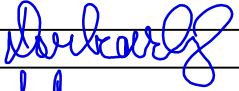

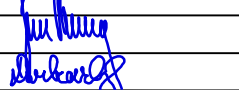
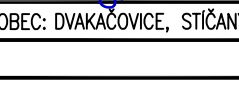

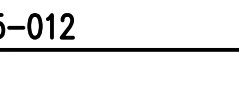


SO 201 DUSP, PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	ING. FRANTIŠEK DOUBRAVSKÝ		 FÖRSTEROVA 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. FRANTIŠEK DOUBRAVSKÝ			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. FRANTIŠEK DOUBRAVSKÝ			
KRAJ: PARDUBICKÝ	OKRES: CHRUDIM	OBEC: DVAKAČOVICE, STÍČANY	STUPEŇ:	DUSP, PDPS
INVESTOR: SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC PARDUBICKÉHO KRAJE			ZAK.ČÍSLO:	1903-18-3
AKCE:			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	1903
REKONSTRUKCE MOSTU EV. Č. 355-012 DVAKAČOVICE, PD			DATUM:	04/2020
OBJEKT: D.1.3. SO 201 - MOST EV. Č. 355-012			FORMÁT:	
OBSAH:			MĚŘITKO:	
STATICKÝ VÝPOČET			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: D.1.3.11.

D.1.3.11 - STATICKÝ VÝPOČET

Rekonstrukce mostu ev. č. 355-012 Dvakačovice, PD

SO 201 – Most ev. č. 355-012

OBSAH:

1.	POPIS NOSNÉ KONSTRUKCE	-3-
2.	VÝPOČETNÍ MODEL	-3-
2.1.	Výpočetní programy	-3-
2.2.	Přehled použité literatury, norem a VL	-3-
2.3.	Podklady	-4-
3.	PROSTOROVÝ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE	-7-
3.1.	Statické schéma	-7-
3.2.	Materiálové charakteristiky	-8-
3.3.	Průřezové charakteristiky	-8-
3.4.	Zatížení	-10-
3.5.	Kombinace zatížení	-18-
3.6.	Návrh a posouzení výztuže spřahující desky	-20-
3.7.	Příčný roznos zatížení	-21-
3.8.	Návrh a posouzení prefabrikovaného nosníku	-25-
3.9.	Rámové stojky	-25-
3.10.	Zavěšená křídla	-26-
3.11.	Návrh a posouzení mikropilotového založení	-27-
4.	ZÁVĚR	-31-

Příloha: Návrh a posouzení předpjatých nosníků

1. POPIS NOSNÉ KONSTRUKCE

Mostní objekt je rámová integrální konstrukce. Rámová příčel je jednoplová a je tvořena 5 ks prefabrikovaných předpjatých "T" nosníků délky 21,5m, rozpětí NK je 19,54m. Nosníky jsou vzájemně spojeny železobetonovou spřahující deskou proměnné tloušťky min.220mm. Nosníky budou uloženy na rámové stojky a konce nosníků budou zabetonovány s vytvořením rámových rohů. Rámové stojky mají proměnnou tloušťku a jsou uloženy přes vrubové klouby na železobetonové monolitické základy. Do základů jsou vetknuty mikropiloty. Na rámovou stojku jsou zavěšena rovnoběžná křídla mostu. Most je šikmý, šikmost pravá 86,7°. Šířka mostu je 9,1m. Most je směrově zakřivený. Most má po obou stranách železobetonové římsy. Volná šířka komunikace mezi zvýšenými obrubami je 7,5m. Na mostě je navržena třívrstvá živichá vozovka.

2. VÝPOČETNÍ MODEL

Statický výpočet je proveden dle teorií stavební mechaniky. Pro výpočet vnitřních sil a reakcí byl použit prostorový model z prutových a deskostěnových prvků. Mostní konstrukce je navržena dle ČSN EN 1990. Mostní konstrukce je zatížena dle ČSN EN 1991. Betonové průřezy jsou navrženy dle ČSN EN 1992. Založení mostu je navrženo dle ČSN EN 1997.

Byl sestaven prostorový 3D model nosné konstrukce pro sledování globálního chování nosné konstrukce, pro návrh založení mostu, pro návrh rámových stojek, křídel, spřahující desky v příčném směru a pro zjištění roznosu zatížení na jednotlivé nosníky. Nosná konstrukce bude modelována jako deska s žebry reprezentujícími jednotlivé nosníky. Ostatní části konstrukce jsou modelovány jako desky. Mikropiloty jsou modelovány jako pruty.

Pro posouzení rámové příčle v podélném směru a návrh prefabrikovaných nosníků byl sestaven prutový model zohledňující postup výstavby a reologické účinky předpjatého betonu.

2.1. Výpočetní programy

Prostorový model konstrukce byl proveden v software SCIA Engineer 19.1. Prutový model rámové příčle byl proveden v IDEA Statica Beam 8. Návrh vyztužení a posouzení betonových průřezů bylo provedeno v IDEA Statica. Návrh a posouzení mikropilotového založení bylo provedeno v tabulkovém procesoru Excel.

2.2. Přehled použité literatury, norem a VL

2.2.1. Použité normy a podklady

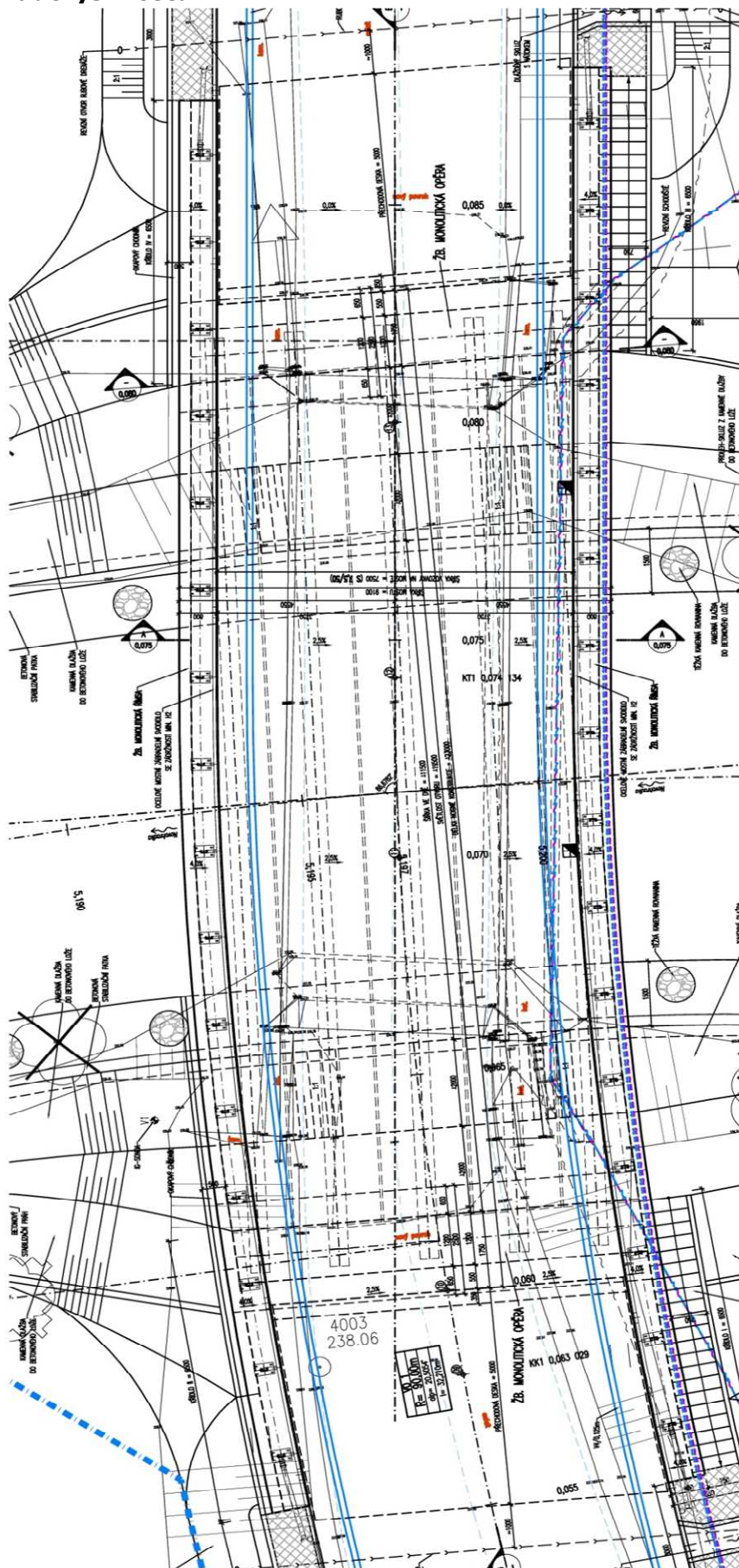
ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení stavebních konstrukcí
ČSN EN 1991-1-5 – Obecná zatížení - Zatížení teplotou
ČSN EN 1991-2 – Zatížení konstrukcí – zatížení mostů dopravou
ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí - Obecná pravidla
ČSN EN 1992-2 – Navrhování betonových konstrukcí - Betonové mosty
ČSN EN 1997-1 - Navrhování geotechnických konstrukcí - Obecná pravidla

2.2.2. Použitá literatura

- [1] Novák J. – Hořejší J.: Statika stavebních konstrukcí, SNTL Praha, 1973
- [2] Hořejší J. – Šafka J.: Statické tabulky, SNTL Praha, 1988
- [3] Vítek J.: Mostní stavby, SNTL Praha, 1989
- [4] Kolektiv autorů: Silniční a mostní stavby – texty, Sekurkon Praha, 1996
- [5] J.Křížek: Integrované mosty – spolupůsobení se zeminou
- [6] Šafář R.: Betonové mosty 2 - Návrh předpjatého mostu podle Eurokódů. Cvičení, ČVÚT v Praze, Praha, 2009

2.3. Podklady

2.3.1. Pūdorys mostu



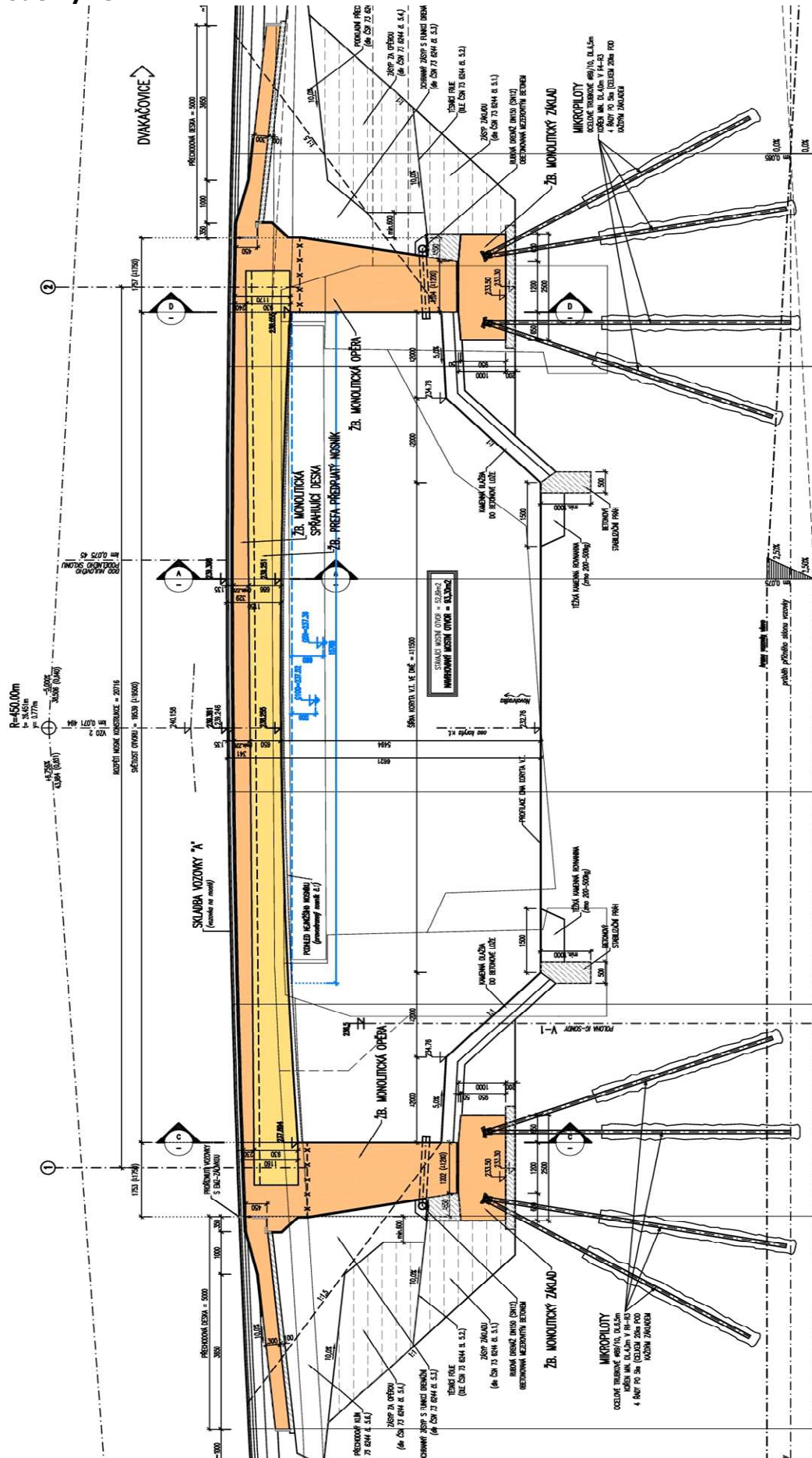
Rekonstrukce mostu ev. č. 355-012 Dvakačovice, PD

SO 201 – Most ev. č. 355-012

D.1.3.11 - Statický výpočet

2.3.2. Podélný řez

Stupeň
DUSP, PDPS



2.3.3. Příčný řez nosné konstrukce

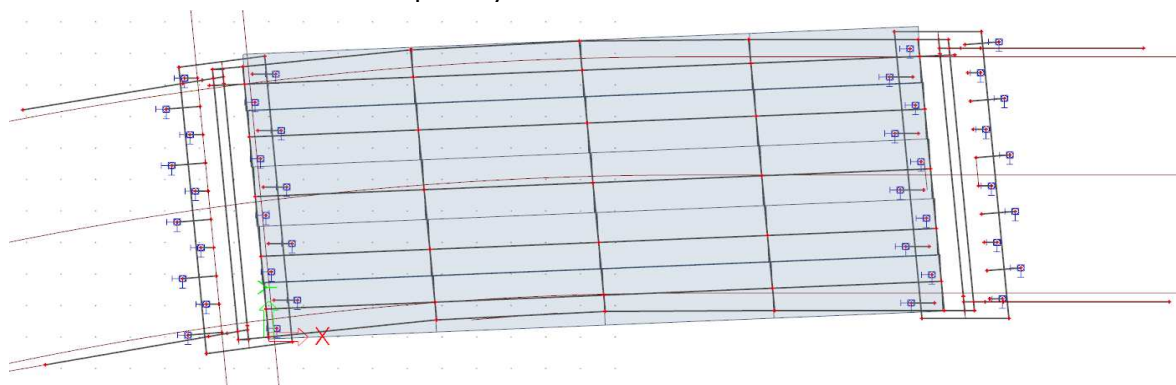
www.mdsprojekt.cz

3. PROSTOROVÝ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE

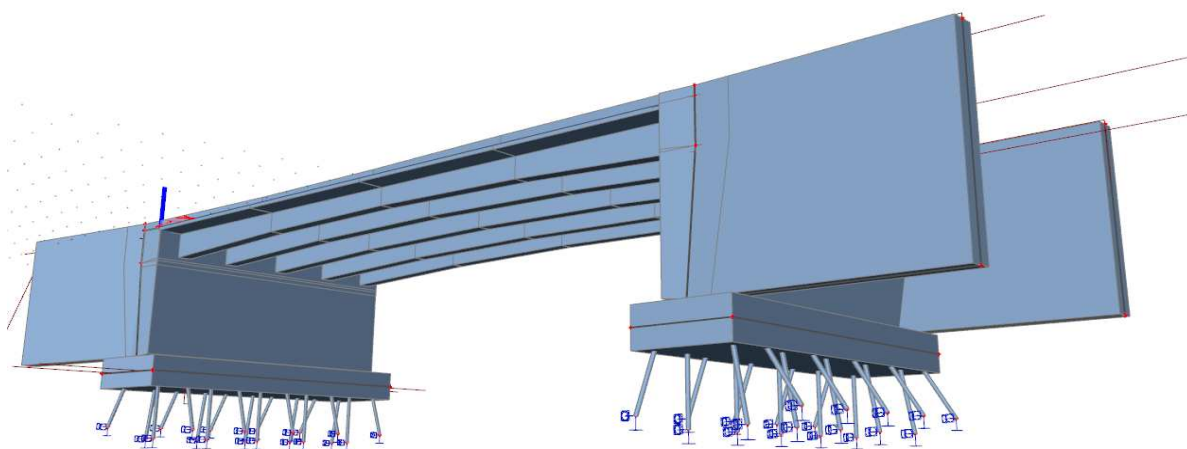
Byl sestaven prostorový 3D model nosné konstrukce pro sledování globálního chování nosné konstrukce, pro návrh založení mostu, pro návrh rámových stojek, křídel, spřahující desky v příčném směru a pro zjištění roznosu zatížení na jednotlivé nosníky. Nosná konstrukce bude modelována jako deska s žebry reprezentujícími jednotlivé nosníky. Ostatní části konstrukce jsou modelovány jako desky. Mikropiloty jsou modelovány jako pružiny.

3.1. Statické schéma

Statické schéma konstrukce - půdorys



Statické schéma konstrukce - axonometrie se zobrazenými povrchy



3.2. Materiálové charakteristiky

3.2.1. Beton nosné konstrukce

Prefabrikované nosníky - C50/60

$f_{ck} =$	50 MPa
$\gamma =$	1,5
$\alpha =$	0,90
$f_{cd} =$	30,00 MPa
$E =$	37 300 MPa

Spřahující deska a podporový příčník - C30/37

$f_{ck} =$	30 MPa
$\gamma =$	1,5
$\alpha =$	0,90
$f_{cd} =$	18,00 MPa
$E =$	32 800 MPa

3.3. Průřezové charakteristiky

3.3.1. Spřahující deska

Monolitická část spřahující desky má proměnnou tloušťku na ploše mostu, min. 220mm.
tl. spřahující desky v částech vetknutí do rámových stojek:

$$t = 0,230 \text{ m}$$

tl. spřahující desky uprostřed rozpětí:

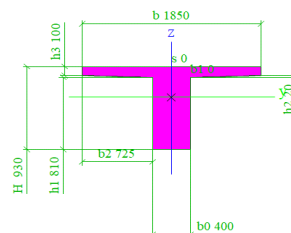
$$t = 0,340 \text{ m}$$

3.3.2. Prefabrikované nosníky

Uvažují se nosníky tvartu "T" s proměnnou výškou hlavního trámu po délce.

