15	1,00	1,15	1,36	-	1,35	1,35	0,00	0,00
	O1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2.	-4,2	-4,6	-10,6	-3,1	-22,5	18,0	-16,8	0,0	0,0

#### Návrhový dilatační posun

Popis kombinací	Poloha závěru	Stálé $t_{00} - t_0$	Proměnné		Posun		
			Kladné	Záporné	Max	Min	Abs
MSP Char	O1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2.	-19,8	13,3	-12,5	13,3	-32,3	45,6

#### Jmenovitý dilatační posun

Popis kombinací	Poloha závěru	Stálé $t_{00} - t_0$	Proměnné		Posun		
			Kladné	Záporné	Max	Min	Abs
MSU 6.10a	O1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2.	-25,7	10,8	-10,1	10,8	-35,8	46,6
MSU 6.10B	O1.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	O2.	-22,5	18,0	-16,8	18,0	-39,4	57,4

## 8. NORMY, TKP:

- Technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací – MD – červen 2008
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- ČSN 013466 Výkresy pozemních komunikací
- ČSN 73 6200 Mostní názvosloví
- ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – obecná zatížení
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5 Zatížení konstrukcí – zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-6 Zatížení konstrukcí – zatížení během provádění
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – obecná pravidla
- ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí – mosty
- ČSN 73 6203 Zatížení mostů
- ČSN 73 6206 Navrhování betonových a železobetonových mostů
- ČSN 73 6207 Navrhování mostů z předpjatého betonu
- ČSN 73 6242 Navrhování vozovek na mostech pozemních komunikací
- ČSN 73 6244 Přechody mostů pozemních komunikací
- ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 1: Technologie a obecná kritéria pro zkušební metody
- ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 2: Svodidla – Funkční třídy
- ČSN EN 206-1 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 13369 Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty
- ČSN EN 1090-1,2,3 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí

**8.1. Vzorové listy pozemních komunikací:**

- VL 0 Vzorové listy oprav mostních objektů pozemních komunikací
- VL 1 Vozovky a krajnice
- VL 2 Silniční těleso
- VL 2.2 Odvodnění
- VL 3 Křižovatky
- VL 4 Mosty
- VL 5 Tunely
- VL 6.1 Svislé dopravní značky + Dodatek z r. 11/2009
- VL 6.2 Vodorovné dopravní značky
- VL 6.3 Dopravní zařízení + Dodatek z r. 9/2009
- VL 6.4 Proměnné dopravní značky – příklady

**8.2. Technické podmínky:**

- TP 41 Opravy povrchových poruch betonových konstrukcí pomocí plastbetonu
- TP 43 Sanace trhlin v betonových spodních stavbách mostů injektáží netradičními materiály
- TP 63 Ocelová svodidla na pozemních komunikacích
- TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích
- TP 66 Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích
- TP 70 Zásady pro provádění a zkoušení vodorovného dopravního značení na pozemních komunikacích
- TP 72 Diagnostický průzkum mostů pozemních komunikací
- TP 75 Uložení nosných konstrukcí mostů pozemních komunikací
- TP 78 Katalog vozovek pozemních komunikací
- TP 80 Elastický mostní závěr
- TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení silničního provozu
- TP 83 Odvodnění pozemních komunikací
- TP 86 Mostní závěry
- TP 88 Oprava trhlin v betonových konstrukcích
- TP 89 Ochrana povrchů betonových mostů proti chemickým vlivům
- TP 107 Odvodnění mostů pozemních komunikací
- TP 101 Výpočet svodidel
- TP 115 Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
- TP 120 Údržba, opravy a rekonstrukce betonových mostů pozemních komunikací
- TP 124 Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací
- TP 128 Ocelové svodidlo NH4 prostorové uspořádání
- TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích
- TP 136 Povlakovaná výztuž do betonu
- TP 135 Projektování okružních křižovek
- TP 139 Betonové svodidlo
- TP 144 Doporučení pro navrhování, posuzování a sledování betonových mostů PK
- TP 145 Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi
- TP 160 Mostní elastomerová ložiska
- TP 164 Izolační systémy mostů pozemních komunikací - polyuretany
- TP 167 Ocelové svodidlo NH
- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
- TP 173 Použití mostních hrncových ložisek
- TP 175 Stanovení životnosti betonových konstrukcí objektů pozemních komunikací
- TP 178 Izolační systémy mostů pozemních komunikací - polymethylmetakryláty
- TP 183 Diagnostický průzkum mostů pozemních komunikací
- TP 186 Zábradlí na pozemních komunikacích
- TP 187 Samozhutnitelný beton pro mostní objekty pozemních komunikací
- TP 191 Ocelové svodidlo MS4/H2