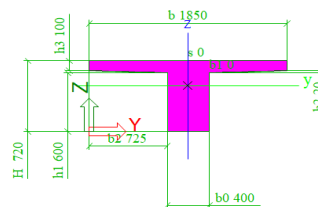
Prefabrikované nosníky ve vetknutí:

$h =$	0,93 m
$b =$	1,85 m
$Ac =$	0,532 m ²
$I_y =$	0,04573 m ⁴
jed. hm. =	2600 kg/m ³
$m =$	1381,9 kg/m



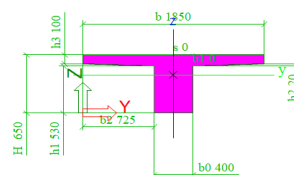
Prefabrikované nosníky v 1/4 rozpětí:

$h =$	0,72 m
$b =$	1,85 m
$Ac =$	0,448 m ²
$I_y =$	0,02215 m ⁴
jed. hm. =	2600 kg/m ³
$m =$	1163,5 kg/m



Prefabrikované nosníky v 1/2 rozpětí:

$h =$	0,65 m
$b =$	1,85 m
$Ac =$	0,420 m ²
$I_y =$	0,01652 m ⁴
jed. hm. =	2600 kg/m ³
$m =$	1090,7 kg/m



3.3.3. Rámová stojka nahoře

deska tloušťky $t = 1,75 \text{ m}$

3.3.4. Rámová stojka dole

deska tloušťky $t = 1,20 \text{ m}$

3.3.5. Zavěšená křídla

deska tloušťky $t = 0,55 \text{ m}$

3.3.6. Základy

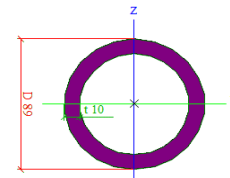
deska tloušťky $t = 1,00 \text{ m}$

3.3.7. Mikropiloty

trubka 89/10

plocha $A = 0,0025 \text{ m}^2$

moment setrv. $I = 0,0000 \text{ m}^4$



3.4. Zatížení

3.4.1. Zatížení vlastní tíhou

Výpočet je zde proveden pro kontrolu vlastní tíhy vypočtené programem v modelu.

	plocha	obj. tíha	$g_{s,K}$	délka, tloušťka	tíha
	[m ²]	[kN/m ³]	[kN/m]	[m]	[kN]
spřahující deska celá plocha	168,044	25	4201,1	0,23	966,25
spřah. deska navýšení upros.	112,029	25	2800,7	0,11	308,08
prefabrikované nosníky kraj	0,532	26	13,8	24,43	337,53
pref. nosníky 1/4 rozpětí	0,448	26	11,6	48,85	568,37
pref. nosníky 1/2 rozpětí	0,420	26	10,9	24,43	266,40
rámový roh	23,134	25	578,4	1,75	1012,11
rámová stojka	55,828	25	1395,7	1,48	2058,64
zavěšená křídla	81,639	25	2041,0	0,55	1122,54
základy	45,534	25	1138,4	1,00	1138,36
mikropiloty	0,002	78,5	0,2	90,00	17,53
				suma	7795,8

Součet reakcí od vlastní tíhy v modelu - 7885,4 kN.

3.4.2. Zatížení ostatním stálým zatížením

Svislé zatížení křídel a rámové příčle

Spojité zatížení:

	plocha	obj. tíha	$g_{s,K}$	délka	tíha
	[m ²]	[kN/m ³]	[kN/m]	[m]	[kN]
římso vlevo	0,349	25	8,725	32,5	283,9
římso vpravo	0,3255	25	8,138	33,5	272,9
zábradelní svodidlo			1,000	66,1	66,1
				suma	622,9

Plošná zatížení:

	tloušťka	obj. tíha	$g_{s,K}$	plocha	tíha
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[m ²]	[kN]
vozovka	0,135	23	3,105	159,7	495,8
				suma	495,8

Svislé zatížení přechodovými deskami

Spojité zatížení:

	plocha	obj. tíha	$g_{s,K}$	délka	tíha
	[m ²]	[kN/m ³]	[kN/m]	[m]	[kN]
přechodové desky	1,0895	25	27,238	15,0	408,6
živičná vozovka na desce	0,51275	23	11,793	15,0	176,9
podkl. vrst. vozovky na desce	0,3256	21	6,838	15,0	102,6
vyložená konzola	0,166	25	4,150	15,0	62,3
				suma	750,3

Zatížení zemním tlakemZásyp a jeho charakteristiky:

Nesoudržná zemina

$$\varphi_k = 28^\circ$$

$$C_k = 0$$

$$\gamma_{k, \text{soil}} = 21 \text{ kN/m}^3$$

$$\varphi_d = 28,00^\circ$$

$$\gamma_\varphi = 1,00 \text{ tab A.2.-ČSN EN 1997}$$

Výpočet koef. tlaku v klidu:

$$K_0 = (1 - \sin \varphi_d)$$

$$K_0 = 0,531 \quad \text{ČSN EN 1997}$$

Vodorovné zatížení spodní stavby:

Hloubka paty stojky od přech. desky:

$$h_1 = 4,0 \text{ m}$$

Výška zásypu křídel na rubu:

$$h_2 = 4,6 \text{ m}$$

Výška zásypu křídel na líci:

$$h_3 = 3,8 \text{ m}$$

Vodor. zatížení paty stojky:

$$g_1 = 44,6 \text{ kN/m}^2$$

Vodor. zatížení rubu křídel:

$$g_2 = 51,2 \text{ kN/m}^2$$

Vodor. zatížení líce křídel:

$$g_3 = 42,3 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení rubu základových pasů:

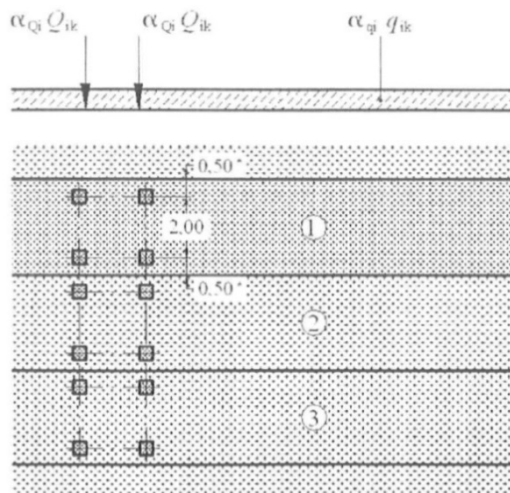
Svislé zatížení povrchu základu na rubu:

$$g_1 = 84,0 \text{ kN/m}^2$$

3.4.3. Zatížení dopravou

Skupina pozemních komunikací 1

Model zatížení LM1



Legenda

(1) pruh č. 1: $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$; $q_{1k} = 9,0 \text{ kN/m}^2$

(2) pruh č. 2: $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$; $q_{2k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$

(3) pruh č. 3: $Q_{3k} = 100 \text{ kN}$; $q_{3k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$

* pro $w_1 = 3,00 \text{ m}$

šířka zatěžovacího prostoru

$w = 7,5 \text{ m}$

šířka zatěžovacích pruhů:

$w_1 = 3 \text{ m}$

dva zatěžovací pruhy

regulační součinitelé pro ČR dle ČSN EN 1991-2/Z3:

$\alpha_{Q1} = \alpha_{Q2} = \alpha_{Q3} = \alpha_{q1} = 1$

$\alpha_{q2} = 2,4$

$\alpha_{q3} = \alpha_{qr} = 1,2$

Zatížení dvojnápravou:

pruh č.1: $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$

$\alpha_{Q1} = 1$

$Q_{1k} \alpha_{Q1} = 300 \text{ kN}$

pruh č.2: $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$

$\alpha_{Q2} = 1$

$Q_{2k} \alpha_{Q2} = 200 \text{ kN}$

Zatížení rovnoměrným zatížením:

pruh č.1:	$q_{1k} =$	9 kN/m ²
	$\alpha_{q1} =$	1
	$q_{1k}\alpha_{q1} =$	9 kN/m ²
pruh č.2:	$q_{2k} =$	2,5 kN/m ²
	$\alpha_{q2} =$	2,4
	$q_{2k}\alpha_{q2} =$	6 kN/m ²
zbývající plocha:	$q_{rk} =$	2,5 kN/m ²
	$\alpha_{qr} =$	1,2
	$q_{rk}\alpha_{qr} =$	3 kN/m ²

Brzdné a rozjezdové síly (dle čl. 4.4.1 ČSN EN 1991-2):

U rámové konstrukce se zanedbá.

Zatížení chodníku chodci (dle čl. 5.3.2.1 ČSN EN 1991-2):

Most bez chodníků.

Přetížení rubu spodní stavby:

Uvažuje se roznos zatížení od dvounáprav na náhradní plochu dle NA.2.39 dle ČSN EN 1991-2/Z3. Roznos zatížení od dvounáprav bude zjednodušeně na stranu bezpečnou uvažován pro případ nejnižšího nadnáspy rámové příčle. Roznos zatížení od rovnoměrného zatížení se na stranu bezpečnou neuvažuje.

koef. tlaku v klidu z předchozí kapitoly:

$$K_0 = 0,531 \quad \text{ČSN EN 1997}$$

náhradní plocha na povrchu vozovky dle NA.2.39:

$$A_{Rp} = 15,0 \text{ m}^2$$

náhradní plocha na spodku křídel:

Výška zásypu křídel na rubu:	$h_2 =$	4,6 m
uvažovaná délka roznosu dvojnápravy:	$l_{Rs} =$	8,31 m
uvažovaná šířka roznosu:	$b_{Rs} =$	7,66 m
roznášecí plocha:	$A_{Rs} =$	63,6 m ²

Vodorovné zatížení spodní stavby:

Vodor. zatížení rubu křídel nahoře:	$g_1 =$	21,2 kN/m ²
Vodor. zatížení rubu křídel dole:	$g_2 =$	5,0 kN/m ²

3.4.4. Nahodilé zatížení teplotou dle ČSN EN 1991-1-5**Rovnoměrné účinky teploty - betonová mostovka**

T_{\max}	38,0 °C	pro betonovou mostovku (typ 3):	
T_{\min}	-30,0 °C	$\delta T_{e \max, \text{horní}}$	1,5 °C
T_0	10,0 °C	$\delta T_{e \min, \text{horní}}$	8,0 °C

rovnoměrné složky teploty:

$T_{e \max}$	39,5 °C
$T_{e \min}$	-22,0 °C

Maximální rozsahy rovnoměrné složky teploty:

$\Delta T_{N, \text{con}} = T_0 - T_{e, \min}$	32,0 °C
$\Delta T_{N, \text{exp}} = T_{e, \max} - T_0$	29,5 °C

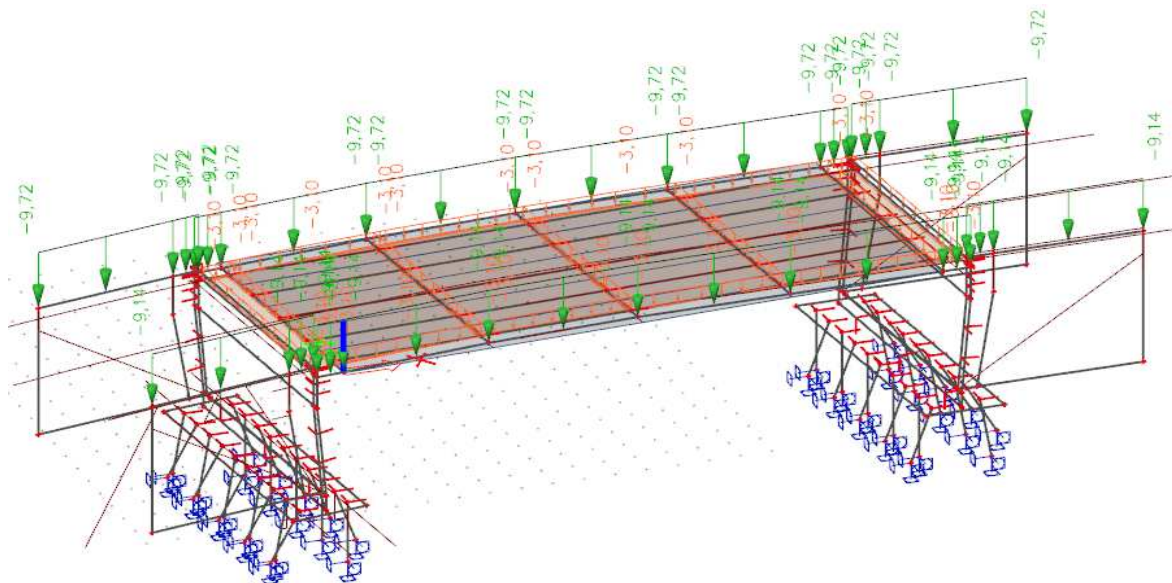
Nerovnoměrné účinky teploty - betonová mostovka

Typ nosné konstrukce	3.	Železobetonová
Rozílové složky teploty	Použitý postup	1,0
$\Delta T_{M, \text{heat}}$	k_{sur}	0,58
$\Delta T_{M, \text{cool}}$	k_{sur}	1
Upravené hodnoty dle tl. vozovky	Tloušťka vozovky	
$\Delta T_{M, \text{heat}}$	tl=	135 mm
$\Delta T_{M, \text{cool}}$		

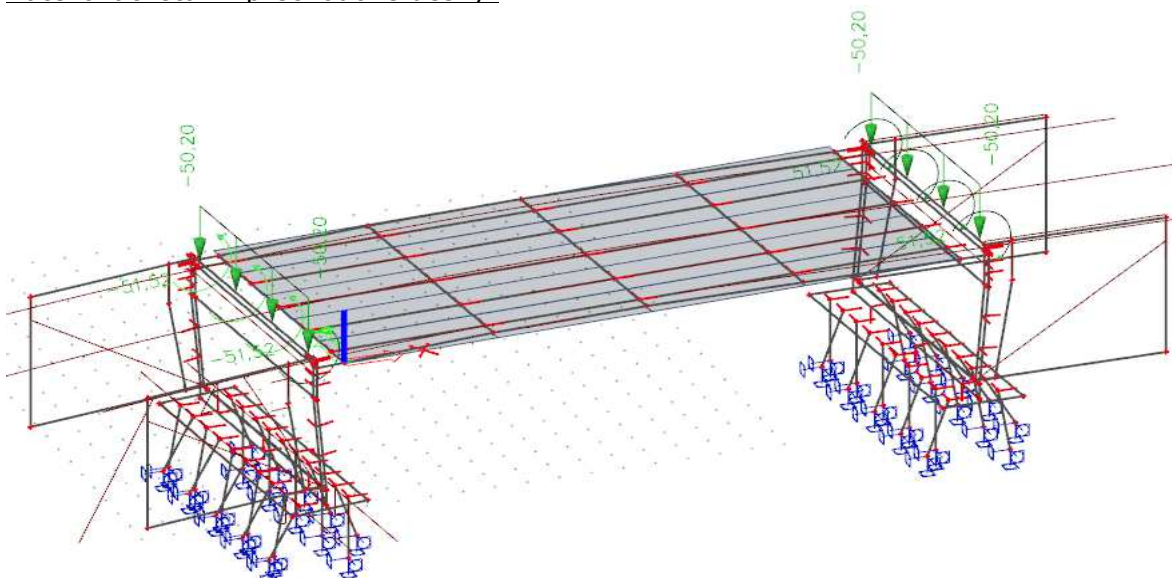
3.4.5. Přehled zatěžovacích stavů

Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní tíha
ostatní stálé svisle	Stálé	SZ1	Standard
prechodové desky	Stálé	SZ1	Standard
zemní tlak	Stálé	SZ1	Standard
TS1	Proměnné	SZ3	Standard
TS2	Proměnné	SZ3	Standard
TS3	Proměnné	SZ3	Standard
TS4	Proměnné	SZ3	Standard
TS5	Proměnné	SZ3	Standard
TS6	Proměnné	SZ3	Standard
TS7	Proměnné	SZ3	Standard
TS8	Proměnné	SZ3	Standard
UDL1	Proměnné	SZ4	Standard
UDL2	Proměnné	SZ4	Standard
TR+	Proměnné	SZ5	Teplota
TR-	Proměnné	SZ5	Teplota
TN+	Proměnné	SZ5	Teplota
TN-	Proměnné	SZ5	Teplota
TS křídlo	Proměnné	SZ3	Standard

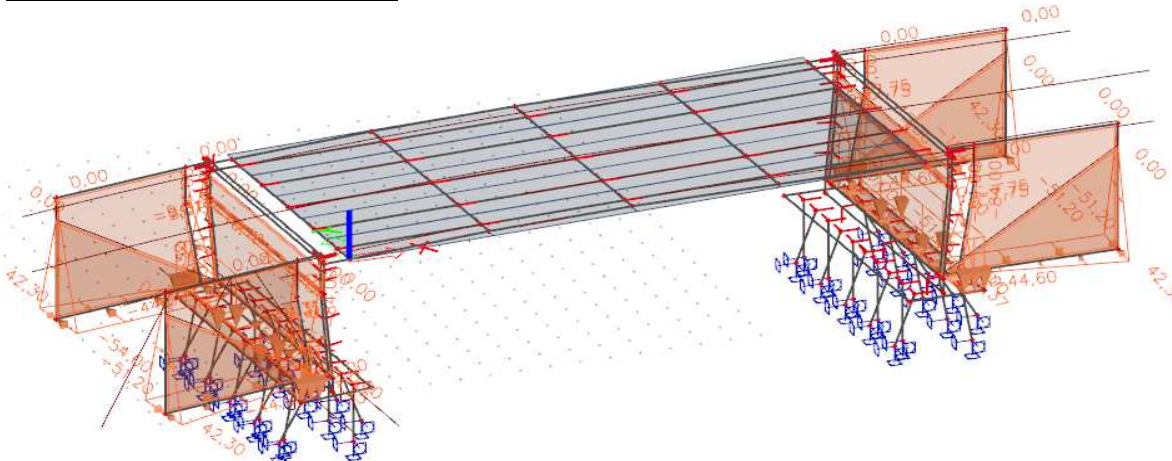
Zatěžovací stav - ostatní stálé svislé:



Zatěžovací stav - přechodové desky:

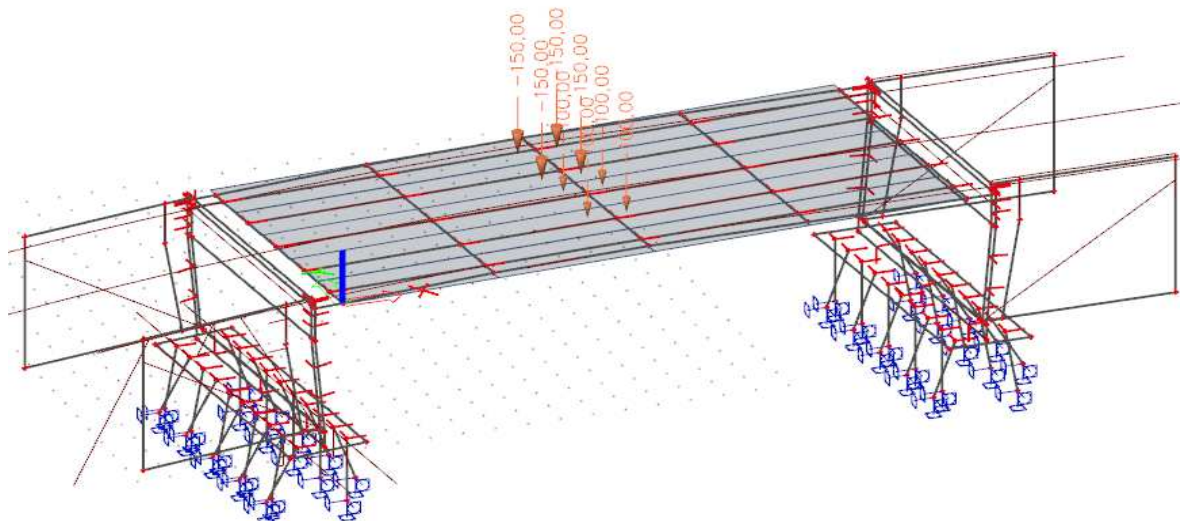


Zatěžovací stav - zemní tlak:



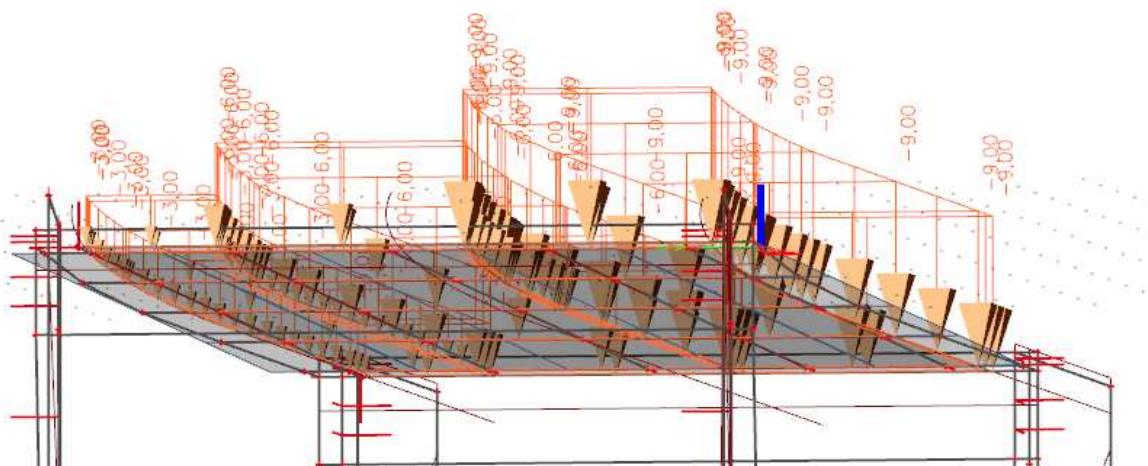
Zatěžovací stav - TS1:

Zatěžovací stavy TS obsahují různá postavení dvojnáprav na mostě a na možné rozdělení jízdních pruhů v příčném směru mostu.

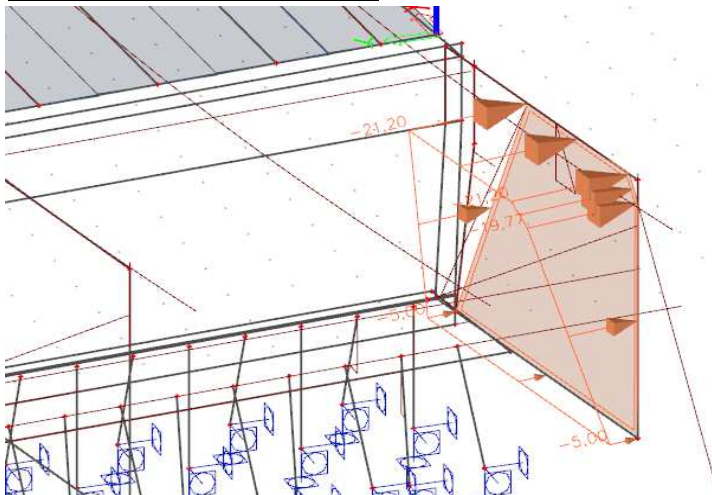


Zatěžovací stav - UDL 1:

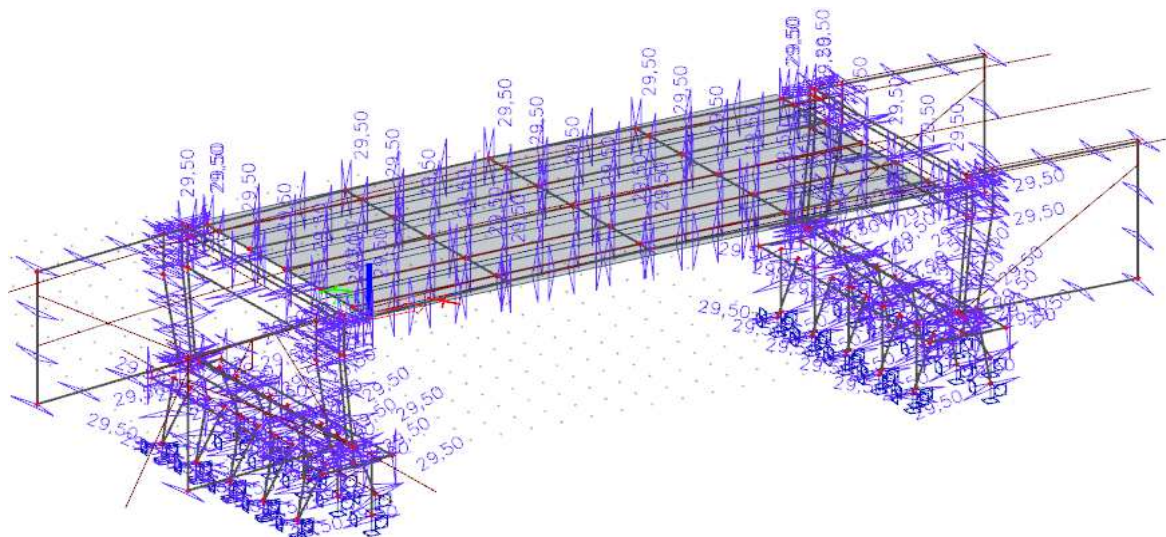
Zatěžovací stavy UDL obsahují různá postavení rovnoměrného zatížení na mostě, tedy na možné rozdělení jízdních pruhů v příčném směru mostu .



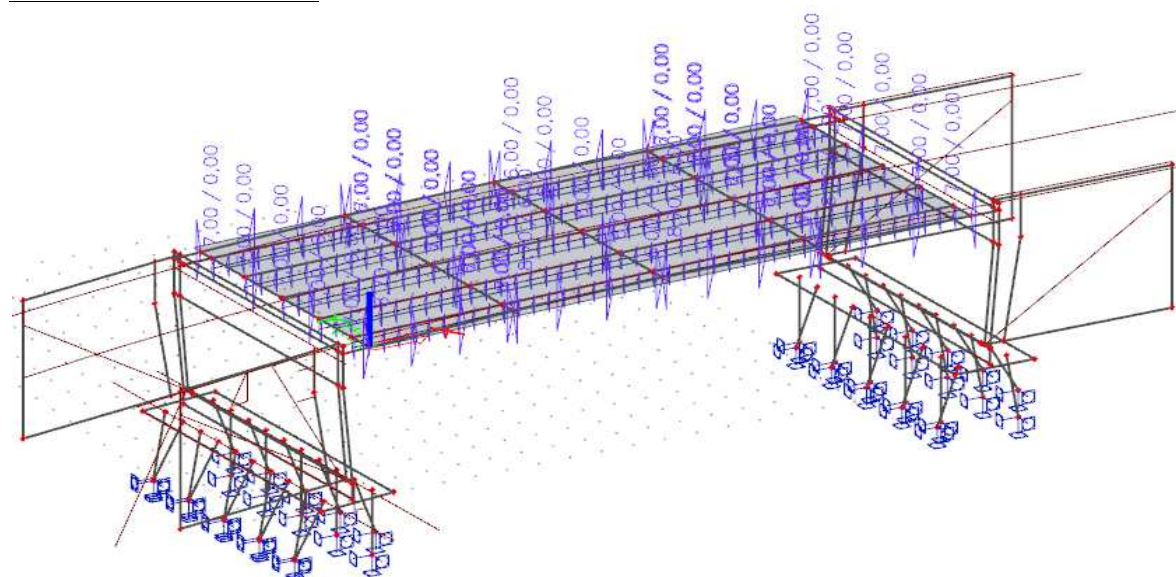
Zatěžovací stav - TS křídlo:



Zatěžovací stav - TR+:



Zatěžovací stav - TN+:



3.4.6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ3	Proměnné	Výběrová	Doprava - qr1a - TS
SZ4	Proměnné	Standard	Doprava - qr1a - UDL
SZ5	Proměnné	Standard	Teplotní zatížení - Tk

3.5. Kombinace zatížení

Kombinace zatížení včetně součinitelů bezpečnosti byly provedeny v software SCIA Engineer dle ČSN EN 1990/A1 tabulky A2.1 - Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací.

3.5.1. Kombinace pro MSÚ

Trvalé a dočasné situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{G, sup} G_{k, sup}$	$\gamma_{G, inf} G_{k, inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q, 1} Q_{k, 1}$	$\gamma_{D, 1} \psi_{D, 1} Q_{k, 1}$	$\gamma_{D, 2} \psi_{D, 2} Q_{k, 2}$
(Výraz (6.10b))	$\xi \gamma_{G, sup} G_{k, sup}$	$\xi \gamma_{G, inf} G_{k, inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q, 1} Q_{k, 1}$	$\gamma_{D, 1} \psi_{D, 1} Q_{k, 1}$	$\gamma_{D, 2} \psi_{D, 2} Q_{k, 2}$

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

POZNÁMKA 1 Volba mezi (6.10) a (6.10b) je uvedena v národní příloze. V případě použití (6.10a) a (6.10b) může národní příloha upravit (6.10a) tak, že zahrnuje pouze stálá zatížení.^{NP27)}

POZNÁMKA 2 Hodnoty součinitelů γ a ξ lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů γ a ξ následující:^{NP20)}

$\gamma_{G, sup} = 1,35$ ¹⁾
 $\gamma_{G, inf} = 1,00$
 $\gamma_D = 1,35$, pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);
 $\gamma_D = 1,45$, pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26³⁾ a 27³⁾), model zatížení 71, SW/0 a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravy; (0 pro příznivá);
 $\gamma_D = 1,20$, pokud Q reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 16 a 17 a SW/2; (0 pro příznivá);
 $\gamma_D = 1,50$ pro ostatní zatížení dopravy a pro další proměnná zatížení;²⁾
 $\xi = 0,85$ (takže $\xi \gamma_{G, sup} = 0,85 \times 1,35 \approx 1,15$);
 $\gamma_{S, set} = 1,20$ v případě pružné lineární analýzy a $\gamma_{S, set} = 1,35$ v případě nelineární analýzy, pro návrhové situace, kdy zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním mohou mít příznivé účinky, se tato zatížení neuvažují.
Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty γ , které se použijí pro vynucená přetvoření.
 γ_P = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.

¹⁾ Tyto hodnoty zahrnují: vlastní tíhu nosných a nenosných částí, 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 dopravy u sestav zatížení 26 a 27 lze součinitel $\gamma_D = 1,20$ použít pro jednotlivé složky zatížení dopravy související s SW/2 a součinitel $\gamma_D = 1,45$ lze použít pro jednotlivé složky zatížení dopravy 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 γ_D a γ_Q rozdělit na γ_D a γ_Q a na součinitel γ_{SD} zahrnující nejistoty modelování. Hodnota γ_{SD} je v oboru 1,0 – 1,15 a lze ji použít v nejobecnějších případech a také ji lze upravit v národní příloze.^{NP27)}

POZNÁMKA 5 Tam, kde zatížení vodou nejsou zahrnuta v EN 1997 (např. proudící voda), lze pro konkrétní projekt stanovit kombinace zatížení, které se mají použít.

Pro MSÚ byla brána rozhodující kombinace z dvojice 6.10a a 6.10b.

3.5.2. Kombinace pro MSP

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

3.5.3. Kombinace pro výpočet rozkmitu napětí pro únavu

Dle čl. 6.8.3 normy ČSN 1992-1-1

$$\left(\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \right) + Q_{fat}$$

 POZNÁMKA $Q_{k,1}$ a $Q_{k,i}$ jsou necyklická, ne-stálá zatížení.

 Q_{fat} je příslušné únavové zatížení

3.5.4. Hodnoty součinitelů ψ

Zatížení	Značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
Zatížení větrem	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	– Provádění		0,8	–	0
Zatížení teplotou	F_w^*		1,0	–	–
	T_k		0,6 ³⁾	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{sn,k}$ (během provádění)		0,8	–	–
Staveništní zatížení	Q_c		1,0	–	1,0

¹⁾ Doporučené hodnoty součinitelů ψ_0 , ψ_1 a ψ_2 pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům $\alpha_{0,i}$, $\alpha_{0,i}$, $\alpha_{0,i}$ a β_0 rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů α . Např. hodnota ψ_2 jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

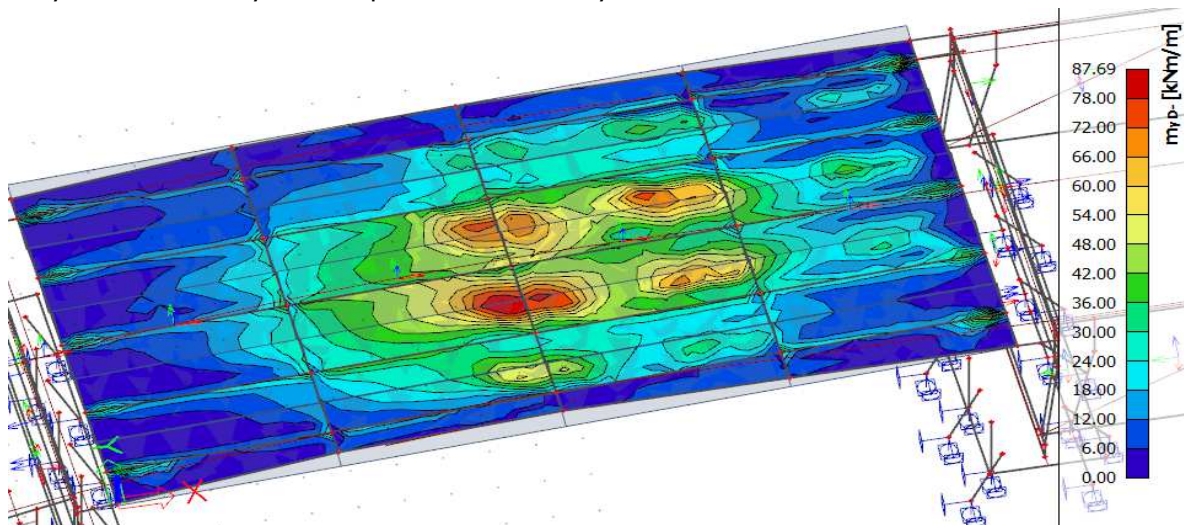
²⁾ Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukována hodnota. Součinitele ψ_0 a ψ_1 odpovídají této hodnotě.

³⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

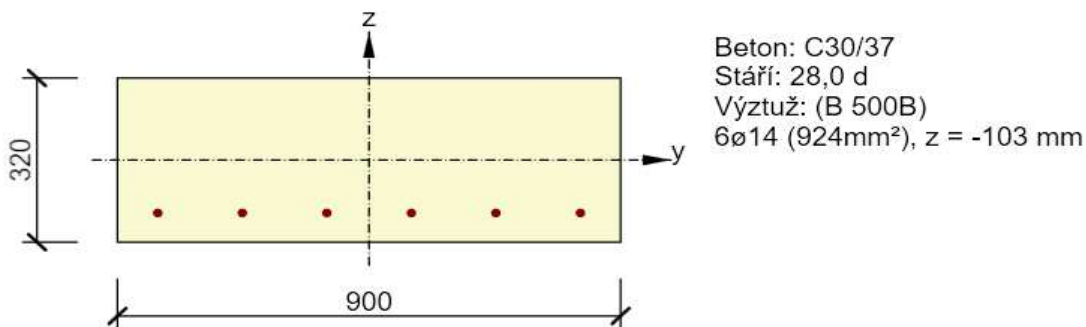
3.6. Návrh a posouzení výztuže spřahující desky

3.6.1. Posouzení průřezu uprostřed rozpětí v příčném směru u dolního povrchu

Ohybové momenty v MSÚ pro maximální m_{yD} :



Návrh výztuže:



Posouzení průřezu:

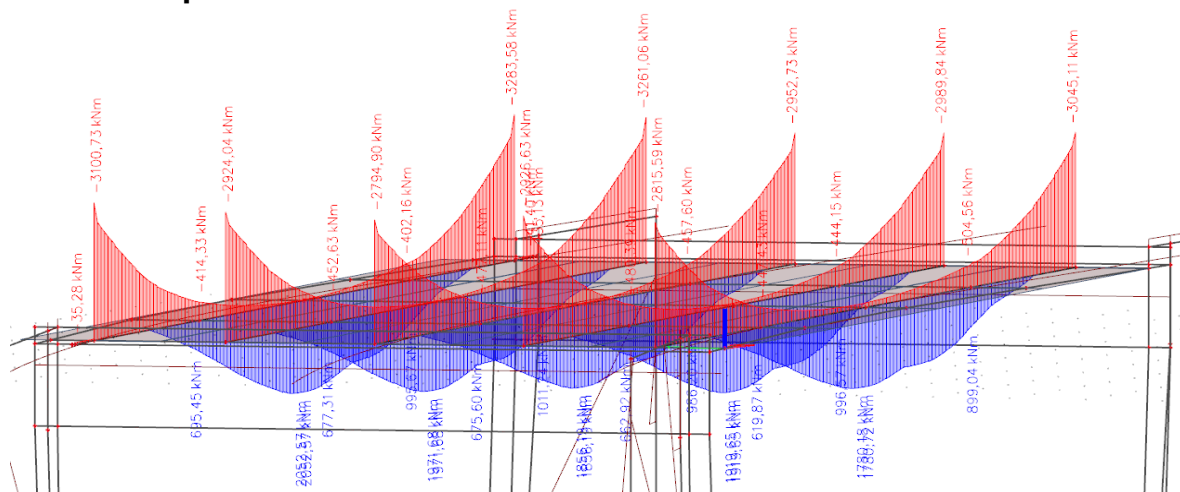
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	79,0	0,0			75,8	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	79,0	0,0			75,8	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	79,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	58,1	0,0			66,7	OK
Šířka trhliny	0,0	0,0	0,0			0,0	OK

3.7. Příčný roznos zatížení

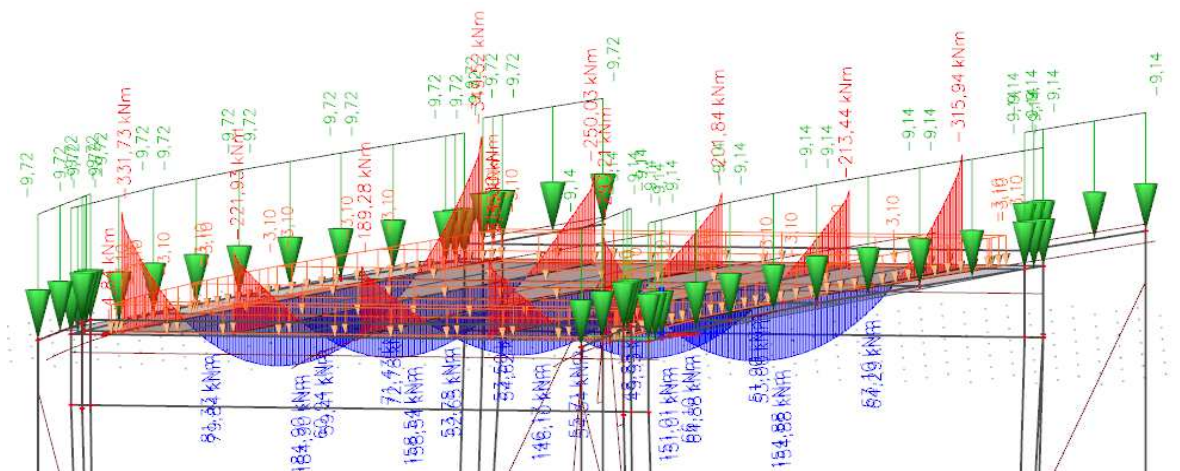
Jednotlivé nosníky budou očíslovány zleva doprava.