- TP 193 Svařování betonářské výztuže a jiné druhy spojů
- TP 200 Stanovení zatížitelnosti mostů PK navržených podle norem a předpisů platných před účinností EN
- TP 201 Měření a dlouhodobé sledování trhlin v betonových konstrukcích
- TP 203 Ocelová svodidla (svodnicového typu)
- TP 204 Hydrotechnické posouzení mostních objektů na vodních tocích
- TP 211 Izolační systémy mostů PK (přímo pojižděné)
- TP 216 Navrhování, provádění, prohlídky, údržba, opravy a rekonstrukce ocelových a ocelobetonových mostů PK
- TP 224 Ověřování existujících betonových mostů pozemních komunikací
- TP 231 Ošetřování betonu
- TP VP 001-000 Mostní odvodňovače VIČEK
- Vyhláška č. 369/2001 Sb.
- SSBK II Technické podmínky pro sanace betonových konstrukcí.
- Technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací – MD – červen 2008
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- ČSN 013466 Výkresy pozemních komunikací
- ČSN 73 6200 Mostní názvosloví
- ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – obecná zatížení
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5 Zatížení konstrukcí – zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-6 Zatížení konstrukcí – zatížení během provádění
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – obecná pravidla
- ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí – mosty
- ČSN 73 6203 Zatížení mostů
- ČSN 73 6206 Navrhování betonových a železobetonových mostů
- ČSN 73 6207 Navrhování mostů z předpjatého betonu
- ČSN 73 6242 Navrhování vozovek na mostech pozemních komunikací
- ČSN 73 6244 Přechody mostů pozemních komunikací
- ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 1: Technologie a obecná kritéria pro zkušební metody
- ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 2: Svodidla – Funkční třídy
- ČSN EN 206-1 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 13369 Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty
- ČSN EN 1090-1,2,3 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí

### 8.3. Použitý software

- Scia Engineer 18
- MS Excel, MS Word
- IDEA StatiCa

## **9. ROZSAH STATICKÉHO VÝPOČTU**

Rozsah statického výpočtu je odpovídající stupni projektové dokumentace DSP a PDPS. Statický výpočet byl proveden dle platných norem soustavy ČSN EN a principů stavební mechaniky.

V tomto stupni dokumentace se uvažoval obecný postup výstavby konstrukce z prefabrikovaných, dodatečně předepnutých nosníků spřažených monolitickou železobetonovou deskou a koncovými příčníky. V dalším stupni dokumentace RDS bude nutné aktualizovat fáze výstavby a provozu dle skutečného postupu výstavby zhotovitele, možností a požadavků použitých prefabrikovaných nosníků.

Součástí výpočtu je 2D model z prutových prvků zahrnující fáze výstavby mostu s reologickými účinky předpjatého betonu, který byl kalibrován pomocí 3D modelu z plošných prvků s upřesněním příčného roznosu vybraných zatěžovacích stavů.

Statickým výpočtem byla navržena předpětí nosné konstrukce a posouzen podélný směr celé nosné konstrukce jak v prvním, tak v druhém mezním stavu ve všech stádiích výstavby a rozhodujících časech životnosti provozu konstrukce.

Byly stanoveny reakce na ložiska od nosné konstrukce, požadované přetvoření ložisek a mostních závěrů.

V dalším stupni projektové dokumentace RDS bude nutné na prostorovém modelu nosné konstrukce vyšetřit detailněji zbylé části nosné konstrukce, zejména pak v příčném směru mostu. Bude nutné navrhnout vyztužení kotevní oblasti, výztuž všech částí konstrukce v příčném směru a další detaily a průřezy nosné konstrukce. Tyto parciální návrhy jsou předmětem RDS, musí být provedeny až po výběru dodavatele stavby s ohledem na jeho možnosti, skutečný postup výstavby a na požadavky dodavatele prefabrikovaných nosníků.

## 10. ZÁVĚR

Provedení obnovy mostního objektu je nutné provést v souladu s projektovou dokumentací DSP PDPS, a RDS, případně i VTD.

Případné změny oproti projektové dokumentaci je nutné konzultovat s projektantem.

Při všech pracích, které budou prováděny v rámci stavby, musí být dodrženy bezpečnostní vyhlášky a předpisy, zejména vyhláška o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích č. 309 / 2006 Sb.

Zvláště je nutno dbát bezpečnosti práce na zavěšených plošinách a lešeních.

Stavební práce a postup stavby bude realizován v souladu s těmito normami a předpisy:

- Technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
- Vzorové listy staveb pozemních komunikací VL-4 Mosty a VL-0 Vzorové listy oprav mostních objektů pozemních komunikací
- ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
- ZTKP této projektové dokumentace

Před zahájením stavebních prací je nutné, aby zhotovitel obnovy předložil technologické postupy pro jednotlivé stavební činnosti a doložil certifikáty jednotlivých materiálů a prvků.

**Před zahájením zemních prací je nutné požádat správce podzemních vedení o jejich vytyčení. Práce v blízkosti těchto inženýrských sítí musí probíhat dle podmínek vyjádřených správců a majitelů sítí a dle ČSN 73 6005.**

Případné změny oproti projektové dokumentaci je nutné konzultovat s projektantem.

Při jakékoli nejasnosti je nutné se spojit s projektantem a problém vyřešit.

Projektant si vyhrazuje právo doplňovat, případně pozměňovat projekt na základě nových poznatků, zjištěných během provádění výstavby.



Vypracoval:

Ing. Jan Pidima



Vysoké Mýto, 10/2018

Kontroloval:

Ing. Jan Bursa