3.7.1. Kombinace pro MSÚ



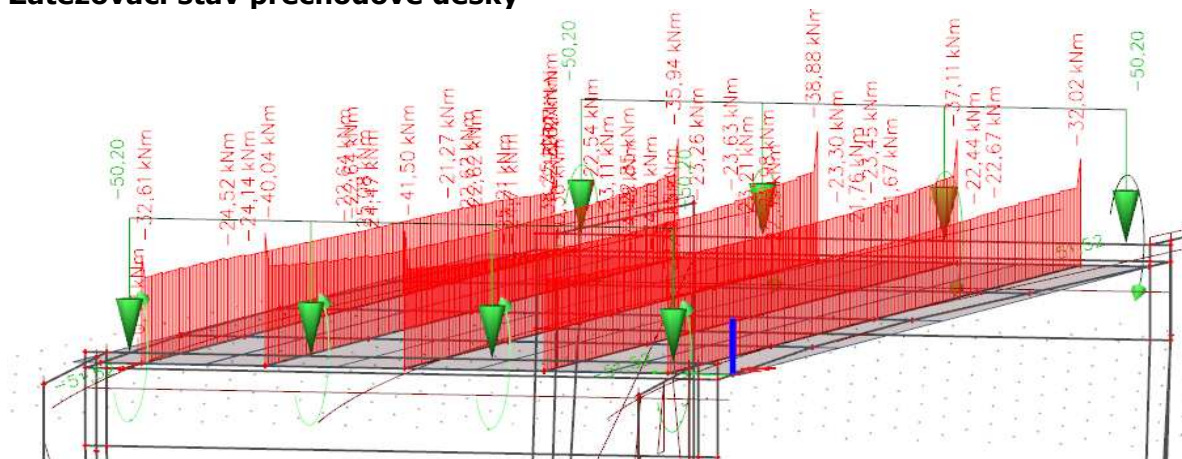
Nejvíce ohybově namáhaný je nosník číslo 1 (krajní vlevo). Tento nosník bude navržen a posouzen.

3.7.2. Ostatní stálá zatížení



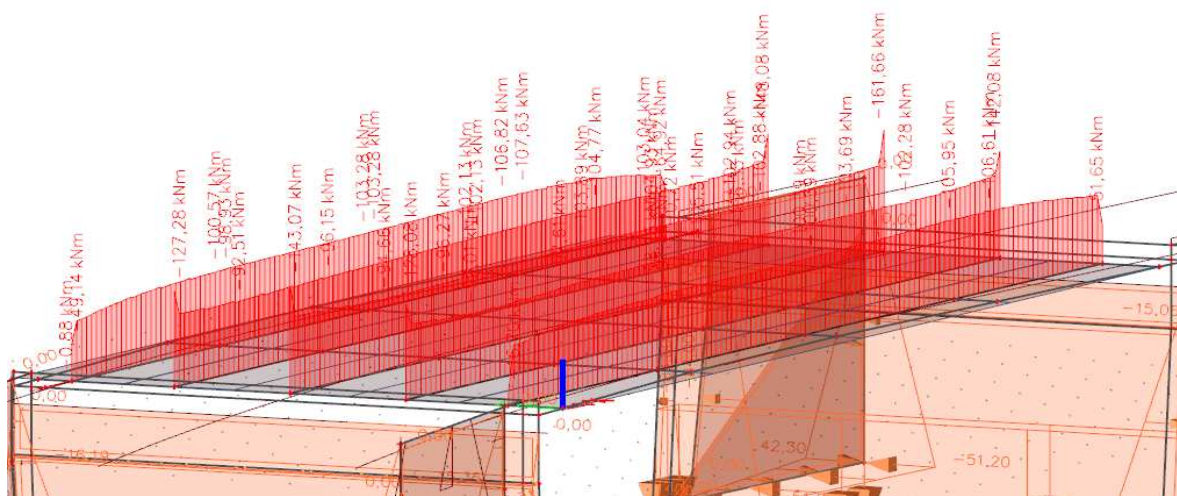
číslo nosníku:	ohybový moment [kNm]	součinitel příčného roznosu:
1	$M_{1,osk} = 184,9$	$\mu_{1,osk} = 0,232$
2	$M_{2,osk} = 158,5$	$\mu_{2,osk} = 0,199$
3	$M_{3,osk} = 146,2$	$\mu_{3,osk} = 0,184$
4	$M_{4,osk} = 151,0$	$\mu_{4,osk} = 0,190$
5	$M_{5,osk} = 154,9$	$\mu_{5,osk} = 0,195$
suma	$M_{osk} = 795,5$	$\mu_{osk} = 1,000$

3.7.3. Zatěžovací stav přechodové desky



číslo nosníku:	ohybový moment [kNm]	součinitel příčného roznosu:
1	$M_{1,pdk} = -22,6$	$\mu_{1,pdk} = 0,200$
2	$M_{2,pdk} = -22,6$	$\mu_{2,pdk} = 0,200$
3	$M_{3,pdk} = -23,1$	$\mu_{3,pdk} = 0,204$
4	$M_{4,pdk} = -23,2$	$\mu_{4,pdk} = 0,205$
5	$M_{5,pdk} = -21,7$	$\mu_{5,pdk} = 0,192$
suma	$M_{pdk} = -113,2$	$\mu_{pdk} = 1,000$

3.7.4. Zatěžovací stav zemní tlak



číslo nosníku:	ohybový moment [kNm]	součinitel příčného roznosu:
1	$M_{1,ztk} = -103,28$	$\mu_{1,ztk} = 0,200$
2	$M_{2,ztk} = -102,1$	$\mu_{2,ztk} = 0,198$
3	$M_{3,ztk} = -103,9$	$\mu_{3,ztk} = 0,202$
4	$M_{4,ztk} = -105,5$	$\mu_{4,ztk} = 0,205$
5	$M_{5,ztk} = -100,39$	$\mu_{5,ztk} = 0,195$
suma	$M_{ztk} = -515,18$	$\mu_{ztk} = 1,000$

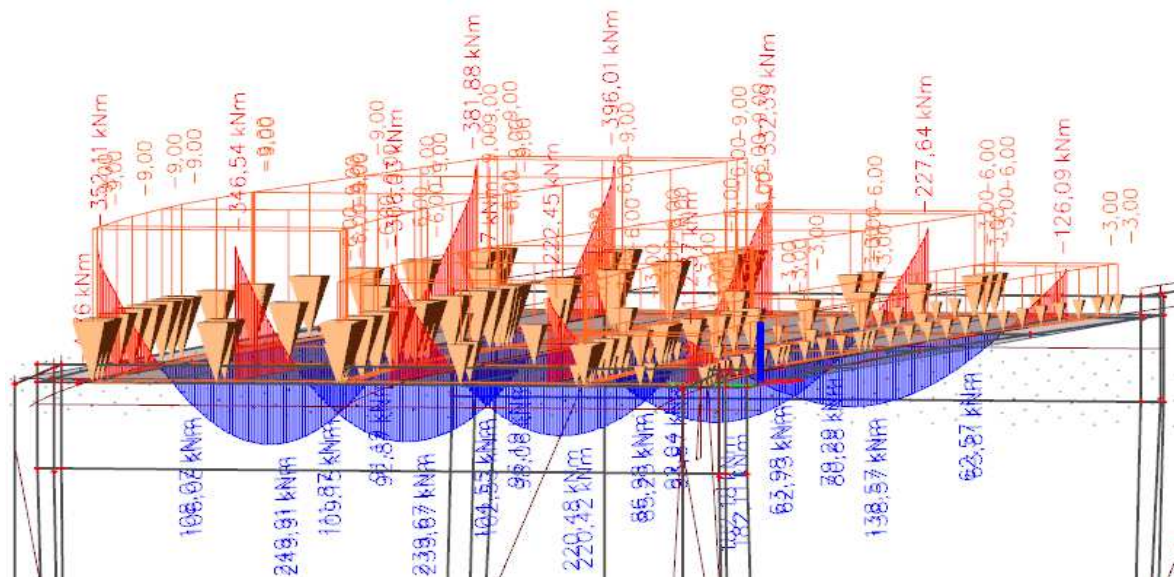
Rekonstrukce mostu ev. č. 355-012 Dvakačovice, PD

SO 201 – Most ev. č. 355-012

D.1.3.11 - Statický výpočet

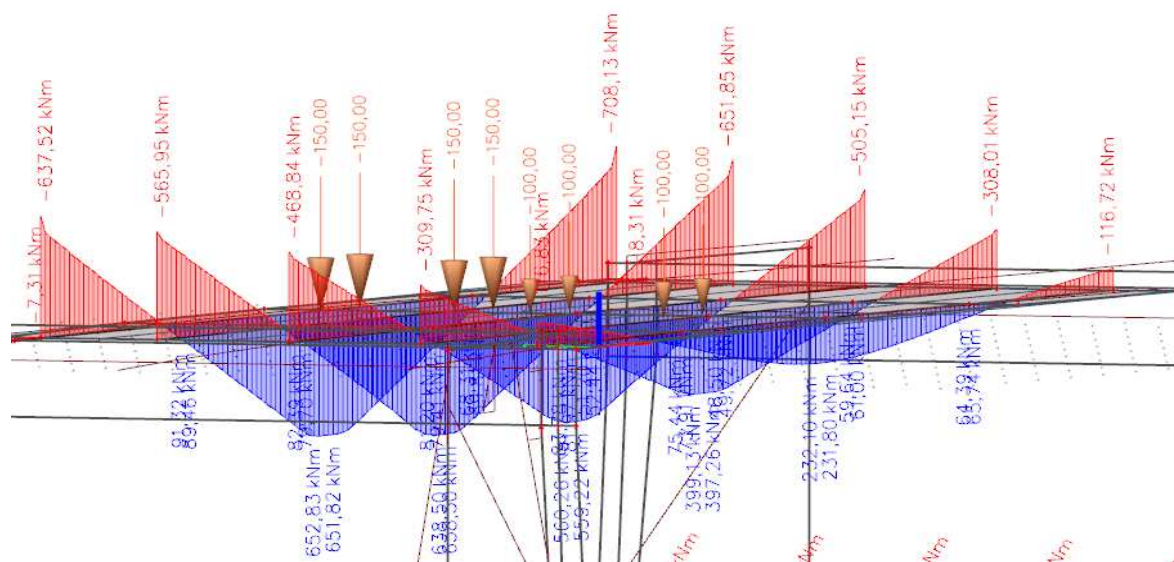
3.7.5. Zatěžovací stav UDL2

Stupeň
DUSP,PDPS



číslo nosníku:	ohybový moment [kNm]	součinitel příčného roznosu:
1	$M_{1,UDL} = 249,91$	$\mu_{1,UDL} = 0,242$
2	$M_{2,UDL} = 239,67$	$\mu_{2,UDL} = 0,233$
3	$M_{3,UDL} = 220,48$	$\mu_{3,UDL} = 0,214$
4	$M_{4,UDL} = 182,18$	$\mu_{4,UDL} = 0,177$
5	$M_{5,UDL} = 138,57$	$\mu_{5,UDL} = 0,134$
suma	$M_{UDL} = 1030,81$	$\mu_{UDL} = 1,000$

3.7.6. Zatěžovací stav TS1



číslo nosníku:	ohybový moment [kNm]:	součinitel příčného roznosu:
1	$M_{1,TN+} = 156,37$	$\mu_{1,TR-} = 0,221$
2	$M_{2,TN+} = 135,52$	$\mu_{2,TR-} = 0,192$
3	$M_{3,TN+} = 128,1$	$\mu_{3,TR-} = 0,181$
4	$M_{4,TN+} = 137,4$	$\mu_{4,TR-} = 0,195$
5	$M_{5,TN+} = 148,6$	$\mu_{5,TR-} = 0,210$
suma	$M_{TN+} = 705,99$	$\mu_{TR-} = 1,000$

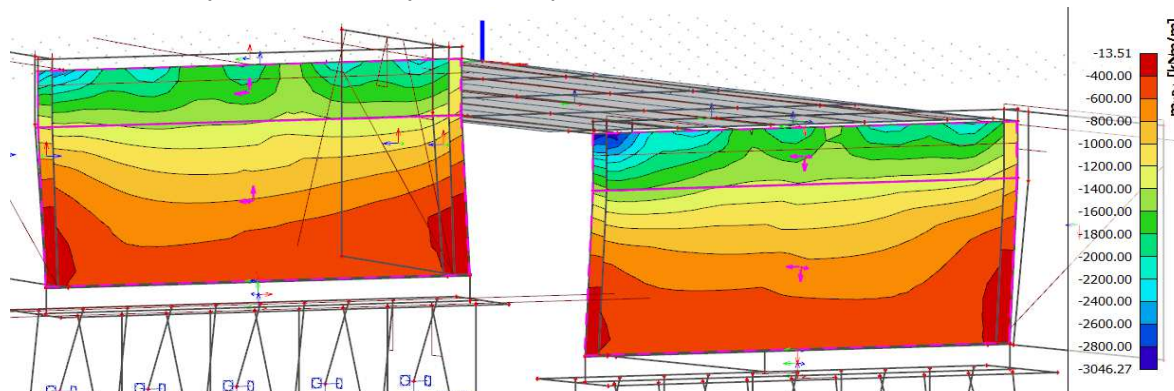
3.8. Návrh a posouzení prefabrikovaného nosníku

Viz příloha statického výpočtu.

3.9. Rámové stojky

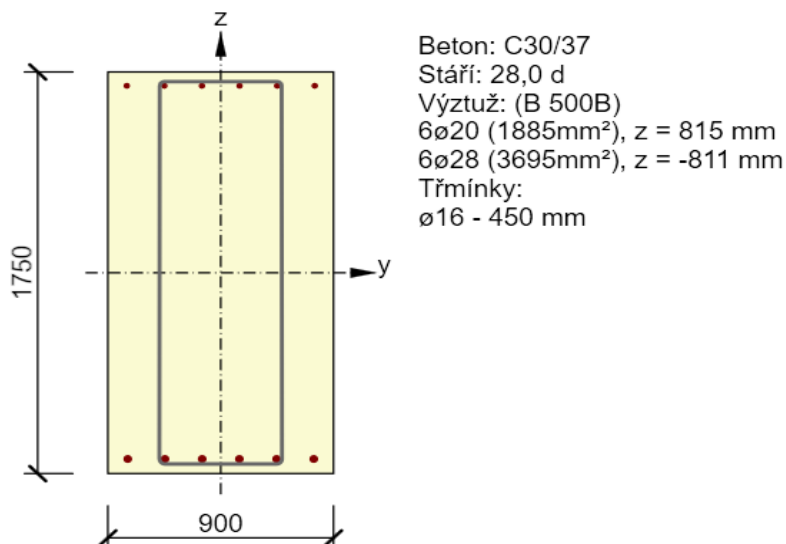
Rámové stojky byly modelovány jako desky. Je navržena výztuž v horní části rámových stojek na rubu v pozici vetknutí prefabrikovaných nosníků.

Dimenzační ohybové momenty v MSÚ v podélném směru mostu m_{xD+} [kNm/m]:



Návrh výztuže a posouzení pro rámovou stojku:

Jsou uvažovány vnitřní síly pro nejvíce namáhaná místa. Pro jiná místa je možné návrh výztuže redukovat (v RDS). Posouzení v software IDEA StatiCa RCS.



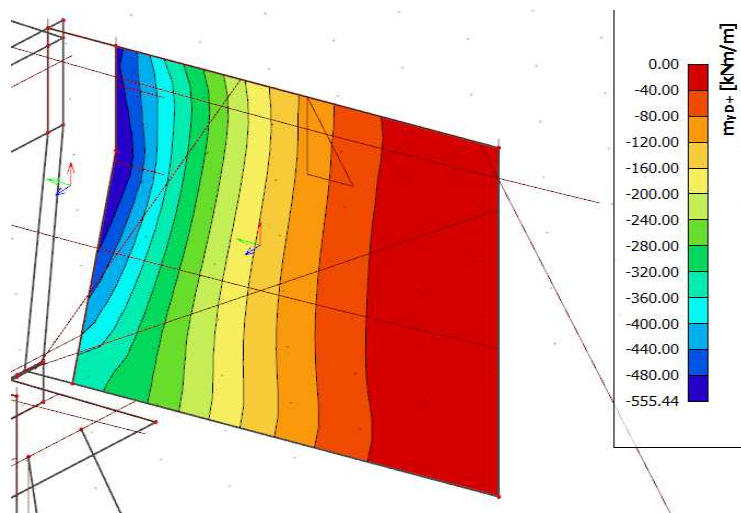
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	1800,0	0,0	500,0	0,0	93,5	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	1800,0	0,0			64,0	OK
Smyk	0,0			500,0	0,0	35,5	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	1800,0	0,0	500,0	0,0	93,5	OK
Omezení napětí	0,0	1440,0	0,0			60,8	OK
Šířka trhliny	0,0	900,0	0,0			73,0	OK

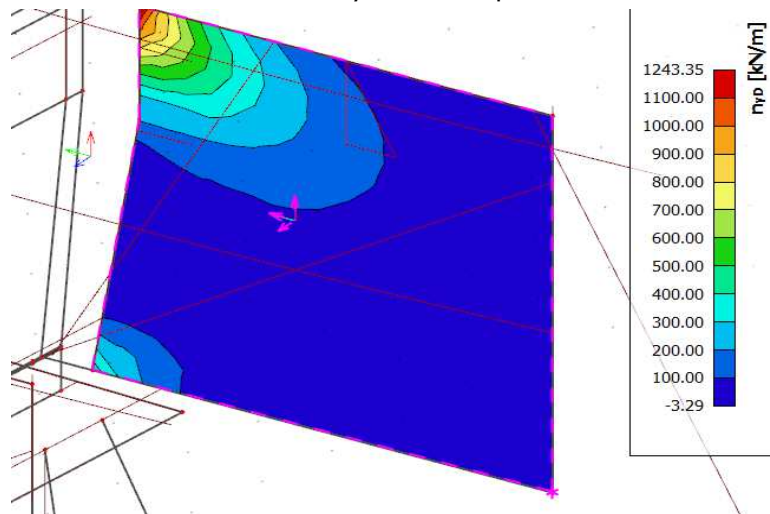
3.10. Zavěšená křídla

Zavěšená křídla byly modelovány jako desky. Je navržena výztuž v horní části křídel na rubu v pozici vetknutí do rámových stojek.

Dimenzační ohybové momenty v MSÚ v podélném směru mostu m_{yD+} [kNm/m]:

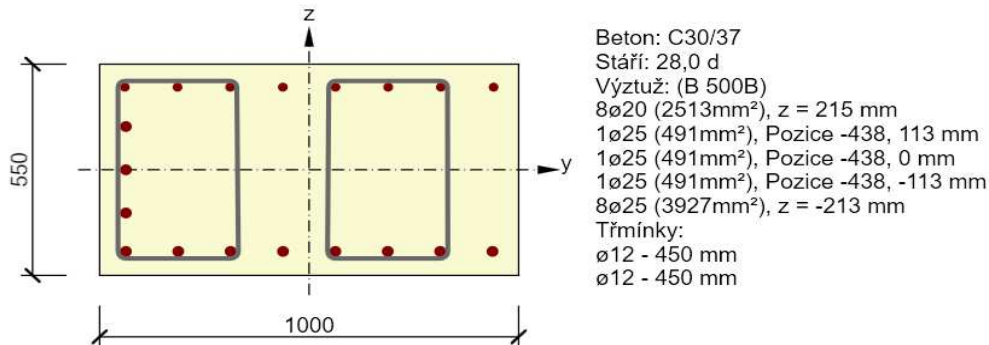


Dimenzační normálové síly v MSÚ v podélném směru mostu m_{yD+} [kNm/m]:



Návrh výztuže a posouzení pro zavěšení křídlo:

Jsou uvažovány vnitřní síly pro nejvíce namáhaná místa. Pro jiná místa je možné návrh výztuže redukovat (v RDS). Posouzení v software IDEA StatiCa RCS.



Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Šířka trhliny	474,0	257,0	0,0			98,3	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	793,0	548,0	0,0			81,1	OK
Smyk	793,0			252,0	0,0	59,3	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	793,0	548,0	0,0	252,0	0,0	93,4	OK
Omezení napětí	653,0	444,0	0,0			91,2	OK
Šířka trhliny	474,0	257,0	0,0			98,3	OK

3.11. Návrh a posouzení mikropilotového založení

3.11.1. Výpočet únosnosti kořene mikropiloty

$U_{mv} = U_{ms} + U_{mp}$ celková únosnost mikropiloty

U_{ms} - únosnost na plášti kořene mikropiloty

U_{mp} - únosnost na patě tlačené mikrop. v případě vetknutí či opření (pouze R1-R3)

$$U_{mp} = \pi \cdot d^2 / 4 \cdot q_{br}$$

$$U_{ms} = \pi \cdot d \cdot \sum l_{ti} \cdot \tau_i \cdot m_z$$

Únosnost na plášti kořene mikropiloty:

Délka kořene mikropiloty		Plášť tření		Součinitel zatížení postup 2 dle EC7	
				tlak	tah
L_{ti} [m]	0	τ_k [Mpa]	0,000	1,1	1,15
L_{ti} [m]	0	τ_k [Mpa]	0,000	1,1	1,15
L_{ti} [m]	3,5	τ_k [Mpa]	0,700	1,1	1,15
Celková délka kořene mikropiloty			$L_{ti} =$	4 m	
Průměr mikropiloty			$d =$	0,15 m	

D.1.3.11 - Statický výpočet

Únosnost na patě tlačené mikropiloty:

Únosnost na patě pro skalní horniny R1-R3 (jinak 0):

 q_{br} 2,2 MPa

Celková únosnost mikropiloty - charakteristická hodnota

celková únosnost v tlaku

celková únosnost v tahu

U_{mv}= 1089,13 kN**U_{mv}= 1003,9 kN****3.11.2. Výpočet únosnosti dříku mikropiloty****Charakteristická pevnost**

Ocel	f_y	355 MPa
Injektážní směs	R_{bn}	27 MPa

Návrhová pevnost:

Ocel	R_{sd}	355 MPa
Injektážní směs	R_{bd}	18 MPa

Geometrie

Délka celkem	L_c	6,5 m
Délka dříku+pul kořene	L	4,75 m
Délka kořene	L_k	3,5 m

Ocel S 355

Směs podle TKP 29

Modul pružnosti

Ocel	E_s	210000
Injektážní směs	E_b	31000
Poměr modulů	n	0,148

Výpočet únosnosti mikropiloty**trubka mikropiloty**

průměr	d	89 mm
tloušťka stěny	t	10 mm

Plocha průřezu

Ocelové trubky	A_o	0,002482 m ²
Betonové výplně	A_b	0,003739 m ²

Redukce plochy výztužné trubky vlivem koroze

Koeficient	F_{ut}	1,0
Součinitel vlivu koroze	r_e	1,2 mm
Redukovaná plocha ocelové trubky	A_a	0,002151 m ²

Ideální průřez

Plocha průřezu	A	0,002703 m ²
Moment setrvačnosti	I	1,812E-06 m ⁴
Poloměr setrvačnosti	i	0,025895 m
Modul pružnosti	E	210000 MPa
modul reakce prostředí	Ep	20,000 MN/m ³

Moment setrvačnosti

 Ocelové trubky I_o 1,648E-06 m⁴

 Betonové výplně I_b 1,113E-06 m⁴

Uložení piloty avě a vetknutí v patě

 Počet půlvln n 3,41

 Kritická síla N_{krit} 16,049 MN

 Vzpěrná délka l_{vzp} 0,484 m

Únosnost při vzpěrném tlaku

Štíhlost prvku	λ	18,683	α_1	0,49
	λ_1	76,399		
	λ''	0,245		
	Φ	0,541		
	χ	0,977		

<u>Únosnost v prostém tahu</u>	N_c	812,0 kN	$\chi \times (A_o \times R_{sd} + A_b \times R_{bd})$
	N_t	763,6 kN	$A_o \times R_{sd}$

3.11.3. Výsledná únosnost mikropiloty
Celková únosnost mikropiloty v tahu - návrhová hodnota
U_{mv} = 763,56 kN
Celková únosnost mikropiloty v tlaku - návrhová hodnota
U_{mv} = 812,04 kN

4. ZÁVĚR

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

V tomto stupni dokumentace se uvažoval obecný postup výstavby po etapách s betonáží rámové přičle na dodatečně předepnutých prefabrikovaných nosnících. V dalším stupni dokumentace RDS bude nutné aktualizovat statický výpočet v případě změny postupu výstavby. Přesný způsob výstavby je uveden v technické zprávě.

Součástí výpočtu je prostorový 3D model z plošných prvků, který respektuje obsypání konstrukce a tedy i zatížení rámové konstrukce zemními tlaky.

Statickým výpočtem byla navržena výztuž rámové konstrukce a posouzen podélný směr celé rámové konstrukce jak v prvním, tak v druhém mezním stavu. Byla navržena výztuž a posouzen rozhodující průřez u nejvíce namáhaného zavěšeného křídla. V rozhodujících řezech bylo prokázáno, že lze dané prvky vyztužit standardní betonářskou výztuží. Bylo navrženo a posouzeno hlubinné založení mostu na mikropilotách. S ohledem na rozsah provedených výpočtů se nepředpokládají další změny dimenzí konstrukce mostu.

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 vrubového kloubu. 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

V dalším stupni projektové dokumentace RDS bude návrh upřesněn dle přesného návrhu předpjatých nosníků a přesného postupu výstavby.

Příloha: Návrh a posouzení předpjatých nosníků

Ve Vysokém Mýtě, prosinec 2019

Kontroloval:
Ing. Jan Bursa



MDS PROJEKT s.r.o.
Försterova č.p. 175
566 01 Vysoké Mýto
IČO: 274 87 938
DIČ: CZ 274 87 938

Vypracoval:
Ing. František Černík



MDS PROJEKT s.r.o.
Försterova č.p. 175
566 01 Vysoké Mýto
IČO: 274 87 938
DIČ: CZ 274 87 938

Projekt: Příloha: Návrh a posouzení předpjatých nosníků
Číslo projektu: D.1.3.11 - STATICKÝ VÝPOČET
Autor: Ing. František Černík

Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Průřezy
- 3 Materiál
- 4 Geometrie
- 5 Zatěžovací stavy
- 6 Zatížení
- 7 Kombinace zatížení
- 8 Fáze výstavby
- 9 Výsledky
- 10 Posouzení betonu

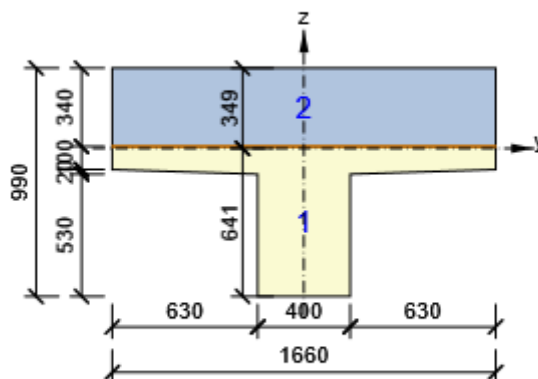
1 Data projektu

Název projektu	Příloha: Návrh a posouzení předpjatých nosníků
Číslo projektu	D.1.3.11 - STATICKÝ VÝPOČET
Autor	Ing. František Černík
Popis	
Datum	27.11.2019
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Prefabrikovaný spřažený železobetonový nosník
Most	Silniční most

2 Průřezy

1. stred(Spřaž T 1660, 990)

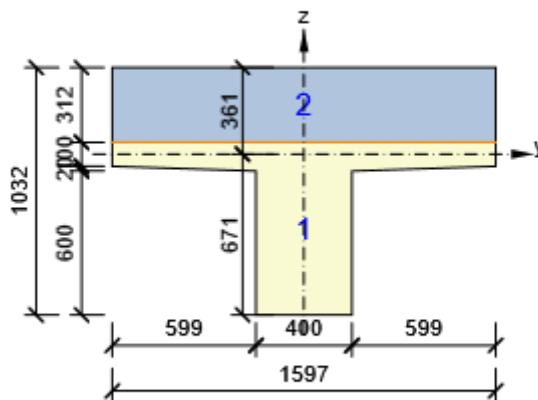
Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál 1	C50/60	
Materiál 2	C30/37	
A	895757	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	56272483089	[mm ⁴]
I _z	157612209234	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	251	[mm]
i _z	419	[mm]



2. 1/4 rozpětí(Spřaž T 1597, 1032)

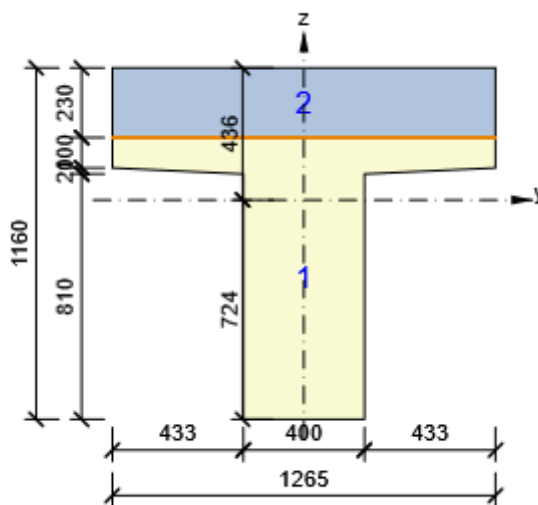
Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál 1	C50/60	

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál 2	C30/37	
A	858571	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	62442160005	[mm ⁴]
I _z	132678319508	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	270	[mm]
i _z	393	[mm]



3. kraj(Spráž T 1265, 1160)

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál 1	C50/60	
Materiál 2	C30/37	
A	723436	[mm ²]
S _y	0	[mm ³]
S _z	0	[mm ³]
I _y	81566388955	[mm ⁴]
I _z	56586479223	[mm ⁴]
C _{gy}	0	[mm]
C _{gz}	0	[mm]
i _y	336	[mm]
i _z	280	[mm]



3 Materiál

Beton

Název	f _{ck} [MPa]	f _{cm} [MPa]	f _{ctm} [MPa]	E _{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
C50/60	50,0	58,0	4,1	37277,9	0,20	2500
	ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický					
C30/37	30,0	38,0	2,9	32836,6	0,20	2500
	ε _{c2} = 20,0 1e-4, ε _{cu2} = 35,0 1e-4, ε _{c3} = 17,5 1e-4, ε _{cu3} = 35,0 1e-4, Exponent - n: 2,00, Rozměr zrna kameniva = 16 mm, Třída cementu: R (s = 0,20), Typ diagramu: Parabolický					

Výztuž

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08$, $\epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					

Předpínací výztuž

Název	f_{pk} [MPa]	f_{p01k} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
Y1860S7-15.7	1860,0	1640,0	195000,0	0,15	7850
$F_m = 279,0$ kN, $F_{p01} = 245,5$ kN, $F_r = 190,0$ MPa, $\rho_{1000} = 0,03$, $\rho_{\infty} = 0,06$, $\Phi = 16$ mm, Plocha = 150 mm ² , $\epsilon_{uk} = 350,0 \cdot 10^{-4}$, $A_{gt} = 350,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Lano Povrchová úprava: Povrch hladký, Třída relaxace: Třída 2, Výroba: Lano s nízkou relaxací, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví, Počet drátů: 7					

4 Geometrie

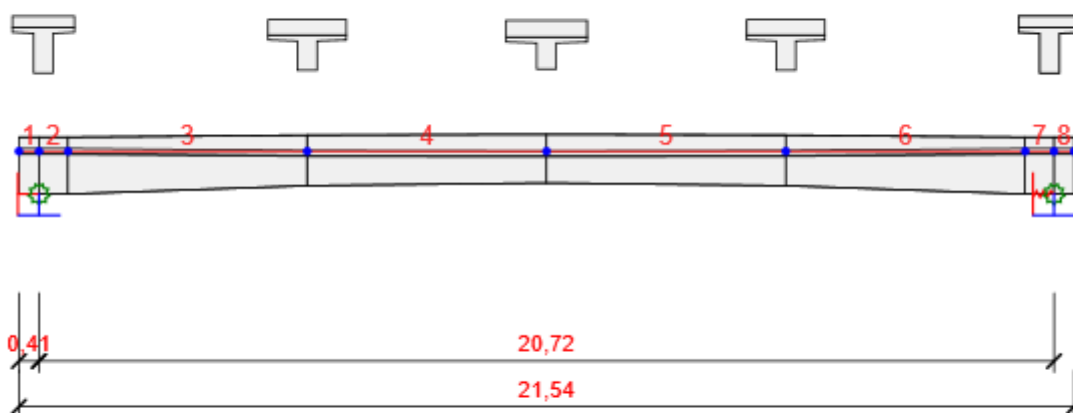


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	0,41	0,41	3 - kraj (Spřaž T 1265, 1160)
2	0,59	1,00	3 - kraj (Spřaž T 1265, 1160)
3	4,89	5,89	2 - 1/4 rozpeti (Spřaž T 1597, 1032)
4	4,89	10,77	1 - stred (Spřaž T 1660, 990)
5	4,89	15,66	1 - stred (Spřaž T 1660, 990)
6	4,89	20,54	2 - 1/4 rozpeti (Spřaž T 1597, 1032)

Projekt: Příloha: Návrh a posouzení předpjatých nosníků
Číslo projektu: D.1.3.11 - STATICKÝ VÝPOČET
Autor: Ing. František Černík

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
7	0,59	21,13	3 - kraj (Spřaž T 1265, 1160)
8	0,41	21,54	3 - kraj (Spřaž T 1265, 1160)

Náběhy

Prvek	Typ	Průřez na levém konci	Délka vlevo [m]	Průřez na pravém konci	Délka vpravo [m]
3	Levý konec	kraj (Spřaž T 1265, 1160)	4,89		
4	Levý konec	1/4 rozpeti (Spřaž T 1597, 1032)	4,89		
5	Pravý konec			1/4 rozpeti (Spřaž T 1597, 1032)	4,89
6	Pravý konec			kraj (Spřaž T 1265, 1160)	4,89

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	
2	0,41	XZry
3	1,00	
4	5,89	
5	10,77	
6	15,66	
7	20,54	
8	21,13	XZry
9	21,54	

Tuhosti podpory

Uzel	Kx [MN/m]	Kz [MN/m]	Kry [MNm/rad]
2	10000000,0	10000000,0	2200,0
8	26,0	10000000,0	2200,0

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Fáze	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW (1)	Stálé	1	LG1	0,0
R (2)	Stálé	2	LG1	0,0
G (2)	Stálé	2	LG1	0,0
POST (2)	Stálé	2	LG1	0,0
R (4)	Stálé	4	LG1	0,0
G (4)	Stálé	4	LG1	0,0
POST (4)	Stálé	4	LG1	0,0
R (5)	Stálé	5	LG1	0,0
SWS (5)	Stálé	5	LG1	0,0
R (6)	Stálé	6	LG1	0,0
G (6)	Stálé	6	LG1	0,0

Jméno	Typ	Fáze	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
R (7)	Stálé	7	LG1	0,0
R (9)	Stálé	9	LG1	0,0
G (9)	Stálé	9	LG1	0,0
G (8)	Stálé	8	LG1	0,0
R (8)	Stálé	8	LG1	0,0
ZS2	Stálé	7	LG1	0,0
ZS3	Stálé	7	LG1	0,0
ZS4	Stálé	7	LG1	0,0
ZS5	Proměnné		gr1a - TS	0,0
ZS6	Proměnné		gr1a - TS	0,0
ZS7	Proměnné		gr1a - TS	0,0
ZS14	Proměnné		gr1a - UDL	0,0
ZS15	Proměnné		Teplotní - Tk	0,0
ZS16	Proměnné		Teplotní - Tk	0,0
ZS17	Proměnné		Teplotní - Tk	0,0
ZS18	Proměnné		Teplotní - Tk	0,0

Skupiny stálých zatížení

Jméno	Y _{G, sub} [-]	Y _{G, inf} [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Zatížení	Y _q [-]	ψ ₀ [-]	ψ ₁ [-]	ψ ₂ [-]
gr1a - UDL	Výběrová	gr1a - UDL	1,35	0,40	0,40	0,00
gr1a - TS	Výběrová	gr1a - TS	1,35	0,75	0,75	0,00
gr1a - chodci a cyklisti	Výběrová	gr1a - chodci a cyklisti	1,35	0,40	0,40	0,00
gr1b - jednotlivá náprava	Výběrová	gr1b - jednotlivá náprava	1,35	0,00	0,75	0,00
gr2 - Vodorovné síly	Výběrová	gr2 - Vodorovné síly	1,35	0,00	0,00	0,00
gr3 - Zatížení chodci	Výběrová	gr3 - Zatížení chodci	1,35	0,00	0,40	0,00
gr4 - Zatížení davem lidí	Výběrová	gr4 - Zatížení davem lidí	1,35	0,00	0,00	0,00
gr5 - Zvláštní vozidla	Výběrová	gr5 - Zvláštní vozidla	1,35	0,00	0,00	0,00
Fwk - Stálé	Výběrová	Fwk - Stálé	1,50	0,60	0,20	0,00
Fwk - provádění	Výběrová	Fwk - provádění	1,50	0,80	0,00	0,00
F**W - Návrh	Výběrová	F**W - Návrh	1,50	1,00	0,00	0,00
Teplotní - Tk	Standardní	Teplotní - Tk	1,50	0,60	0,60	0,50
QSn,k - provádění	Výběrová	QSn,k - provádění	1,50	0,80	0,00	0,00
Provádění - Qc	Výběrová	Provádění Qc	1,50	1,00	0,00	1,00

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Fáze	Vyhodnocení
MSÚČ ST(2)	MSÚ základní	2	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); POST (2)			
MSPCh ST(2)	MSP char	2	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); POST (2)			
MSPČ ST(2)	MSP častá	2	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); POST (2)			
MSPK ST(2)	MSP kvazi	2	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); POST (2)			
MSÚČ ST(4)	MSÚ základní	4	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4)			
MSPCh ST(4)	MSP char	4	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4)			
MSPČ ST(4)	MSP častá	4	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4)			
MSPK ST(4)	MSP kvazi	4	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4)			
MSÚČ ST(5)	MSÚ základní	5	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5)			
MSPCh ST(5)	MSP char	5	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5)			
MSPČ ST(5)	MSP častá	5	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5)			
MSPK ST(5)	MSP kvazi	5	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5)			
MSÚČ ST(6)	MSÚ základní	6	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6)			
MSPCh ST(6)	MSP char	6	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6)			
MSPČ ST(6)	MSP častá	6	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6)			
MSPK ST(6)	MSP kvazi	6	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6)			
MSÚČ ST(7)	MSÚ základní	7	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6); R (7); ZS2; ZS3; ZS4			
MSPCh ST(7)	MSP char	7	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6); R (7); ZS2; ZS3; ZS4			
MSPČ ST(7)	MSP častá	7	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6); R (7); ZS2; ZS3; ZS4			
MSPK ST(7)	MSP kvazi	7	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6); R (7); ZS2; ZS3; ZS4			
MSÚČ ST(9)	MSÚ základní	9	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6); R (7); R (9); G (9); G (8); R (8); ZS2; ZS3; ZS4; ZS5; ZS6; ZS7; ZS14; ZS15; ZS16; ZS17; ZS18			

Jméno	Typ	Fáze	Vyhodnocení
MSPCh ST(9)	MSP char	9	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6); R (7); R (9); G (9); G (8); R (8); ZS2; ZS3; ZS4; ZS5; ZS6; ZS7; ZS14; ZS15; ZS16; ZS17; ZS18			
MSPČ ST(9)	MSP častá	9	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6); R (7); R (9); G (9); G (8); R (8); ZS2; ZS3; ZS4; ZS5; ZS6; ZS7; ZS14; ZS15; ZS16; ZS17; ZS18			
MSPK ST(9)	MSP kvazi	9	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6); R (7); R (9); G (9); G (8); R (8); ZS2; ZS3; ZS4; ZS5; ZS6; ZS7; ZS14; ZS15; ZS16; ZS17; ZS18			
MSÚČ ST(8)	MSÚ základní	8	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6); R (7); G (8); R (8); ZS2; ZS3; ZS4; ZS5; ZS6; ZS7; ZS14; ZS15; ZS16; ZS17; ZS18			
MSPCh ST(8)	MSP char	8	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6); R (7); G (8); R (8); ZS2; ZS3; ZS4; ZS5; ZS6; ZS7; ZS14; ZS15; ZS16; ZS17; ZS18			
MSPČ ST(8)	MSP častá	8	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6); R (7); G (8); R (8); ZS2; ZS3; ZS4; ZS5; ZS6; ZS7; ZS14; ZS15; ZS16; ZS17; ZS18			
MSPK ST(8)	MSP kvazi	8	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (1); R (2); G (2); POST (2); R (4); G (4); POST (4); R (5); SWS (5); R (6); G (6); R (7); G (8); R (8); ZS2; ZS3; ZS4; ZS5; ZS6; ZS7; ZS14; ZS15; ZS16; ZS17; ZS18			

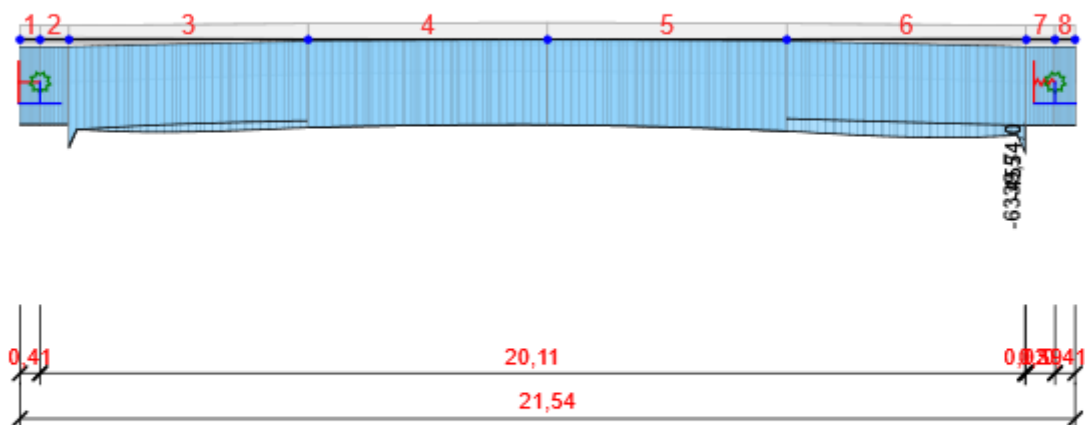
8 Fáze výstavby

	Jméno	Čas [d]	Pole nosníků [m]
1	Betonáž	0,0	
2	Skládka	3,5	4,31 - 12,92 - 4,31
	Podpora 4,31 m: do projektované polohy Podpora 17,23 m: do projektované polohy		
4	Dočasné podpory	26,0	0,40 - 20,74 - 0,40
	Podpora 0,40 m: do projektované polohy Podpora 21,14 m: do projektované polohy		
5	Betonáž spřažené desky	28,0	0,40 - 20,74 - 0,40
	Podpora 0,40 m: do projektované polohy Podpora 21,14 m: do projektované polohy		
6	Konečné podpory	30,0	
7	Ostatní stálé zatížení	60,0	
8	Provozní fáze	80,0	
9	Konec návrhové životnosti	36500,0	

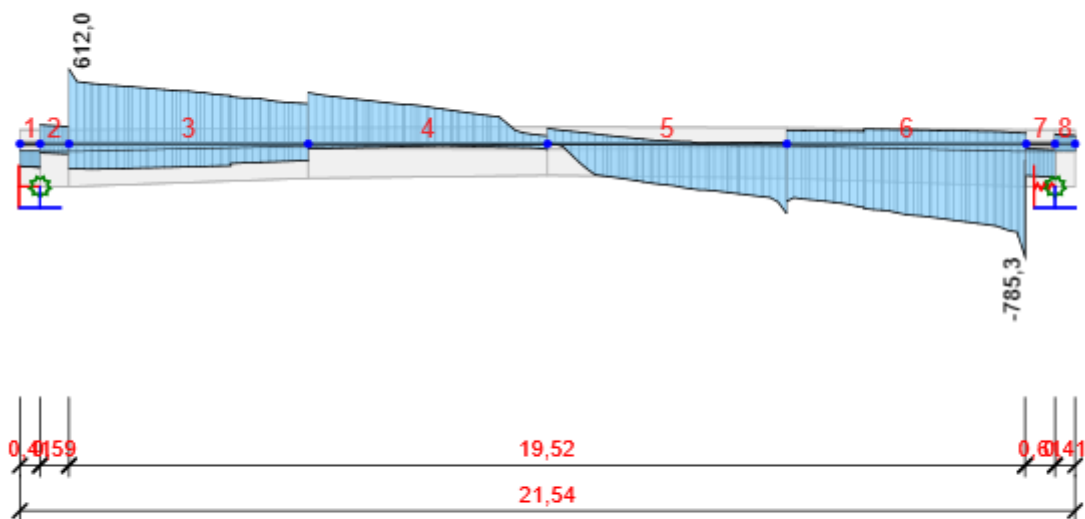
9 Výsledky

Upozornění: Pro výpočet časové analýzy se používá tečnový modul pružnosti E_c podle článku 3.1.4(2)

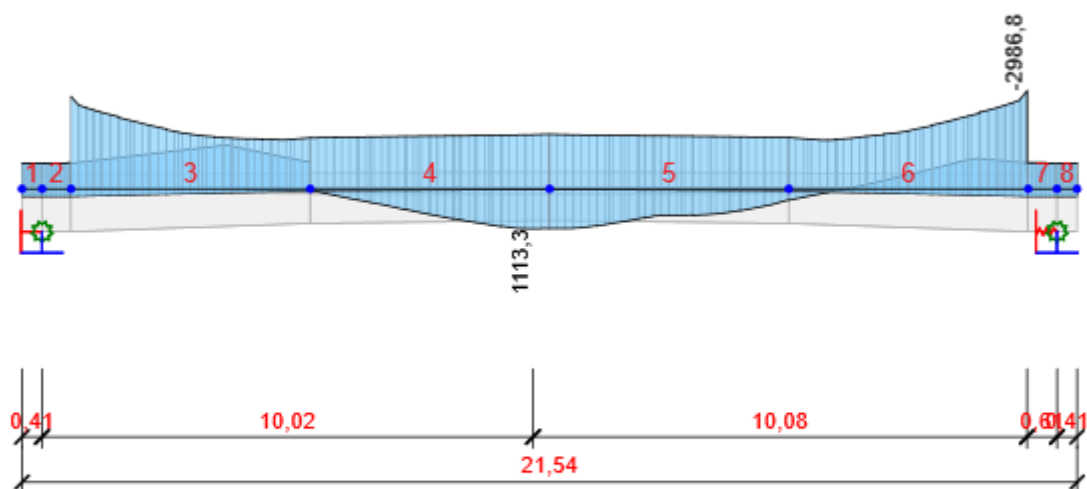
Obálky



Všechny kombinace, N [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, Vz [kN], Síly k těžišti

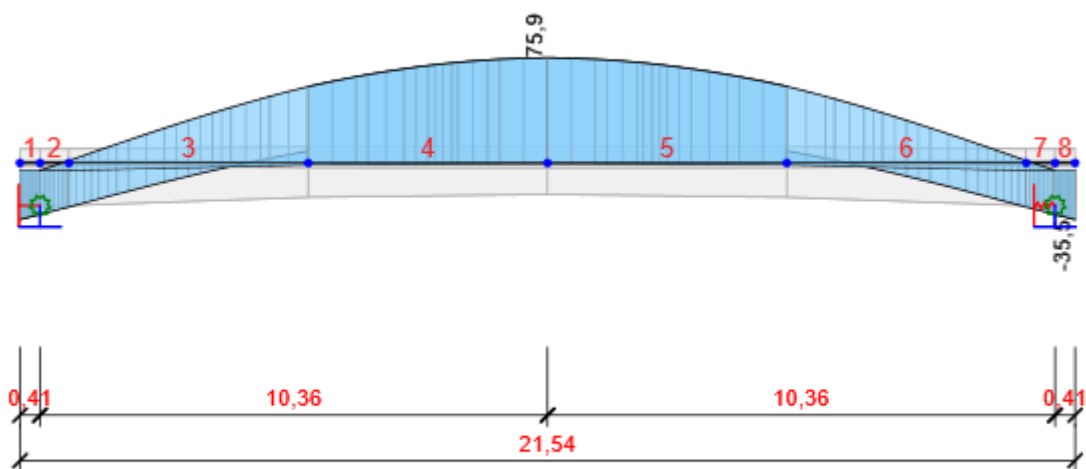


Všechny kombinace, M_y [kNm], Síly k těžišti

Vnitřní síly, Extrém na prvku, Síly k těžišti, Těžiště celého

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V _z [kN]	M _y [kNm]
1	MSÚČ ST(4)(73)	0,00	-4655,8	-113,0	-884,3
1	MSÚČ ST(2)(70)	0,00	-2428,0	-4,8	-933,2
1	MSÚČ ST(5)(77)	0,41	-4594,5	-120,8	-930,3
1	MSÚČ ST(2)(70)	0,41	-2428,2	-11,2	-936,6
1	MSÚČ ST(9)(89)	0,00	-4050,8	-108,5	-775,7
2	MSÚČ ST(4)(74)	0,59	-4653,8	-14,9	-936,8
2	MSÚČ ST(2)(70)	0,00	-2428,2	-11,2	-936,6
2	MSÚČ ST(2)(70)	0,59	-2428,5	-20,3	-946,0
2	MSÚČ ST(9)(91)	0,00	-3752,9	195,7	-820,8
2	MSÚČ ST(8)(95)	0,59	-4497,7	181,9	-702,5
3	MSÚČ ST(8)(182)	0,00	-6076,8	534,3	-2798,6
3	MSÚČ ST(2)(97)	0,31	-2427,3	-83,1	-970,4
3	MSÚČ ST(4)(74)	0,61	-4649,9	-137,9	-1015,3
3	MSÚČ ST(9)(175)	0,00	-4899,6	612,0	-2251,4
3	MSÚČ ST(9)(168)	0,00	-5338,3	507,6	-2827,6
3	MSÚČ ST(9)(295)	4,88	-3766,8	231,6	-12,5
4	MSÚČ ST(8)(276)	0,00	-5187,4	281,1	-1079,9
4	MSÚČ ST(2)(72)	0,00	-2431,3	32,7	-1254,8
4	MSÚČ ST(8)(396)	4,89	-5044,8	-39,2	288,8
4	MSÚČ ST(9)(300)	0,00	-3849,9	393,9	-126,9
4	MSÚČ ST(4)(98)	4,89	-4608,3	-28,8	-1556,9
4	MSÚČ ST(9)(288)	4,55	-3908,6	-8,6	1113,3
5	MSÚČ ST(8)(276)	4,89	-5400,5	-298,2	-1150,8
5	MSÚČ ST(2)(71)	0,00	-2433,7	14,4	-1210,7
5	MSÚČ ST(9)(461)	4,87	-4161,3	-499,3	61,6
5	MSÚČ ST(8)(378)	0,00	-4544,3	117,2	115,1
5	MSÚČ ST(4)(98)	0,00	-4608,3	28,7	-1556,9
5	MSÚČ ST(9)(288)	0,15	-3921,2	7,0	1109,5
6	MSÚČ ST(8)(182)	4,86	-6339,7	-567,7	-2962,1
6	MSÚČ ST(2)(97)	1,58	-2435,1	126,2	-1289,7
6	MSÚČ ST(9)(563)	4,86	-4623,7	-785,3	-1624,5
6	MSÚČ ST(4)(74)	4,27	-4710,3	141,7	-1024,3
6	MSÚČ ST(8)(176)	4,86	-6338,1	-532,5	-2986,8
6	MSÚČ ST(9)(435)	0,00	-3833,8	-306,1	269,5
7	MSÚČ ST(4)(73)	0,59	-4716,8	-31,6	-936,6
7	MSÚČ ST(2)(70)	0,00	-2439,5	20,3	-950,8
7	MSÚČ ST(9)(91)	0,59	-3803,9	-193,3	-820,8
7	MSÚČ ST(9)(91)	0,00	-3810,6	-180,9	-707,5
8	MSÚČ ST(4)(73)	0,41	-4719,4	115,5	-888,9
8	MSÚČ ST(2)(70)	0,00	-2439,8	11,2	-941,7
8	MSÚČ ST(2)(70)	0,41	-2440,0	4,9	-938,4
8	MSÚČ ST(5)(77)	0,00	-4651,9	123,0	-935,6
8	MSÚČ ST(9)(89)	0,41	-4101,3	110,5	-779,4

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚČ ST(4)(73)	SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + POST (2) + R (4) + 1,35*G (4) + POST (4)
MSÚČ ST(2)(70)	SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + POST (2)
MSÚČ ST(5)(77)	SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + POST (2) + R (4) + 1,35*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,35*SWS (5)
MSÚČ ST(9)(89)	SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + POST (2) + R (4) + 1,35*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,35*SWS (5) + R (6) + 1,35*G (6) + R (7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + R (8) + G (8) + R (9) + G (9)
MSÚČ ST(4)(74)	SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4)
MSÚČ ST(9)(91)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + 1,35*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,35*SWS (5) + R (6) + 1,35*G (6) + R (7) + 1,35*ZS2 + 1,35*ZS3 + 1,35*ZS4 + R (8) + 1,35*G (8) + R (9) + 1,35*G (9)
MSÚČ ST(8)(95)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + 1,35*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,35*SWS (5) + R (6) + 1,35*G (6) + R (7) + 1,35*ZS2 + 1,35*ZS3 + 1,35*ZS4 + R (8) + 1,35*G (8)
MSÚČ ST(8)(182)	1,15*SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + 1,15*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,15*SWS (5) + R (6) + G (6) + R (7) + 1,15*ZS2 + ZS3 + 1,15*ZS4 + 1,35*ZS5 + 1,35*ZS14 + 0,9*ZS15 + 0,9*ZS18 + R (8) + G (8)
MSÚČ ST(2)(97)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + POST (2)
MSÚČ ST(9)(175)	1,15*SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + 1,15*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,15*SWS (5) + R (6) + 1,15*G (6) + R (7) + 1,15*ZS2 + ZS3 + 1,15*ZS4 + 1,35*ZS5 + 1,35*ZS14 + 0,9*ZS16 + 0,9*ZS17 + R (8) + 1,15*G (8) + R (9) + 1,15*G (9)
MSÚČ ST(9)(168)	1,15*SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5) + R (6) + G (6) + R (7) + 1,15*ZS2 + 1,15*ZS3 + 1,15*ZS4 + 1,35*ZS5 + 1,35*ZS14 + 0,9*ZS15 + 0,9*ZS18 + R (8) + G (8) + R (9) + G (9)
MSÚČ ST(9)(295)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + 1,35*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,35*SWS (5) + R (6) + G (6) + R (7) + 1,35*ZS2 + ZS3 + ZS4 + 1,01*ZS5 + 0,54*ZS14 + 0,9*ZS16 + 0,9*ZS17 + R (8) + G (8) + R (9) + G (9)
MSÚČ ST(8)(276)	1,15*SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (4) + 1,15*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,15*SWS (5) + R (6) + G (6) + R (7) + 1,15*ZS2 + ZS3 + 1,15*ZS4 + 1,01*ZS5 + 0,54*ZS14 + 1,5*ZS15 + 1,5*ZS18 + R (8) + G (8)
MSÚČ ST(2)(72)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2)
MSÚČ ST(8)(396)	SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + 1,15*SWS (5) + R (6) + 1,15*G (6) + R (7) + 1,15*ZS2 + ZS3 + 1,15*ZS4 + 1,35*ZS5 + 1,35*ZS14 + 0,9*ZS15 + 0,9*ZS18 + R (8) + G (8)
MSÚČ ST(9)(300)	1,15*SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (4) + 1,15*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,15*SWS (5) + R (6) + 1,15*G (6) + R (7) + 1,15*ZS2 + ZS3 + 1,15*ZS4 + 1,35*ZS5 + 1,35*ZS14 + 0,9*ZS16 + 0,9*ZS17 + R (8) + 1,15*G (8) + R (9) + 1,15*G (9)
MSÚČ ST(4)(98)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4)
MSÚČ ST(9)(288)	1,15*SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (4) + 1,15*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,15*SWS (5) + R (6) + 1,15*G (6) + R (7) + 1,15*ZS2 + ZS3 + ZS4 + 1,35*ZS5 + 1,35*ZS14 + 0,9*ZS16 + 0,9*ZS17 + R (8) + 1,15*G (8) + R (9) + 1,15*G (9)
MSÚČ ST(2)(71)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2)
MSÚČ ST(9)(461)	SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + 1,15*SWS (5) + R (6) + 1,15*G (6) + R (7) + 1,15*ZS2 + ZS3 + 1,15*ZS4 + 1,35*ZS6 + 1,35*ZS14 + 0,9*ZS16 + 0,9*ZS17 + 0,9*ZS18 + R (8) + G (8) + R (9) + G (9)
MSÚČ ST(8)(378)	1,15*SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (4) + 1,15*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,15*SWS (5) + R (6) + 1,15*G (6) + R (7) + ZS2 + 1,15*ZS3 + ZS4 + 1,35*ZS6 + 0,9*ZS16 + 0,9*ZS17 + R (8) + 1,15*G (8)
MSÚČ ST(9)(563)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + 1,15*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,15*SWS (5) + R (6) + 1,15*G (6) + R (7) + 1,15*ZS2 + ZS3 + 1,15*ZS4 + 1,35*ZS7 + 1,35*ZS14 + 0,9*ZS16 + 0,9*ZS17 + R (8) + G (8) + R (9) + G (9)
MSÚČ ST(8)(176)	1,15*SW (1) + R (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5) + R (6) + G (6) + R (7) + 1,15*ZS2 + 1,15*ZS3 + 1,15*ZS4 + 1,35*ZS5 + 1,35*ZS14 + 0,9*ZS15 + 0,9*ZS18 + R (8) + G (8)
MSÚČ ST(9)(435)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + 1,35*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,35*SWS (5) + R (6) + 1,35*G (6) + R (7) + 1,35*ZS2 + ZS3 + ZS4 + 1,01*ZS6 + 0,54*ZS14 + 0,9*ZS16 + 0,9*ZS17 + R (8) + G (8) + R (9) + G (9)



Všechny kombinace, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{ly} [mrad]
1	MSPCh ST(2)(613)	0,41	-1,9	-31,7	-9,0
1	MSPCh ST(9)(618)	0,00	5,0	-2,4	-5,9
1	MSPCh ST(2)(613)	0,00	-1,8	-35,4	-9,2
1	MSPCh ST(4)(614)	0,41	1,2	0,0	-11,8
1	MSPCh ST(4)(614)	0,00	1,3	-4,9	-11,9
1	MSPCh ST(9)(618)	0,41	4,6	0,0	-5,7
2	MSPCh ST(2)(613)	0,59	-2,0	-26,4	-8,8
2	MSPCh ST(9)(618)	0,00	4,6	0,0	-5,7
2	MSPCh ST(2)(613)	0,00	-1,9	-31,7	-9,0
2	MSPCh ST(4)(614)	0,59	0,9	6,9	-11,6
2	MSPCh ST(4)(614)	0,00	1,2	0,0	-11,8
2	MSPCh ST(9)(618)	0,59	4,0	3,3	-5,5
3	MSPCh ST(2)(613)	4,89	-3,3	9,8	-5,5
3	MSPCh ST(6)(616)	0,00	4,3	3,4	-5,6
3	MSPCh ST(2)(613)	0,00	-1,9	-26,4	-8,8
3	MSPCh ST(4)(614)	4,89	-2,0	56,2	-7,7
3	MSPCh ST(4)(614)	0,00	1,0	6,9	-11,6
3	MSPCh ST(9)(618)	4,89	-1,5	25,1	-3,2
4	MSPCh ST(9)(618)	4,89	-6,8	32,8	0,0
4	MSPCh ST(6)(616)	0,00	1,7	26,3	-3,4
4	MSPCh ST(2)(613)	0,00	-3,3	9,8	-5,5
4	MSPCh ST(4)(614)	4,89	-4,3	75,9	0,0
4	MSPCh ST(4)(614)	0,00	-1,9	56,2	-7,7
4	MSPCh ST(2)(613)	4,89	-4,2	23,6	0,0
5	MSPCh ST(9)(618)	4,89	-12,1	25,2	3,2
5	MSPCh ST(6)(616)	0,00	-0,7	34,5	0,0
5	MSPCh ST(2)(613)	4,89	-5,2	9,8	5,5
5	MSPCh ST(4)(614)	0,00	-4,3	75,9	0,0
5	MSPCh ST(9)(618)	0,00	-6,8	32,8	0,0
5	MSPCh ST(4)(614)	4,89	-6,6	56,2	7,7
6	MSPCh ST(9)(618)	4,89	-17,6	3,3	5,5
6	MSPCh ST(6)(616)	0,00	-3,0	26,3	3,4
6	MSPCh ST(2)(613)	4,89	-6,6	-26,5	8,8
6	MSPCh ST(4)(614)	0,00	-6,6	56,2	7,7
6	MSPCh ST(9)(618)	0,00	-12,1	25,2	3,2
6	MSPCh ST(4)(614)	4,89	-9,5	6,9	11,6
7	MSPCh ST(9)(618)	0,59	-18,2	0,0	5,7
7	MSPCh ST(6)(616)	0,00	-5,6	3,4	5,6
7	MSPCh ST(2)(613)	0,59	-6,6	-31,7	9,0
7	MSPCh ST(4)(614)	0,00	-9,5	6,9	11,6
7	MSPCh ST(9)(618)	0,00	-17,6	3,3	5,5
7	MSPCh ST(4)(614)	0,59	-9,7	0,0	11,8
8	MSPCh ST(9)(618)	0,41	-18,6	-2,4	5,9

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	f_{ly} [mrad]
8	MSPCh ST(6)(616)	0,00	-5,8	0,0	5,8
8	MSPCh ST(2)(613)	0,41	-6,7	-35,5	9,2
8	MSPCh ST(4)(614)	0,00	-9,7	0,0	11,8
8	MSPCh ST(9)(618)	0,00	-18,2	0,0	5,7
8	MSPCh ST(4)(614)	0,41	-9,9	-4,9	12,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh ST(2)(613)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2)
MSPCh ST(9)(618)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5) + R (6) + G (6) + R (7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + R (8) + G (8) + R (9) + G (9)
MSPCh ST(4)(614)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4)
MSPCh ST(6)(616)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5) + R (6) + G (6)



Všechny kombinace, Reakce

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚČ ST(9)(622)	-320,2	313,0	-229,8
1	MSÚČ ST(6)(159)	-0,6	231,6	0,0
1	MSÚČ ST(8)(623)	-31,3	312,8	82,2
2	MSÚČ ST(6)(620)	0,0	312,8	0,0
2	MSÚČ ST(9)(622)	319,3	312,6	224,7
2	MSÚČ ST(9)(573)	319,3	231,5	224,7
2	MSÚČ ST(8)(623)	30,4	312,8	-83,9
3	MSÚČ ST(5)(101)	-0,8	312,7	0,0
3	MSÚČ ST(4)(98)	-0,6	113,6	0,0
4	MSÚČ ST(5)(101)	0,0	312,8	0,0
4	MSÚČ ST(4)(98)	0,0	113,7	0,0
5	MSÚČ ST(2)(97)	-0,4	153,3	0,0
5	MSÚČ ST(2)(71)	-0,4	113,6	0,0
6	MSÚČ ST(2)(97)	0,0	153,4	0,0
6	MSÚČ ST(2)(71)	0,0	113,7	0,0

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚČ ST(9)(622)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5) + R (6) + 1,35*G (6) + R (7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + R (8) + G (8) + R (9) + G (9)
MSÚČ ST(6)(159)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5) + R (6) + G (6)
MSÚČ ST(8)(623)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5) + R (6) + 1,35*G (6) + R (7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + R (8) + G (8)
MSÚČ ST(6)(620)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5) + R (6) + 1,35*G (6)
MSÚČ ST(9)(573)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5) + R (6) + G (6) + R (7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + R (8) + G (8) + R (9) + G (9)
MSÚČ ST(5)(101)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + POST (2) + R (4) + 1,35*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,35*SWS (5)
MSÚČ ST(4)(98)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4)
MSÚČ ST(2)(97)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + POST (2)
MSÚČ ST(2)(71)	1,35*SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2)

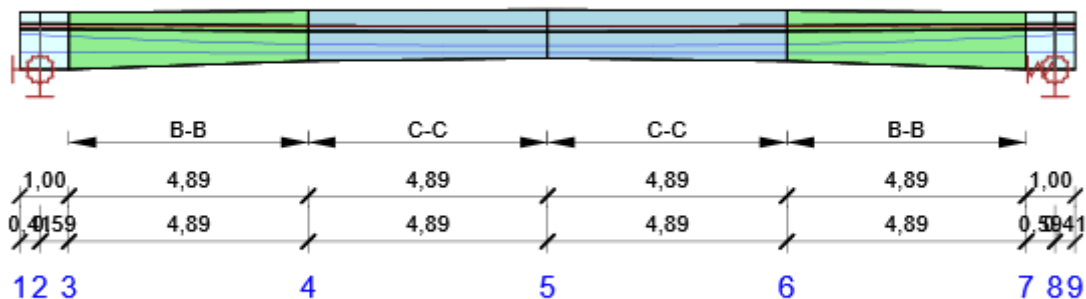
10 Posouzení betonu

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01 EN 1992-2:2008-07, CSN:2014-01/NA:2014-10
Životnost	100 let

Upozornění: Pro výpočet časové analýzy se používá tečný modul pružnosti E_c podle článku 3.1.4(2).

Schéma vyztužení



Souhrn posudků

Fáze výstavby	Typ posudku	Kombinace	Pozice	Hodnota [%]	Posudek
Betonáž spřažené desky (28,0d)	Omezení napětí	MSPCh ST(5)(615)	Řez 4 (10,78m)	95,8	OK
Provozní fáze (80,0d)	Omezení napětí	MSPCh ST(8)(638)	Řez 4 (10,78m)	97,0	OK
Konec návrhové životnosti (36500,0d)	Omezení napětí	MSPCh ST(9)(635)	Řez 5 (20,16m)	95,0	OK

Fáze výstavby: Betonáž spřažené desky (28,0d)

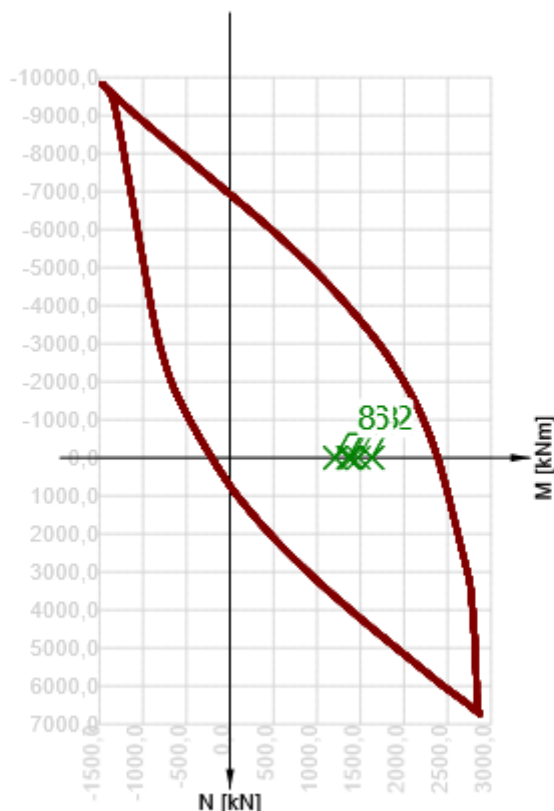


Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 4 (10,78m)	C-C	Omezení napětí	95,8	OK
Řez 5 (20,16m)	B-B	Omezení napětí	94,4	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro pozici: Řez 4 (10,78m)

Rozhodující typ posudku	Kombinace		N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	MSPCh ST(5)(615)		-4714,8	-953,7	0,5	95,8	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M							
MSÚČ ST(5)(101)	-0,5	1632,4	0,4	68,4		OK	
Smyk							
MSÚČ ST(5)(80)	-4714,8	-798,6	0,5	0,2		OK	
Kroucení							
MSÚČ ST(5)(77)	-4714,8	-530,4	0,4	0,0		OK	
Interakce							
MSÚČ ST(5)(101)	-4714,8	-530,4	0,4	88,7		OK	
Omezení napětí							
MSPCh ST(5)(615)	-4714,8	-953,7	0,5	95,8		OK	
Šířka trhliny							
MSPK ST(5)(662)	-4247,6	-739,7	0,5	15,1		OK	
Křehký lom							
MSPČ ST(5)(645)	-4714,8	-953,7	0,5	51,4		OK	



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚČ ST(5)(101)	-0,5	1632,4	0,0
2	MSÚČ ST(5)(77)	-0,5	1632,4	0,0
3	MSÚČ ST(5)(131)	-0,5	1477,3	0,0
4	MSÚČ ST(5)(118)	-0,5	1400,9	0,0
5	MSÚČ ST(5)(390)	-0,5	1364,2	0,0
6	MSÚČ ST(5)(80)	-0,5	1364,2	0,0
7	MSÚČ ST(5)(157)	-0,5	1209,2	0,0
8	MSÚČ ST(5)(100)	-0,5	1209,2	0,0

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
⚠ Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota účinné výšky průřezu (z nastavení normy)
⚠ Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)
⚠ Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
⚠ Smyk, Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože betonová vzpěra selhala pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
⚠ Smyk, Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože třmínky selhaly pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
⚠ Smyk, Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože podélná výztuž selhala pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
⚠ Kroucení	Není možné vytvořit ekvivalentní tenkostěnný průřez pro posudek kroucení, ale tento průřez není nutný, protože kroucí moment je nulový.
ℹ Křehký lom	Sekundární účinky předpětí jsou přepočteny proporcionálně k redukované ploše předpínací výztuže

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚČ ST(8)(5)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + 1,15*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,15*SWS (5) + R (6) + G (6) + R (7) + 1,15*ZS2 + ZS3 + 1,15*ZS4 + 1,35*ZS5 + 1,35*ZS14 + 0,9*ZS15 + 0,9*ZS17 + R (8) + G (8)
MSÚČ ST(5)(77)	SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + POST (2) + R (4) + 1,35*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,35*SWS (5)
MSÚČ ST(5)(80)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + 1,35*G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5)
MSÚČ ST(5)(101)	1,35*SW (1) + R (2) + 1,35*G (2) + POST (2) + R (4) + 1,35*G (4) + POST (4) + R (5) + 1,35*SWS (5)
MSPCh ST(5)(615)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5)
MSPČ ST(5)(645)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5)
MSPK ST(5)(662)	SW (1) + R (2) + G (2) + POST (2) + R (4) + G (4) + POST (4) + R (5) + SWS (5)

Fáze výstavby: Provozní fáze (80,0d)

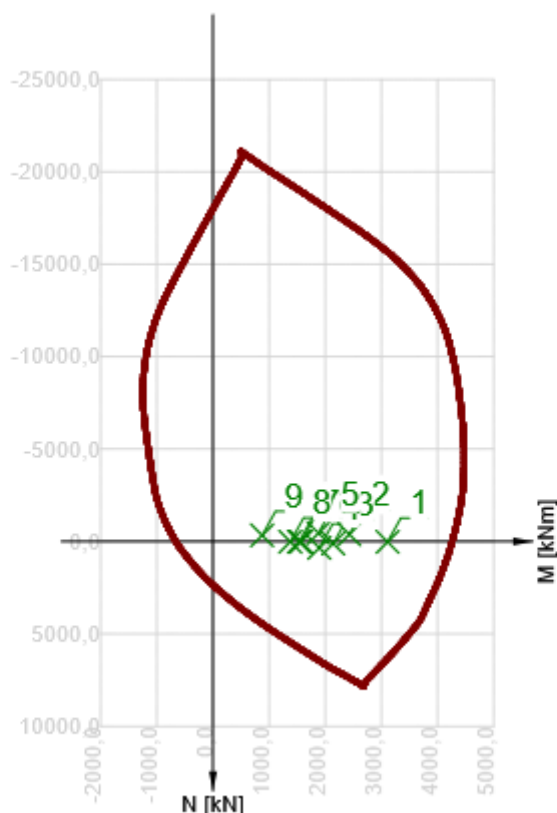


Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 4 (10,78m)	C-C	Omezení napětí	97,0	OK
Řez 5 (20,16m)	B-B	Omezení napětí	94,7	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro pozici: Řez 4 (10,78m)

Rozhodující typ posudku	Kombinace		N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	MSPCh ST(8)(638)		-4652,5	346,7	-5,3	97,0	OK
Kombinace	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]		Posudek	
Únosnost N-M-M							
MSÚČ ST(8)(291)	24,6	3110,2	-6,8	73,1		OK	
Smyk							
MSÚČ ST(8)(394)	-4544,4	3,2	88,9	9,9		OK	
Kroucení							
MSÚČ ST(8)(116)	-4645,1	-761,4	-1,3	0,0		OK	
Interakce							
MSÚČ ST(8)(291)	-4635,6	971,4	-6,8	89,8		OK	
Omezení napětí							
MSPCh ST(8)(638)	-4652,5	346,7	-5,3	97,0		OK	
Šířka trhliny							
MSPK ST(8)(668)	-5222,0	-1133,8	-2,7	6,8		OK	
Křehký lom							
MSPČ ST(8)(655)	-4620,1	-0,2	-3,4	47,2		OK	



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚČ ST(8)(291)	24,6	3110,2	0,0
2	MSÚČ ST(8)(396)	-384,8	2427,8	0,0
3	MSÚČ ST(8)(394)	115,7	2142,0	0,0
4	MSÚČ ST(8)(630)	347,0	1894,5	0,0
5	MSÚČ ST(8)(292)	-449,7	1878,7	0,0
6	MSÚČ ST(8)(126)	15,1	1569,2	0,0
7	MSÚČ ST(8)(142)	15,1	1532,5	0,0
8	MSÚČ ST(8)(116)	15,1	1377,5	0,0
9	MSÚČ ST(8)(298)	-332,5	876,3	0,0

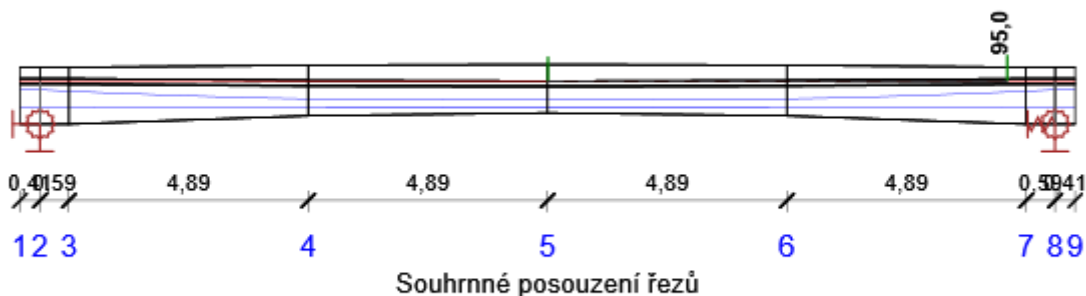
Upozornění

	Typ posudku	Upozornění
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota účinné výšky průřezu (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
⚠	Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože betonová vzpěra selhala pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
⚠	Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože třmínky selhaly pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
⚠	Kroucení	Optimalizovaný úhel betonové vzpěry nebyl spočten, protože podélná výztuž selhala pro všechny úhly uvažované ve výpočtu. Bude použita hodnota úhlu z normových nastavení.
ℹ	Křehký lom	Sekundární účinky předpětí jsou přepočteny proporcionálně k redukované ploše předpínací výztuže

Projekt: Příloha: Návrh a posouzení předpjatých nosníků
Číslo projektu: D.1.3.11 - STATICKÝ VÝPOČET
Autor: Ing. František Černík

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚČ ST(8)(8)	$1,15 \cdot SW(1) + R(2) + G(2) + POST(2) + R(4) + 1,15 \cdot G(4) + POST(4) + R(5) + 1,15 \cdot SWS(5) + R(6) + G(6) + R(7) + 1,15 \cdot ZS2 + ZS3 + 1,15 \cdot ZS4 + 1,01 \cdot ZS5 + 0,54 \cdot ZS14 + 1,5 \cdot ZS15 + 1,5 \cdot ZS18 + R(8) + G(8)$
MSÚČ ST(8)(116)	$SW(1) + R(2) + G(2) + POST(2) + R(4) + G(4) + POST(4) + R(5) + SWS(5) + R(6) + 1,15 \cdot G(6) + R(7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + R(8) + G(8)$
MSÚČ ST(8)(291)	$1,15 \cdot SW(1) + R(2) + 1,15 \cdot G(2) + POST(2) + R(4) + 1,15 \cdot G(4) + POST(4) + R(5) + 1,15 \cdot SWS(5) + R(6) + 1,15 \cdot G(6) + R(7) + 1,15 \cdot ZS2 + ZS3 + ZS4 + 1,35 \cdot ZS5 + 1,35 \cdot ZS14 + 0,9 \cdot ZS16 + 0,9 \cdot ZS17 + R(8) + 1,15 \cdot G(8)$
MSÚČ ST(8)(394)	$1,15 \cdot SW(1) + R(2) + G(2) + POST(2) + R(4) + 1,15 \cdot G(4) + POST(4) + R(5) + SWS(5) + R(6) + G(6) + R(7) + ZS2 + 1,15 \cdot ZS3 + ZS4 + 1,35 \cdot ZS6 + 0,9 \cdot ZS16 + 0,9 \cdot ZS17 + R(8) + 1,15 \cdot G(8)$
MSPCh ST(8)(638)	$SW(1) + R(2) + G(2) + POST(2) + R(4) + G(4) + POST(4) + R(5) + SWS(5) + R(6) + G(6) + R(7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS5 + ZS14 + 0,6 \cdot ZS16 + 0,6 \cdot ZS17 + R(8) + G(8)$
MSPČ ST(8)(655)	$SW(1) + R(2) + G(2) + POST(2) + R(4) + G(4) + POST(4) + R(5) + SWS(5) + R(6) + G(6) + R(7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + 0,75 \cdot ZS5 + 0,4 \cdot ZS14 + 0,5 \cdot ZS16 + 0,5 \cdot ZS17 + R(8) + G(8)$
MSPK ST(8)(668)	$SW(1) + R(2) + G(2) + POST(2) + R(4) + G(4) + POST(4) + R(5) + SWS(5) + R(6) + G(6) + R(7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + 0,5 \cdot ZS15 + 0,5 \cdot ZS18 + R(8) + G(8)$

Fáze výstavby: Konec návrhové životnosti (36500,0d)

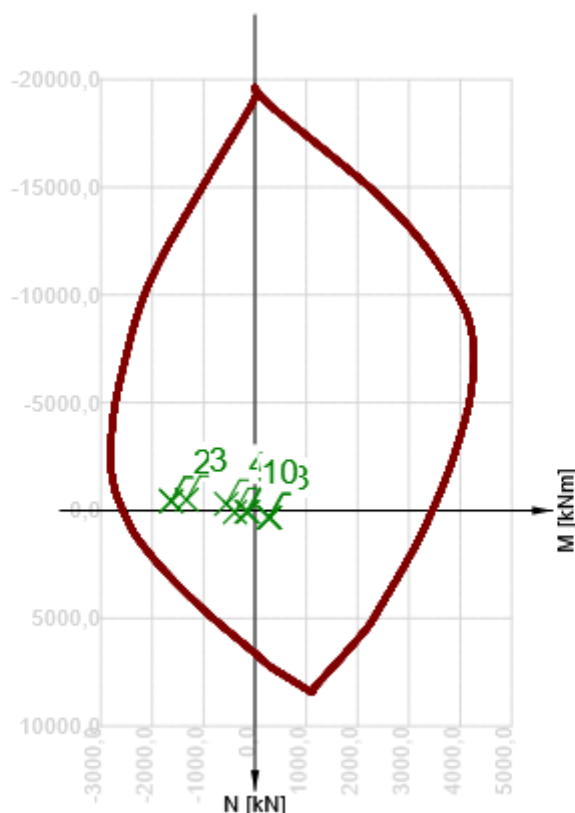


Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 4 (10,78m)	C-C	Omezení napětí	88,6	OK
Řez 5 (20,16m)	B-B	Omezení napětí	95,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro pozici: Řez 5 (20,16m)


Rozhodující typ posudku	Kombinace		N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	MSPCh ST(9)(635)		-4807,1	-2252,2	-426,5	95,0	OK
Kombinace		N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	V _{Ed} [kN]	Hodnota [%]		Posudek
Únosnost N-M-M							
MSÚČ ST(9)(189)		-440,3	-1632,0	-633,5	60,5		OK
Smyk							
MSÚČ ST(9)(678)		-4057,1	-1354,9	-679,6	55,1		OK
Kroucení							
MSÚČ ST(9)(112)		-4070,4	-1133,0	-195,5	0,0		OK
Interakce							
MSÚČ ST(9)(678)		-4057,1	-1354,9	-679,6	86,7		OK
Omezení napětí							
MSPCh ST(9)(635)		-4807,1	-2252,2	-426,5	95,0		OK
Šířka trhliny							
MSPČ ST(9)(652)		-3893,7	-1714,2	-347,3	43,9		OK
Křehký lom							
MSPČ ST(9)(648)		-4217,9	-1286,9	-180,9	14,4		OK



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚČ ST(9)(189)	-440,3	-1632,0	0,0
2	MSÚČ ST(9)(193)	-440,3	-1632,0	0,0
3	MSÚČ ST(9)(676)	-497,7	-1331,2	0,0
4	MSÚČ ST(9)(679)	-306,4	-557,3	0,0
5	MSÚČ ST(9)(678)	73,8	-390,1	0,0
6	MSÚČ ST(9)(675)	327,4	286,3	0,0
7	MSÚČ ST(9)(192)	327,4	286,3	0,0
8	MSÚČ ST(9)(677)	329,3	266,1	0,0
9	MSÚČ ST(9)(112)	60,5	-168,2	0,0
10	MSÚČ ST(9)(680)	60,5	-134,3	0,0

Upozornění

Typ posudku	Upozornění
⚠ Interakce	Posouzení interakce smyku a kroucení podle čl. 6.3.2 (5) nevyhovuje, proto bylo třeba provést posouzení mezní únosnosti při interakci všech složek vnitřních sil.
⚠ Omezení napětí	Nebyla zadána zatížení pro kvazistálou kombinaci zatížení. Posudek omezení napětí podle článku 7.2 (3) nebyl proveden.
⚠ Omezení napětí	Horní nebo dolní návrhová hodnota vnitřních sil v řezu u jedné z kombinací MSP vyvodila napětí betonu v tahu větší, než je pevnost betonu v tahu (průřez je potrhán). Na základě nastavení výpočtu se proto předpokládá vyloučení působení betonu v tahu v posudcích MSP pro všechny kombinace daného extrému. Předpoklady výpočtu pro posudky MSP v rámci jiného extrému daného řezu nejsou ovlivněny.
⚠ Omezení napětí	Beton v tahu je vyloučen z působení, protože je průřez porušen trhlinami, viz čl. 7.1 (2)
ℹ Šířka trhliny	Hodnota $s_{r,max}$ je spočtena podle EN 1992-1-1, rovnice (7.14)

	Typ posudku	Upozornění
	Křehký lom	Sekundární účinky předpětí jsou přepočteny proporcionálně k redukované ploše předpínací výztuže

Kritické kombinace vybrané pro posouzení řezů

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚČ ST(8)(9)	$1,15 \cdot SW(1) + R(2) + 1,15 \cdot G(2) + POST(2) + R(4) + 1,15 \cdot G(4) + POST(4) + R(5) + 1,15 \cdot SWS(5) + R(6) + G(6) + R(7) + 1,15 \cdot ZS2 + ZS3 + 1,15 \cdot ZS4 + 1,01 \cdot ZS5 + 0,54 \cdot ZS14 + 1,5 \cdot ZS15 + 1,5 \cdot ZS18 + R(8) + G(8)$
MSÚČ ST(9)(112)	$SW(1) + R(2) + G(2) + POST(2) + R(4) + G(4) + POST(4) + R(5) + SWS(5) + R(6) + 1,15 \cdot G(6) + R(7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + R(8) + G(8) + R(9) + G(9)$
MSÚČ ST(9)(189)	$SW(1) + R(2) + 1,15 \cdot G(2) + POST(2) + R(4) + G(4) + POST(4) + R(5) + SWS(5) + R(6) + G(6) + R(7) + 1,15 \cdot ZS2 + 1,15 \cdot ZS3 + 1,15 \cdot ZS4 + 1,35 \cdot ZS5 + 1,35 \cdot ZS14 + 0,9 \cdot ZS15 + 0,9 \cdot ZS18 + R(8) + G(8) + R(9) + G(9)$
MSPCh ST(9)(635)	$SW(1) + R(2) + G(2) + POST(2) + R(4) + G(4) + POST(4) + R(5) + SWS(5) + R(6) + G(6) + R(7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + ZS5 + ZS14 + 0,6 \cdot ZS15 + 0,6 \cdot ZS18 + R(8) + G(8) + R(9) + G(9)$
MSPČ ST(9)(648)	$SW(1) + R(2) + G(2) + POST(2) + R(4) + G(4) + POST(4) + R(5) + SWS(5) + R(6) + G(6) + R(7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + 0,6 \cdot ZS15 + 0,6 \cdot ZS18 + R(8) + G(8) + R(9) + G(9)$
MSPČ ST(9)(652)	$SW(1) + R(2) + G(2) + POST(2) + R(4) + G(4) + POST(4) + R(5) + SWS(5) + R(6) + G(6) + R(7) + ZS2 + ZS3 + ZS4 + 0,75 \cdot ZS5 + 0,4 \cdot ZS14 + 0,5 \cdot ZS15 + 0,5 \cdot ZS18 + R(8) + G(8) + R(9) + G(9)$
MSÚČ ST(9)(678)	$SW(1) + R(2) + G(2) + POST(2) + R(4) + 1,15 \cdot G(4) + POST(4) + R(5) + 1,15 \cdot SWS(5) + R(6) + G(6) + R(7) + 1,15 \cdot ZS2 + ZS3 + 1,15 \cdot ZS4 + 1,35 \cdot ZS7 + 1,35 \cdot ZS14 + 0,9 \cdot ZS16 + 0,9 \cdot ZS17 + R(8) + G(8) + R(9) + G(9)$

Výkaz materiálu

Beton			[m³]	[kg]		
C50/60			9,26	23153		
C30/37			9,58	23950		
Délka [m]	Beton		Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m³ betonu [kg/m³]	
	[m³]	[kg]				
21,54	18,84	47102	1102	48205	58	
Φ [mm]	Materiál		Typ vyztužení		Délka [m]	Hmotnost [kg]
16	B 500B		Výztužné vložky		224,71	355
12	B 500B		Výztužné vložky		527,58	468
12	B 500B		Třmínky		314,33	279

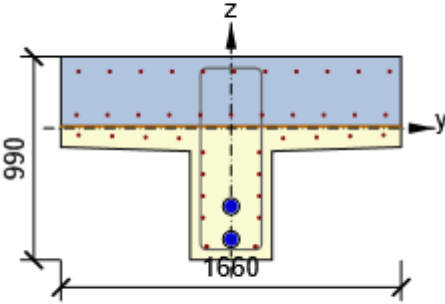
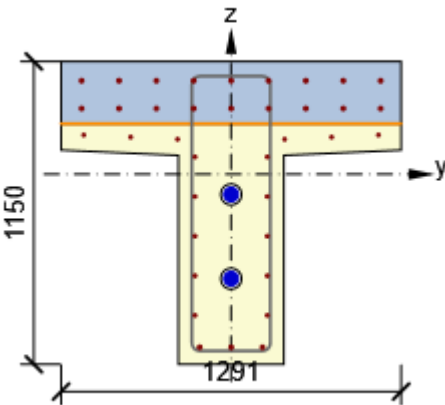
Data dimezačních dílců

Typ prvku	Nosník
Stupeň vlivu prostředí	XC3, XD1
Relativní vlhkost	65 %
Součinitel dotvarování	Vypočtený
Význam nosného prvku	Velký
Redistribuce momentů	Vypnuto
Redukce momentů	Vypnuto
Redukce smykové síly	Vypnuto
Omezený posudek interakce	Vypnuto
Úroveň protikoroze ochrany	PL1

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0,00	1,00	1,00	A-A	Ne
2	1,00	5,89	4,89	B-B	Ne
3	5,89	10,77	4,89	C-C	Ne
4	10,77	15,66	4,89	C-C	Ne
5	15,66	20,54	4,89	B-B	Ne
6	20,54	21,54	1,00	A-A	Ne

Výztuž pro pozici

Pozice	Vyztužený průřez	Vyztužení
Řez 4 (10,78m)		<p>Výztuž:</p> <ul style="list-style-type: none"> 11ø12 (1244mm²) (B 500B), z = 277 mm 11ø12 (1244mm²) (B 500B), z = 65 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = -33 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = -38 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = -43 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = -49 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = -117 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = -223 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = -330 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = -436 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = -577 mm <p>Třmínky:</p> <ul style="list-style-type: none"> ø12 (B 500B) - 150 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení <p>Kabely:</p> <ul style="list-style-type: none"> 12ø15,7 (1800mm²) (Y1860S7-15.7), Pozice 0, -380 mm 12ø15,7 (1800mm²) (Y1860S7-15.7), Pozice 0, -540 mm
Řez 5 (20,16m)		<p>Výztuž:</p> <ul style="list-style-type: none"> 9ø16 (1810mm²) (B 500B), z = 355 mm 9ø16 (1810mm²) (B 500B), z = 250 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = 149 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = 141 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = 133 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = 66 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = -85 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = -235 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = -385 mm 2ø12 (226mm²) (B 500B), z = -536 mm 3ø16 (603mm²) (B 500B), z = -657 mm <p>Třmínky:</p> <ul style="list-style-type: none"> ø12 (B 500B) - 125 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení <p>Kabely:</p> <ul style="list-style-type: none"> 12ø15,7 (1800mm²) (Y1860S7-15.7), Pozice 0, -77 mm 12ø15,7 (1800mm²) (Y1860S7-15.7), Pozice 0, -396 mm

Materiál výztuže

Název	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	E [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m ³]
B 500B	500,0	540,0	200000,0	0,20	7850
$f_{tk}/f_{yk} = 1,08, \epsilon_{uk} = 500,0 \cdot 10^{-4}$, Typ: Vložky, Povrch výztuže: Žebírkový, Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná, Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví					