SO 201
PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	KOLEKTIV		
ZPRACOVAL:	ING. FRANTIŠEK ČERNÍK		
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA		
ZODP. PROJEKTANT SO:	ING. FRANTIŠEK ČERNÍK		
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	ING. FRANTIŠEK ČERNÍK		

MDS PROJEKT
FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO
EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ

KRAJ: PARDUBICKÝ	OKRES: CHRUDIM
OBEC: HROCHŮV TÝNEC-BLÍŽŇOVICE	
INVESTOR: PARDUBICKÝ KRAJ, KOMENSKÉHO NÁMĚSTÍ 125, 530 33 PARDUBICE	

AKCE:

REKONSTRUKCE MOSTU EV.Č. 32265-1 BLÍŽŇOVICE

ČÁST: **SO 201 – MOST EV.Č. 32265-1**

OBSAH:

STATICKÝ VÝPOČET

STUPEŇ:	PDPS
ZAK.ČÍSLO:	2346-21-3
ARCHIVNÍ ČÍSLO:	2346
DATUM:	5-6/2021
FORMÁT:	
MĚŘÍTKO:	-
ČÍSLO SOUPRAVY:	
ČÍSLO PŘÍLOHY:	7.

STATICKÝ VÝPOČET

REKONSTRUKCE MOSTU EV.Č. 32265-1 BLÍŽŇOVICE

SO 201 - Most ev.č. 32265-1

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	-10-
3.4.	Zatížení	-11-
3.5.	Kombinace zatížení	-18-
3.6.	Výsledky a posouzení	-20-
3.7.	Návrh výztuže a posouzení vrubového kloubu	-23-
3.8.	Návrh a posouzení mikropilotového založení	-26-
4.	ZÁVĚR	-30-

Příloha: Prutový model rámové příčle

1. POPIS NOSNÉ KONSTRUKCE

Mostní objekt o jednom poli tvoří rámová integrální konstrukce. Rámová příčel je monolitický jednotrám z dodatečně předepnutého betonu s vyloženými konzolami. Železobetonové rámové stojky jsou uloženy na železobetonových základových pasech přes vrubové klouby. Založení objektu je hlubinné na mikropilotách, které jsou vetknuty do základových pasů. Most má krátká zavěšená křídla vetknutá do rámových stojek. Most je šikmý - šikmost pravá 70,6°. Rozpětí pole je 17,10 m, celková délka nosné

2. VÝPOČETNÍ MODEL

Statický výpočet je proveden dle teorií stavební mechaniky. Pro výpočet účinků zatížení a pro kalibraci prutového modelu byl sestaven prostorový model z plošných prvků. Pro podrobné posouzení rámové příčle s ohledem na reologické vlastnosti předpjatého betonu byl proveden prutový model rámové příčle. 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.

2.1. Výpočetní programy

Prostorový model byl proveden v software SCIA Engineer 19.1. Prutový model příčle byl proveden v software IDEA Statica Beam. Únosnost jednotlivých průřezů byla vypočtena v software IDEA StatiCa nebo v tabulkovém procesoru Excel.

2.2. Přehled použité literatury, norem a VL

2.2.1. Použité normy a podklady

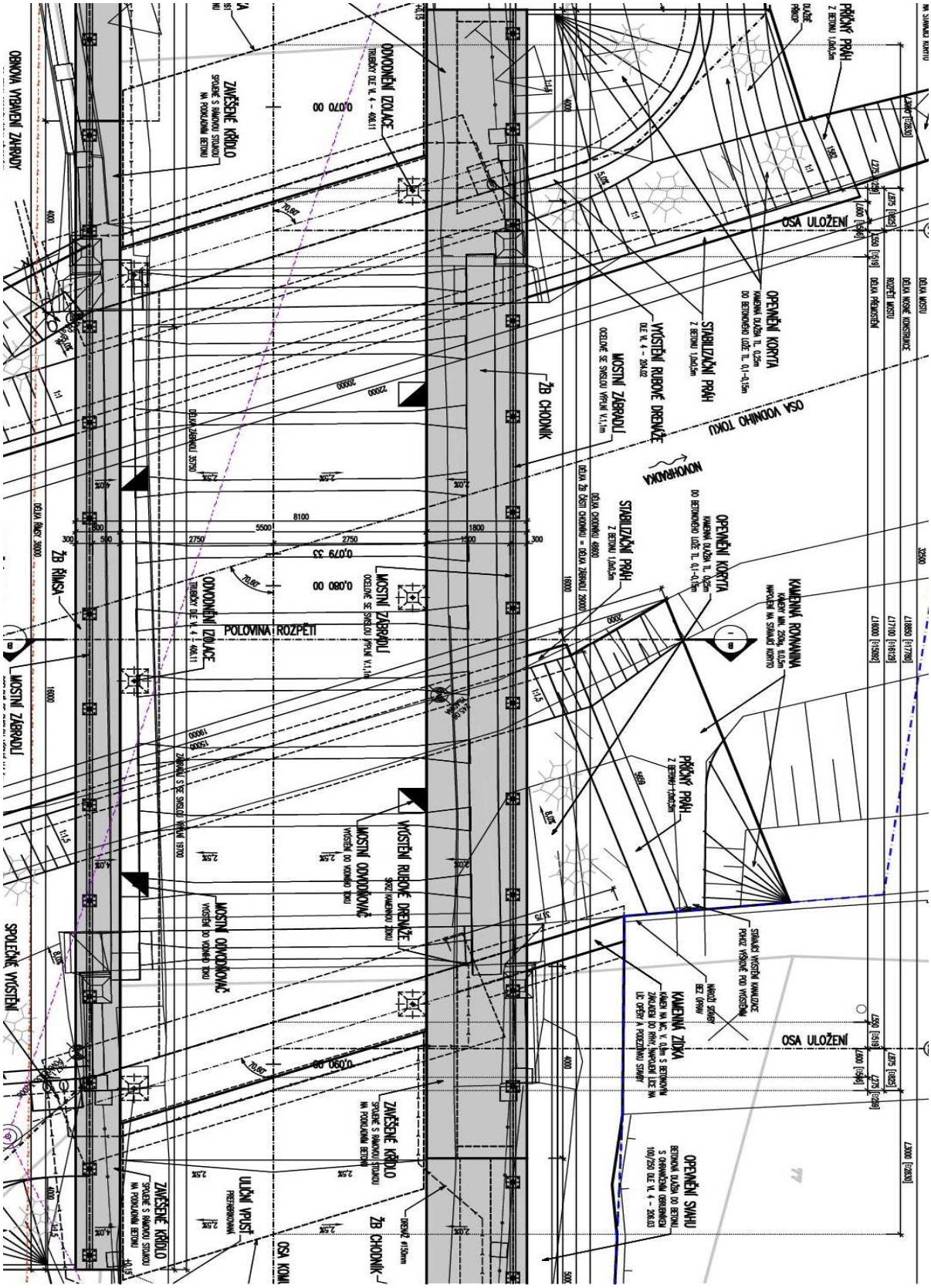
ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení stavebních konstrukcí
ČSN EN 1991-1-5 – Obecná zatížení - Zatížení teplotou
ČSN EN 1991-2 – Zatížení konstrukcí – zatížení mostů dopravou
ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí - Obecná pravidla
ČSN EN 1992-2 – Navrhování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

2.2.2. Použitá literatura

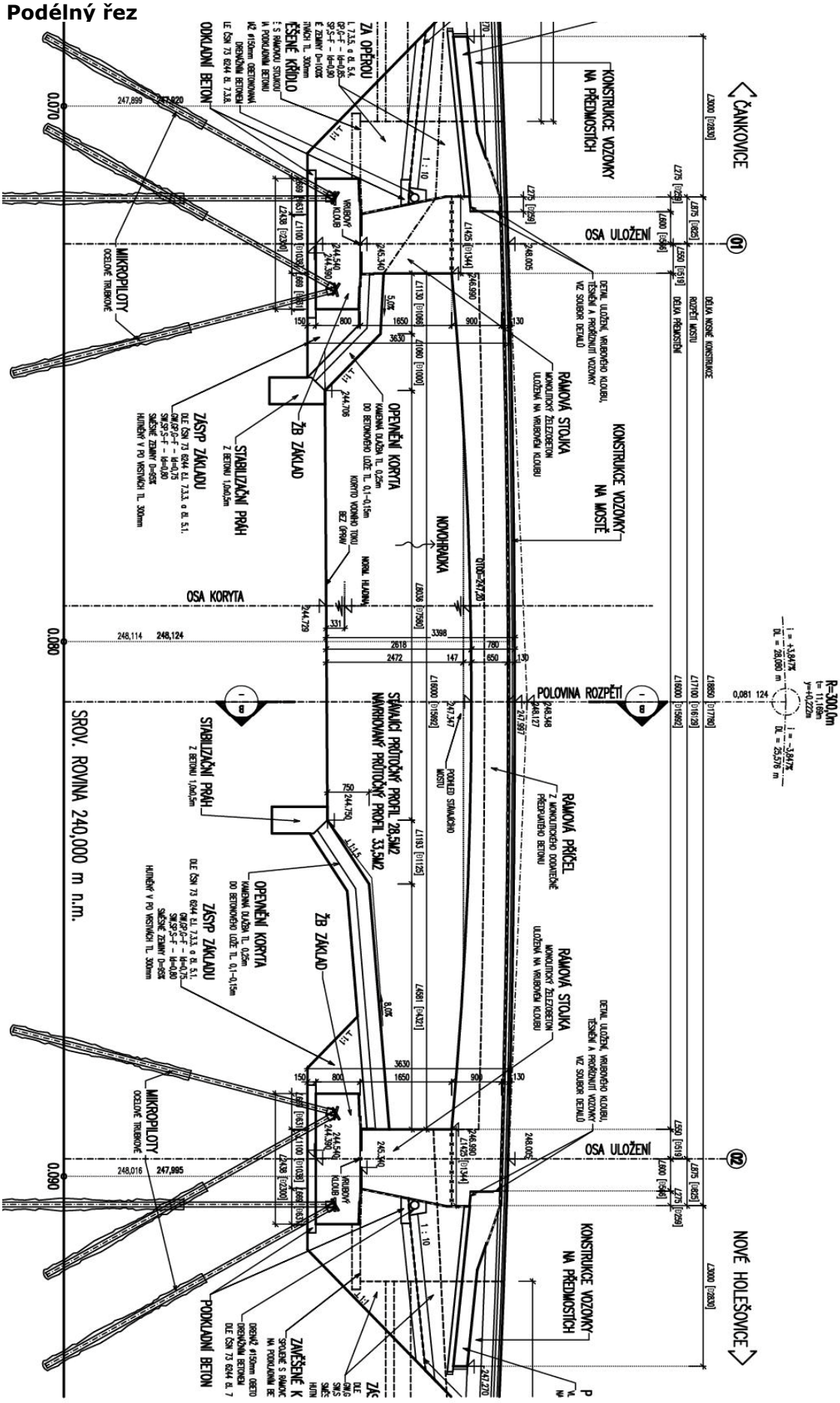
[1] Novák J. – Hořejší J.: Statika stavebních konstrukcí, SNTL Praha, 19733
[2] Hořejší J. – Šafka J.: Statické tabulky, SNTL Praha, 1988
[3] Vítek J.: Mostní stavby, SNTL Praha, 1989
[4] Kolektiv autorů: Silniční a mostní stavby – texty, Sekurkon Praha,1996
[5] Šafář R.: Betonové mosty 2 - Návrh předpjatého mostu podle Eurokódů. Cvičení, ČVÚT v Praze, Praha, 2009
[6] J.Křížek: Integrované mosty – spolupůsobení se zeminou

2.3. Podklady

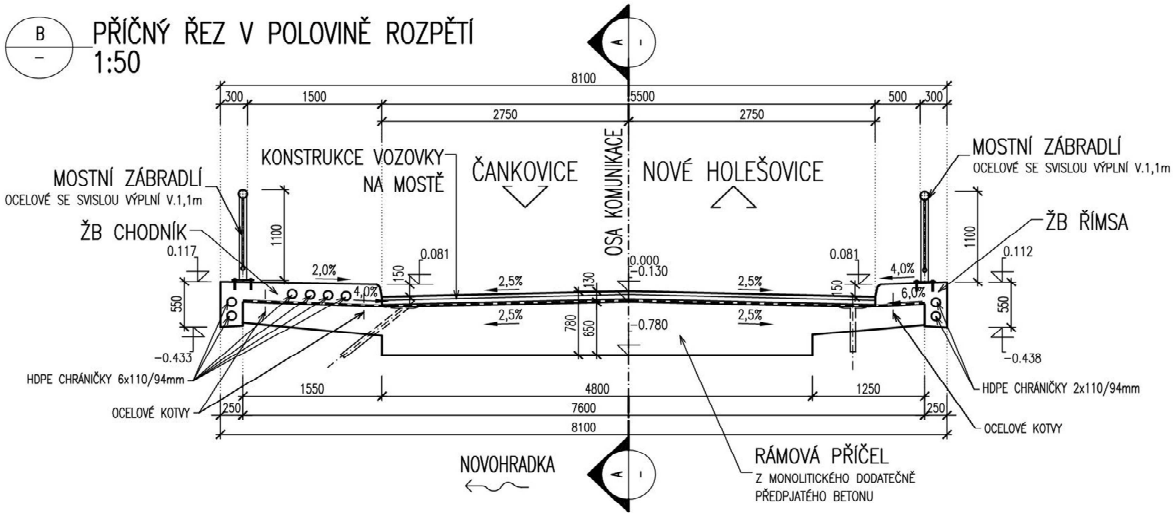
2.3.1. Půdorys mostu



2.3.2. Podélný řez



2.3.3. Příčný řez nosné konstrukce

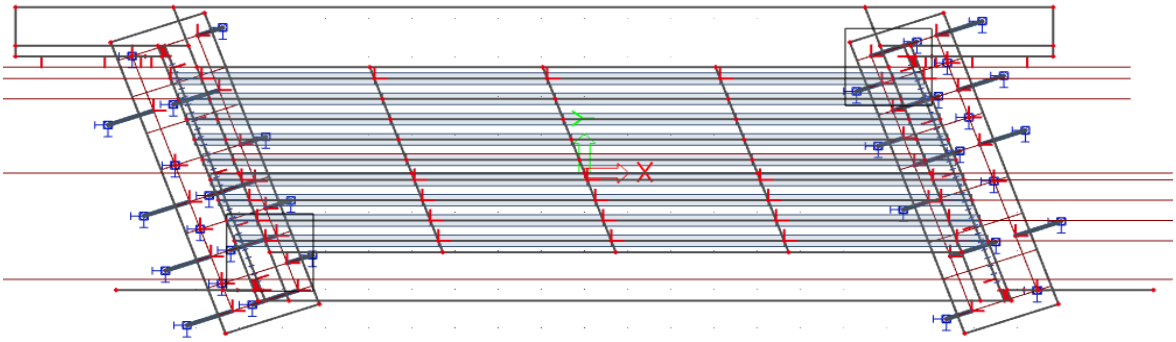


3. PROSTOROVÝ MODEL NOSNÉ KONSTRUKCE

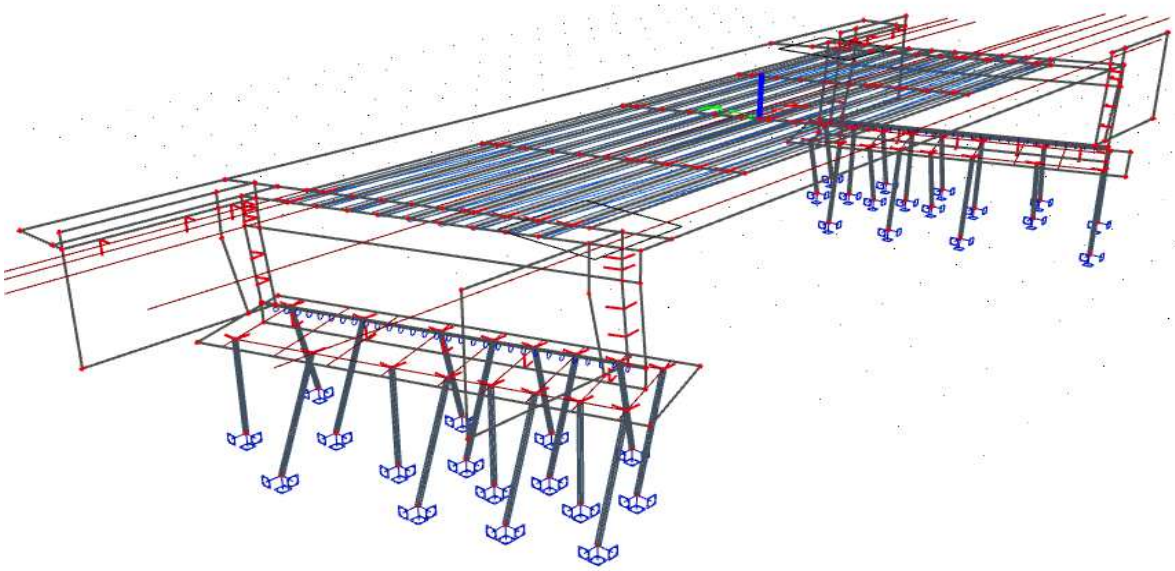
Statický výpočet je proveden dle teorií stavební mechaniky. Pro výpočet účinků zatížení a pro kalibraci prutového modelu byl sestaven prostorový model z plošných prvků. Mostní konstrukce je navržena dle ČSN EN 1990. Mostní konstrukce je zatížena dle ČSN EN 1991. Betonové průřezy jsou navrženy dle ČSN EN 1992. Založení mostu je navrženo dle ČSN EN 1997.

3.1. Statické schéma

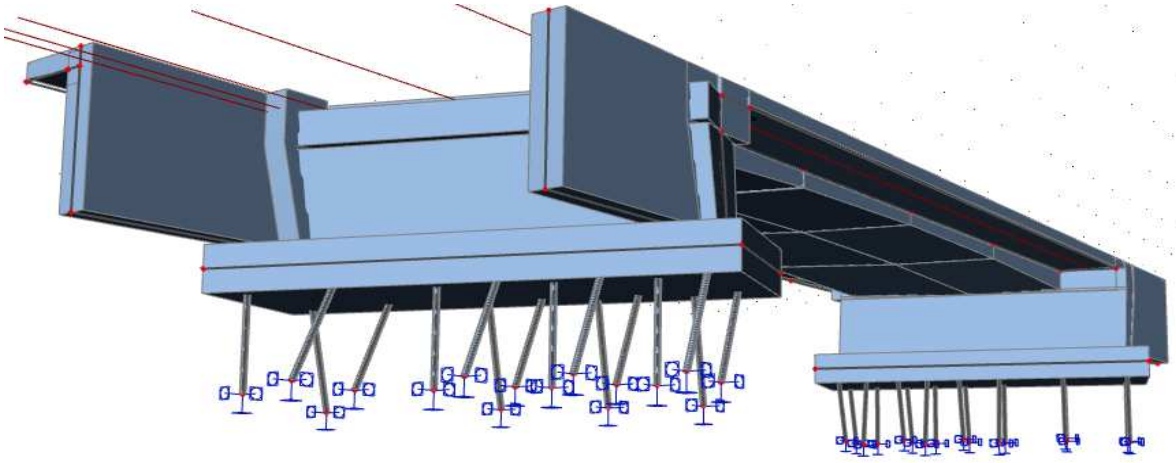
Statické schéma konstrukce - půdorys



Statické schéma konstrukce - axonometrie



Statické schéma konstrukce - axonometrie se zobrazenými povrchy



3.2. Materiálové charakteristiky

3.2.1. Beton nosné konstrukce

C35/45 - beton nosné konstrukce

f_{ck} =	35	MPa
γ =	1,5	
f_{cd} =	21,00	MPa
α =	0,90	
E_c =	34 100	MPa

C30/37 - beton spodní stavby a založení

f_{ck} =	30	MPa
γ =	1,5	
f_{cd} =	18,00	MPa
α =	0,90	
E_c =	32 800	MPa

3.2.2. Betonářská výztuž

10505 (R) - ocel použitá v celé konstrukci

f_{yk} =	500	MPa
γ =	1,15	
f_{yd} =	434,8	MPa
E_s =	200 000	MPa

3.2.3. Konstrukční ocel

S355 - ocel mikropilot

f_{yk} =	355	MPa
γ =	1	
f_{yd} =	355,0	MPa
E_s =	210 000	MPa

3.2.4. Předpínací výztuž
Ls 15.7 - 1860

E_p =	195000	MPa
$A_{p,1}$ =	150	mm2
$f_{p,k}$ =	1860	MPa
$f_{p0,1k}$ =	1640	MPa

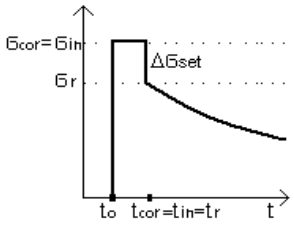
Maximální napětí předpínací výztuže:
dle ČSN EN 1992-2

maximální napětí dosažené při napínání výztuže	1440,0	MPa
maximální napětí po zakotvení:	1382,0	MPa

Předpínání - všechny kabely:

počet lan v kabelu	n_L =	12	ks
počet kabelů celkem	n_K =	9	ks
celková plocha	A_p =	16200	mm2

Graf průběhu napínání:



napínání z jednoho konce
všechny kabely napínány z jedné ztrany

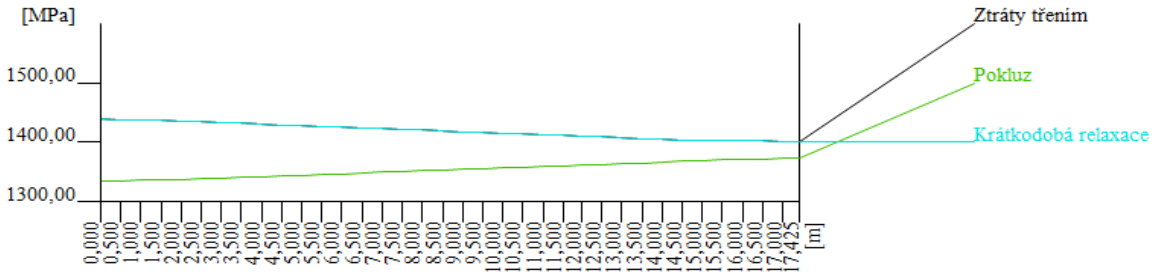
počáteční napětí:	1440	MPa
doba potržení napětí:	180	s
pokluz:	6	mm
souč. tření v oblouku:	0,19	
souč. tření v přímé:	0,005	

napínání při stáří betonu:
5 dní

minimální válcová průměrná pevnost betonu při napínání:
$f_{cmj,cyl}$ = 33 MPa

minimální krychelná průměrná pevnost betonu při napínání:
$f_{cmj,cube}$ = 41 MPa

Ztráty napětí po délce kabelů:



Teoretické prodloužení kabelu před přenosem: 0,127 m

3.3. Průřezové charakteristiky

3.3.1. Rámová příčel uprostřed
deska tloušťky t = 0,621 m

3.3.2. Rámová příčel vetknutí
deska tloušťky t = 0,871 m

3.3.3. Vyložená konzola vetknutí
deska tloušťky t = 0,35 m

3.3.4. Vyložená konzola okraj
deska tloušťky t = 0,25 m

3.3.5. Rámová stojka nahoře
deska tloušťky t = 1,3 m

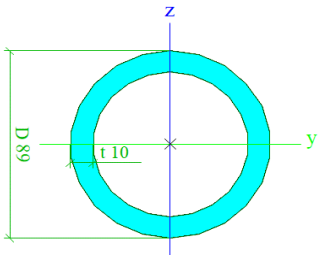
3.3.6. Rámová stojka dole
deska tloušťky t = 1,0 m

3.3.7. Vrubový kloub
deska tloušťky t = 0,3 m

3.3.8. Základy
deska tloušťky t = 0,8 m

3.3.9. Křídla mostu
deska tloušťky t = 0,55 m

3.3.10. Mikropiloty
trubka 89/10
plocha A = 0,0025 m2
moment setrv. I = 0,0000 m4



3.4. Zatížení

3.4.1. Vlastní tíha

	plocha	obj. tíha	$g_{s,k}$	tlouš., dél. - t,l	G_k
	[m^2]	[kN/m^3]	[kN/m]	[m]	[kN]
rámová příčel střed	76,8	25	1920	0,621	1192,3
rámová příčel náběh	25,6	25	640	0,25	160,0
vyložená konzola vpravo	20	25	500	0,3	150,0
vylož. konzola příčle vlevo	24,8	25	620	0,3	186,0
vylož. konzola křídel vlevo	7,95	25	198,75	0,2825	56,1
rámové rohy	1,2	25	30	14,0	413,3
rámové stojky	22,7	25	567	1,2	676,1
vrubový kloub	0,2	25	5	0,30	1,4
základy stojek	36,8	25	920	0,80	736,0
křídla	28,3	25	708	0,55	389,1
mikropiloty	0,0025	78,5	0,195	71,68	14,0
				suma	**3974,5**

Výslednice reakcí v modelu od vlastní tíhy je 4046 kN.

3.4.2. Ostatní stálé zatížení

Svislé zatížení křídel a rámové příčle

Plošná zatížení:

	tloušťka	obj. tíha	$g_{s,k}$	celk.pl. - A	G_k
	[m]	[kN/m^3]	[kN/m2]	[m2]	[kN]
Vozovka	0,13	23	2,990	88	263,1
Pochozí část chodníku	0,26	23	5,980	37,2	222,5
				suma	**485,6**

Spojitá zatížení:

	plocha	obj. tíha	$g_{s,k}$	celk.délka - l	G_k
	[m^2]	[kN/m^3]	[kN/m]	[m]	[kN]
Zábradlí			0,50	48	24
Římsa	0,28	25	7,10	24	170,3
Převislá část chodníku	0,14	25	3,44	24	82,5
Přechodové desky	1,50	24	36,00	11,5	414,0
				suma	**690,8**

Zatížení zemním tlakem

Zásyp a jeho charakteristiky:

Nesoudržná zemina

φ_k =	28	°
C_k=	0	
$\gamma_{k.soil}$=	21	kN/m^3
φ_d=	28,00	°
γ_φ=	1,00	tab A.2.-ČSN EN 1997

Výpočet koef. tlaku v klidu:

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

K_0= 0,531 ČSN EN 1997

Zatížení rámových stojek:

Hloubka vetknutí příčle:	h_1 =	0,33	m
Hloubka povrchu základu:	h_2 =	2	m
Vodor. zatížení střednice příčle:	g_{h1} =	3,7	kN/m2
Vodor. zatížení povrchu základu:	g_{h2} =	22,3	kN/m2

Zatížení křídel:

Hloubka paty křídel:	h_3 =	2,6	m
Vodor. zatížení paty křídel:	g_{v3} =	29,0	kN/m2

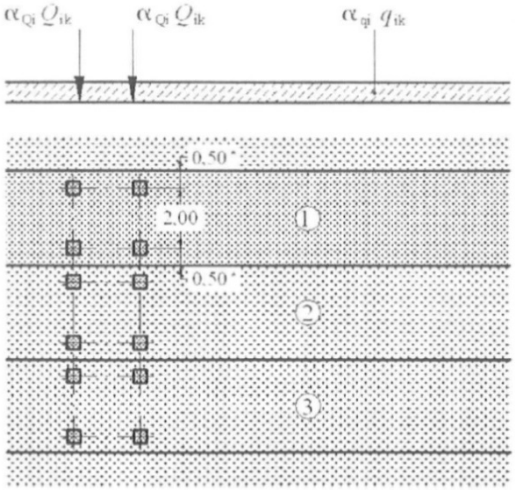
Zatížení rubu základových pasů:

Svislé zatížení povrchu základu na rubu:	g_{szr} =	42,0	kN/m2
Svislé zatížení povrchu základu na líci:	g_{szl} =	9,5	kN/m2

3.4.3. Zatížení dopravou

Skupina pozemních komunikací 1

Model zatížení LM1



Legenda

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

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

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

* pro w_l = 3,00 m

šířka zatěžovacího prostoru	w =	5,5 m	
šířka zatěžovacích pruhů:	w_1 =	2,75 m	dva zatěžovací pruhy

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

$\alpha_{Q1} = \alpha_{Q2} = \alpha_{Q3}$ =	1
α_{q1} =	1
α_{q2} =	2,4

Zatížení dvojnápravou:

pruh č.1:	Q_{1k} =	300	kN
	α_{Q1} =	1	
	$Q_{1k}\alpha_{Q1}$=	300	kN
pruh č.2:	Q_{2k} =	200	kN
	α_{Q2} =	1	
	$Q_{2k}\alpha_{Q2}$=	200	kN

Roznos zatížení dvojnáprav:
Neuvažuje se.

Zatížení rovnoměrným zatížením:

pruh č.1:	q_{1k} =	9	kN/m^2
	α_{q1} =	1	
	$q_{1k}\alpha_{q1}$=	9	kN/m^2
pruh č.2:	q_{2k} =	2,5	kN/m^2
	α_{q2} =	2,4	
	$q_{2k}\alpha_{q2}$=	6	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):
zatížení chodníku: q_{fk} = 5 kN/m^2

3.4.4. Nahodilé zatížení teplotou dle ČSN EN 1991-1-5

T_{max}	38,0 °C	$\delta T_{e\ max,\ horni}$	1,5 °C
T_{min}	-30,0 °C	$\delta T_{e\ min,\ horni}$	8,0 °C
T_0	10,0 °C		

rovnoměrné složky teploty:

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

Maximální rozsahy rovnoměrné složky teploty:

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

Typ nosné konstrukce **3. Železobetonová**
Rozílové složky teploty Použitý postup 1,0

$\Delta T_{M,heat}$	15 °C	k_{sur}	0,58
$\Delta T_{M,cool}$	8 °C	k_{sur}	1

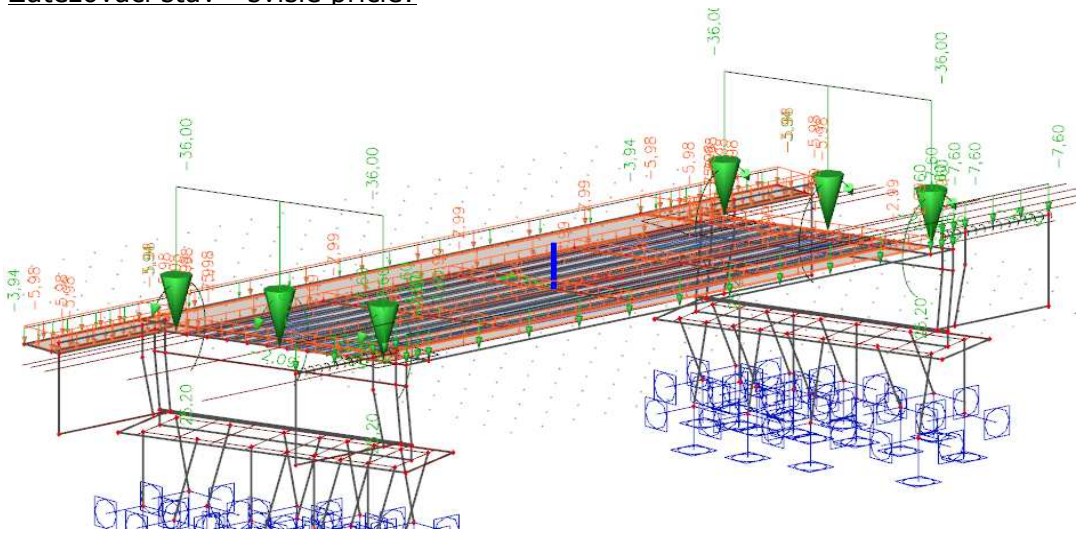
Upravené hodnoty dle tl. vozovky Tloušťka vozovky

$\Delta T_{M,heat}$	**8,7** °C	tl=	130 mm
$\Delta T_{M,cool}$	**8,0** °C		

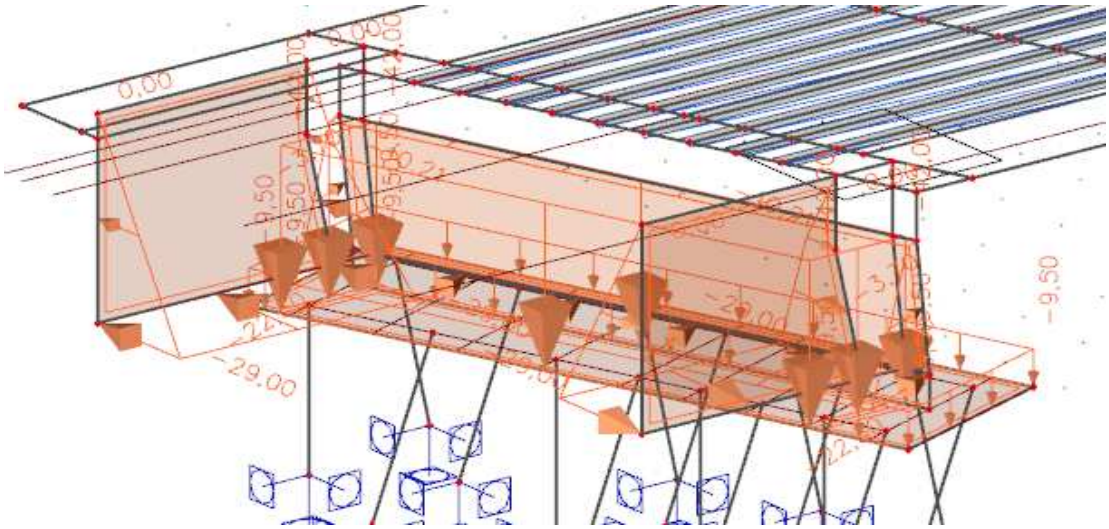
3.4.5. Přehled zatěžovacích stavů

Jméno	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení
Vlastní tíha	Stálé	SZ1	Vlastní
ostatni stale	Stálé	SZ1	Standard
predpeti	Stálé	SZ1	Předpětí
zemni tlak	Stálé	SZ1	Standard
TS1	Proměnné	SZ2	Krátkodob
TS2	Proměnné	SZ2	Krátkodob
TS3	Proměnné	SZ2	Krátkodob
TS4	Proměnné	SZ2	Krátkodob
TS5	Proměnné	SZ2	Krátkodob
TS6	Proměnné	SZ2	Krátkodob
TS7	Proměnné	SZ2	Krátkodob
TS8	Proměnné	SZ2	Krátkodob
UDL1	Proměnné	SZ3	Krátkodob
UDL2	Proměnné	SZ3	Krátkodob
chodci	Proměnné	SZ4	Krátkodob
TR+	Proměnné	SZ5	Teplota
TR-	Proměnné	SZ5	Teplota
TN+	Proměnné	SZ5	Teplota
TN-	Proměnné	SZ5	Teplota

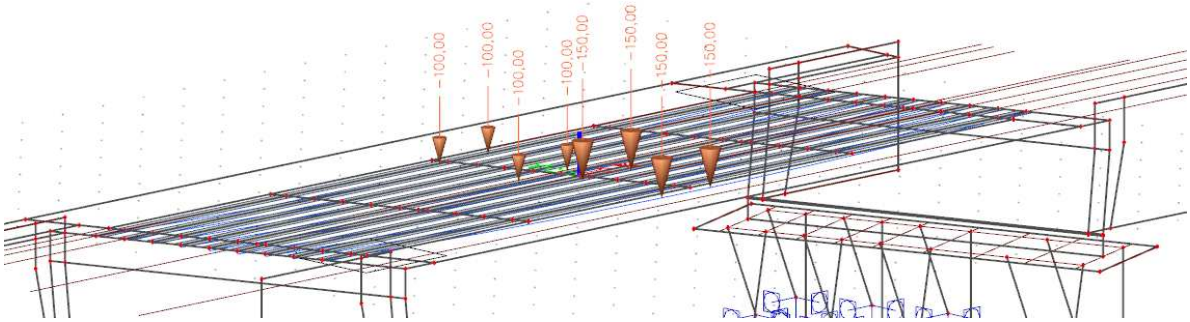
Zatěžovací stav - svisle pricle:



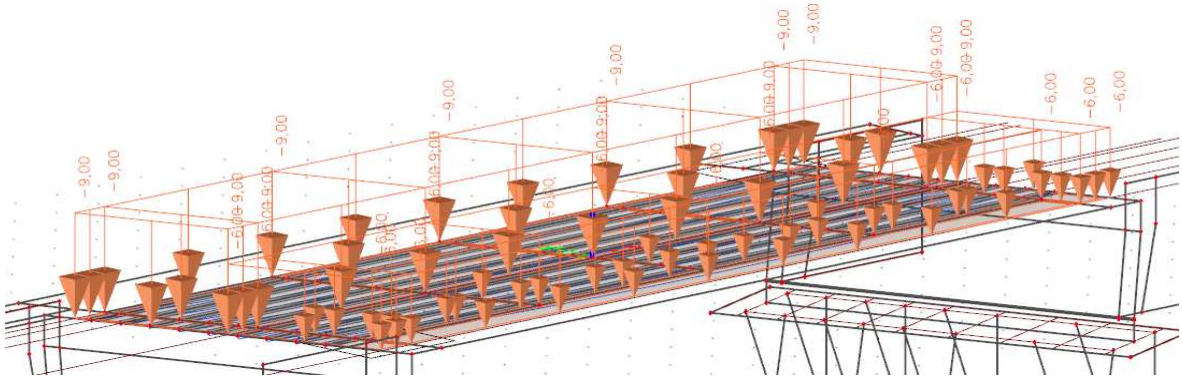
Zatěžovací stav - zemni tlak:



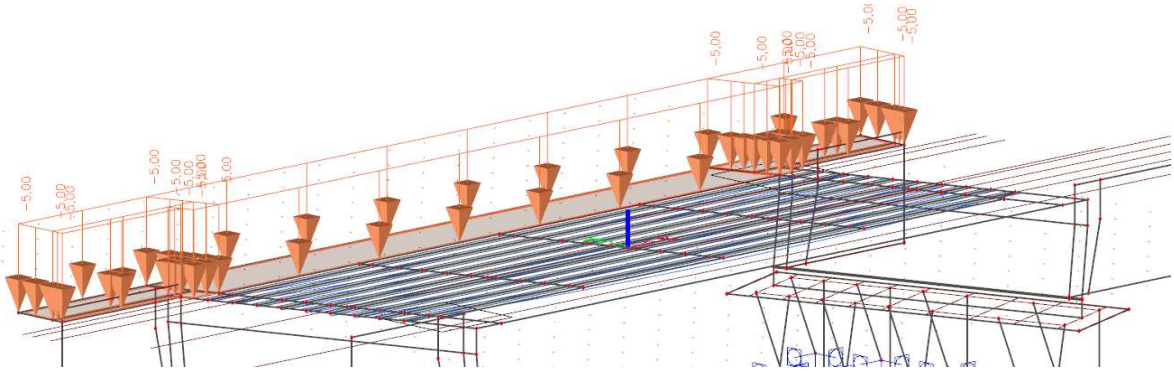
Zatěžovací stav - TS1:
Série zatěžovacích stavů s různým postavením dounáprav na rámové příčli.



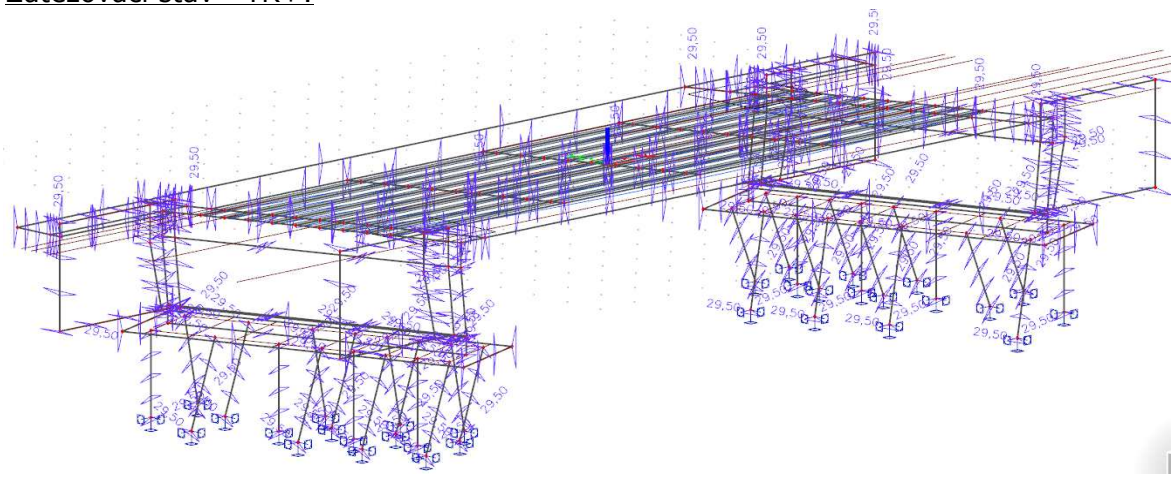
Zatěžovací stav - UDL:
Série zatěžovacích stavů s různým postavením zatěžovacích pruhů na rámové příčli.



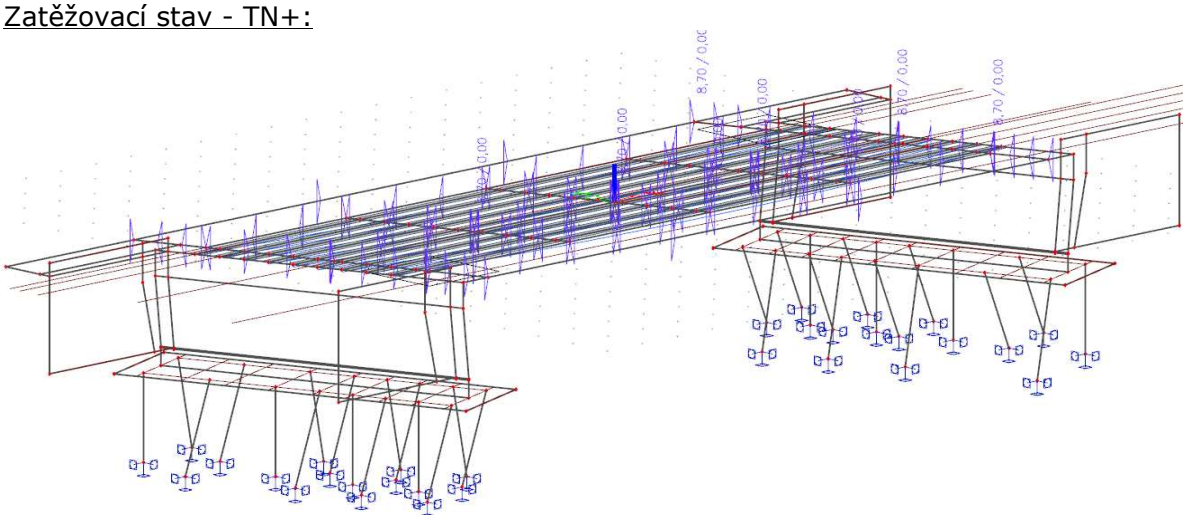
Zatěžovací stav - chodci na chodníku:



Zatěžovací stav - TR+:



Zatěžovací stav - TN+:



3.4.6. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr1a - TS
SZ3	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr1a - UDL
SZ4	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr1a - chodci + pruh pro
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 y pro mosty pozemních komunikací.

3.5.1. Kombinace pro MSÚ

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

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

(*) 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.[NP27)]

POZNÁMKA 2 Hodnoty součinitelů γ a ξ lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazů (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů γ a ξ následující:[NP20)]

$\gamma_{G,sup} = 1,35$ [1)]

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

$\gamma_Q = 1,35$, 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[3)] a 27[3)]), 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; [2)]

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

$\gamma_{Gset} = 1,20$ v případě pružné lineární analýzy a $\gamma_{Gset} = 1,35$ 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 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, 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 γ_G a γ_Q rozdělit na γ_g 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. 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
	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
Zatížení větrem	$F_{w,k}$ – Trvalé návrhové situace – Provádění		 0,6 0,8	 0,2 –	 0 0
	F_w^*		1,0	–	–
Zatížení teplotou	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 $\alpha_{Q,i}$, $\alpha_{q,i}$, $\alpha_{q,r}$ a β_Q rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídkakdy 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 redukovaná 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.

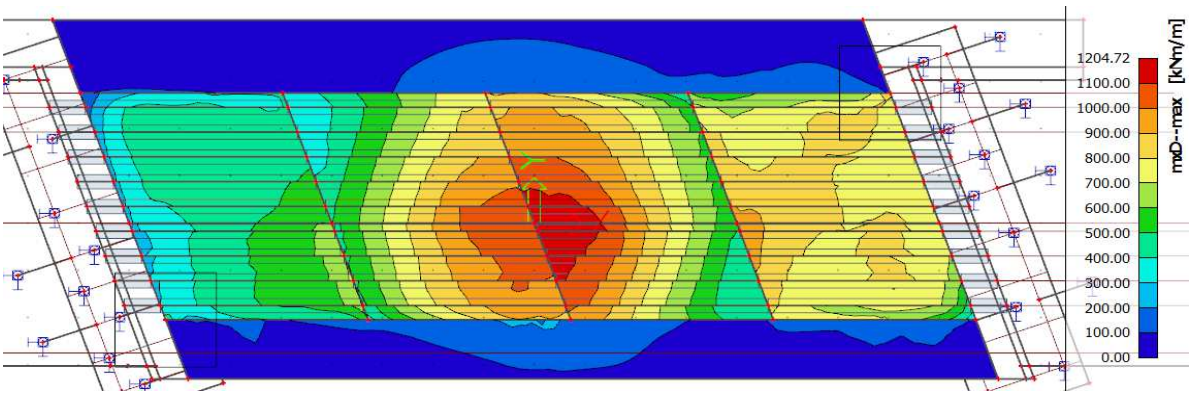
3.6. Výsledky a posouzení

S ohledem na množství výsledků budou dále prezentovány pouze kombinace zatížení pro MSÚ a pro rozhodující posuzované prvky konstrukce.

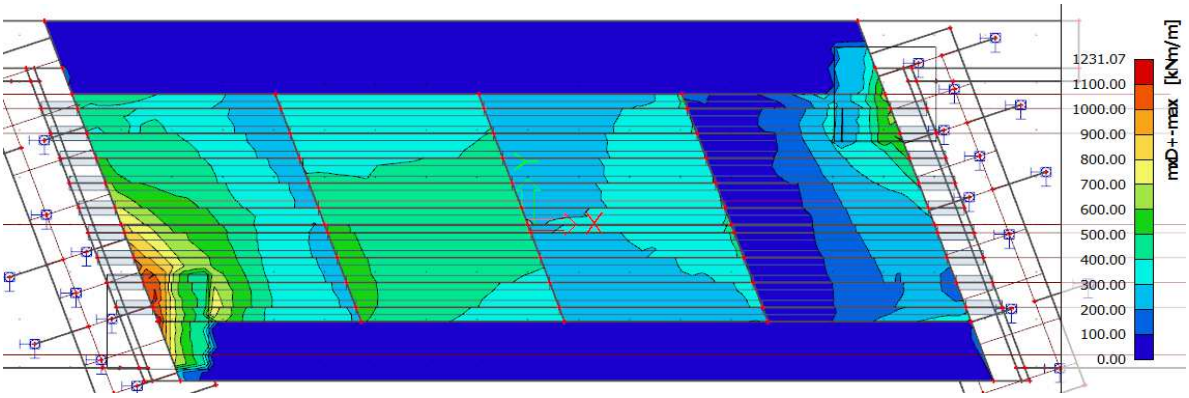
3.6.1. Rámová příčel

Zobrazeny jsou výsledky vnitřních sil z 3D modelu. Rámová příčel je podrobně posouzena ve 2D modelu rámové příčle, který zahrnuje postup výstavby a reologické chování předpjatého betonu, viz samostatná příloha.

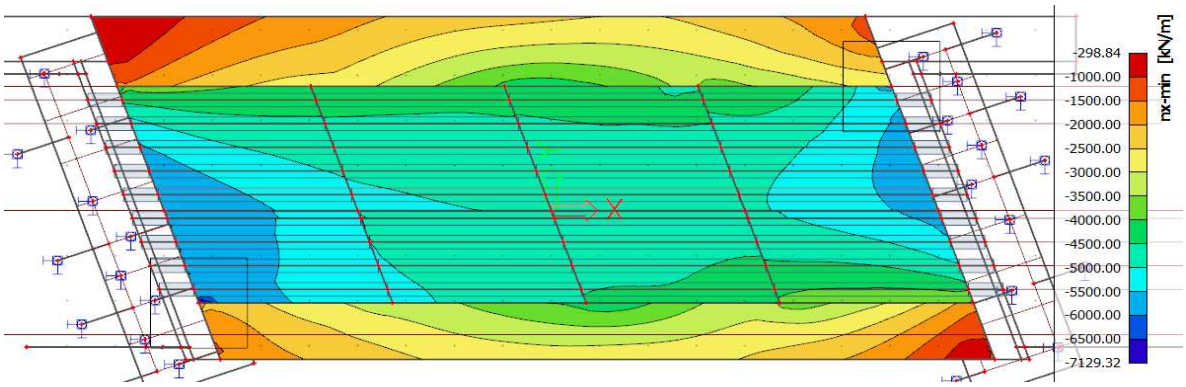
Dimenzační ohybové momenty v MSÚ v podélném směru mostu mxD+ [kNm/m]:



Dimenzační ohybové momenty v MSÚ v podélném směru mostu mxD- [kNm/m]:

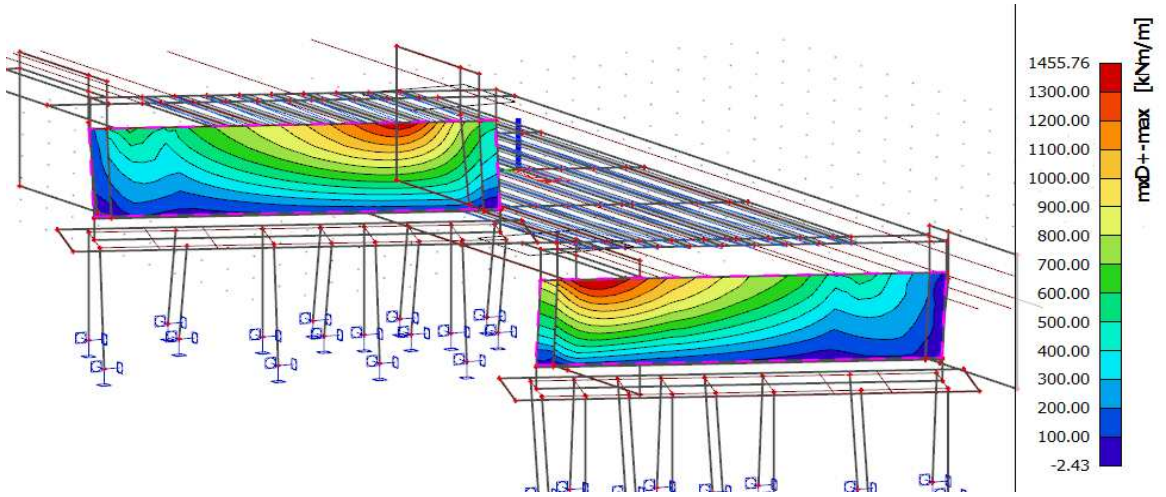


Minimální normálnové síly v MSÚ v podélném směru mostu nx [kN/m]:

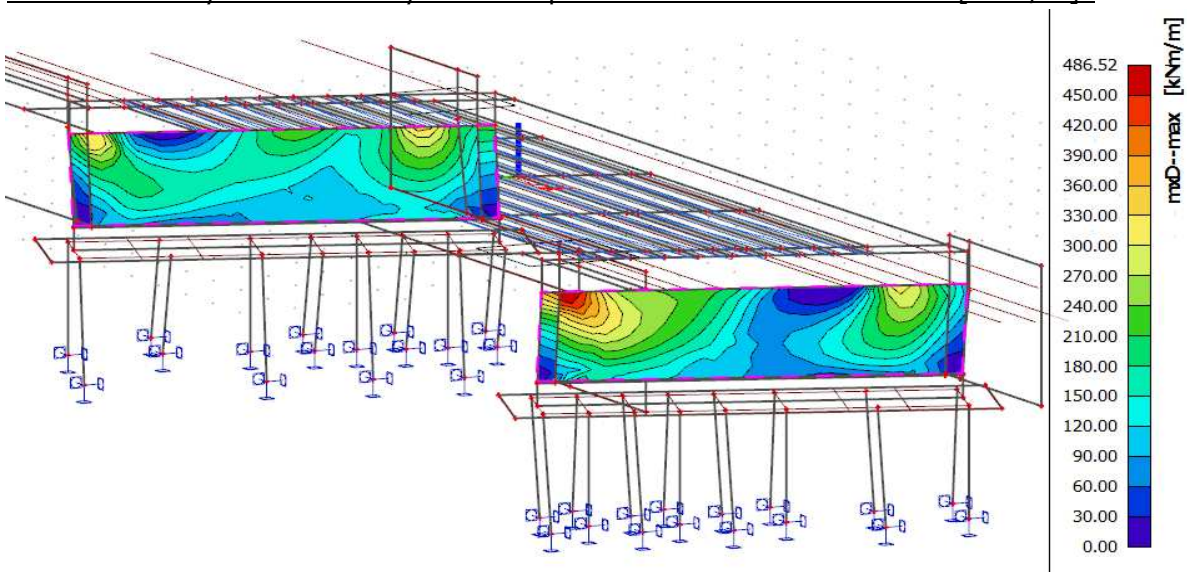


3.6.2. Rámové stojky

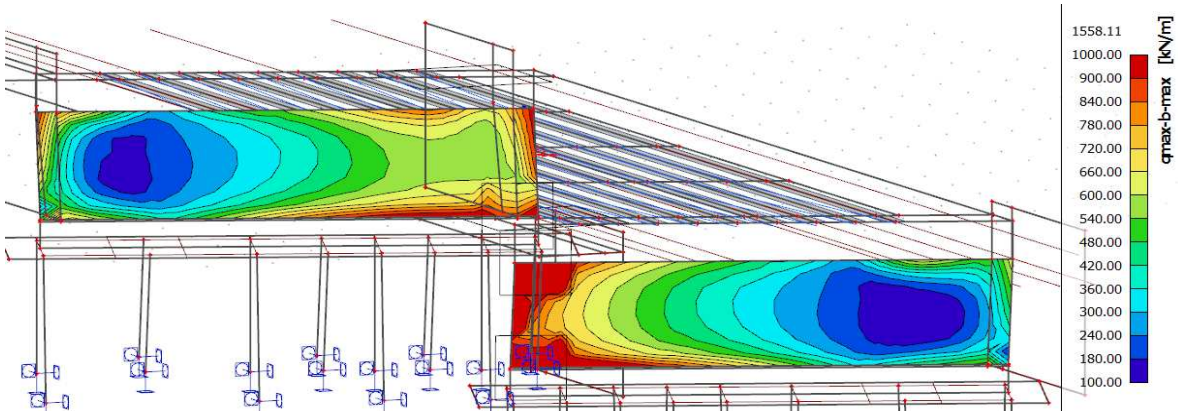
Dimenzační ohybové momenty v MSÚ v podélném směru mostu mxD+ [kNm/m]:



Dimenzační ohybové momenty v MSÚ v podélném směru mostu mxD- [kNm/m]:

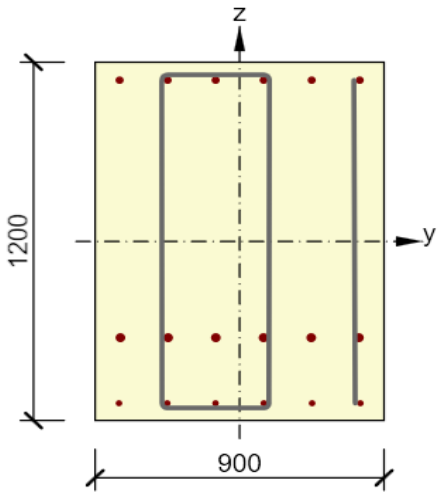


Posouvající síly v MSÚ - maximální smykové síly qmax [kN/m]:



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.



Beton: C30/37
Stáří: 28,0 d
Výztuž: (B 500B)
6ø20 (1885mm²), z = 540 mm
6ø25 (2945mm²), z = -323 mm
6ø16 (1206mm²), z = -542 mm
Třmínky:
ø16 - 300 mm
ø16 - 300 mm

Hlavní výztuž na rubu bude posunuta od okraje z důvodu jejího zatažení do kotevní oblasti předpínací výztuže v rámovém rohu.

Kombinace pro max mxD+:

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	1310,0	0,0	945,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	**N_{Ed} [kN]**	**$M_{Ed,y}$ [kNm]**	**$M_{Ed,z}$ [kNm]**	**V_{Ed} [kN]**	**T_{Ed} [kNm]**	**Hodnota [%]**	**Posudek**
Únosnost N-M-M	0,0	1310,0	0,0			73,8	OK
Smyk	0,0			945,0	0,0	78,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	1310,0	0,0	945,0	0,0	100,0	OK
Omezení napětí	0,0	1013,0	0,0			82,5	OK
Šířka trhliny	0,0	500,0	0,0			86,1	OK

3.7. Návrh výztuže a posouzení vrubového kloubu

3.7.1. Posouzení kloubu na tlakové napětí

Vrubový kloub je místně zatížená plocha podle čl. 6.7 EC 2. Protože zatížení kloubu je po délce proměnné bude se uvažovat pouze nejvíce namáhaný úsek délky 1,0m (namáhání zprůměrováno) v kraji.

zatížená plocha, plocha vrubového kloubu:

A_{c0} = 0,3 m^2

největší návrhová roznášecí plocha:

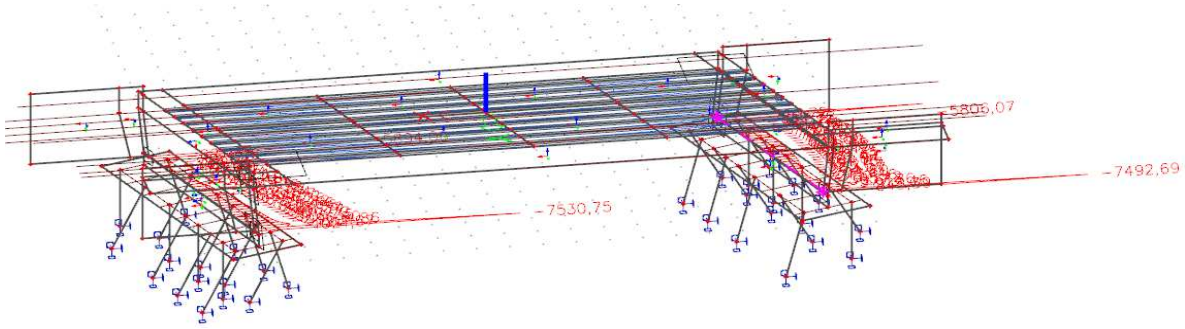
A_{c1} = 1 m^2

soustředěná síla na mezi únosnosti:

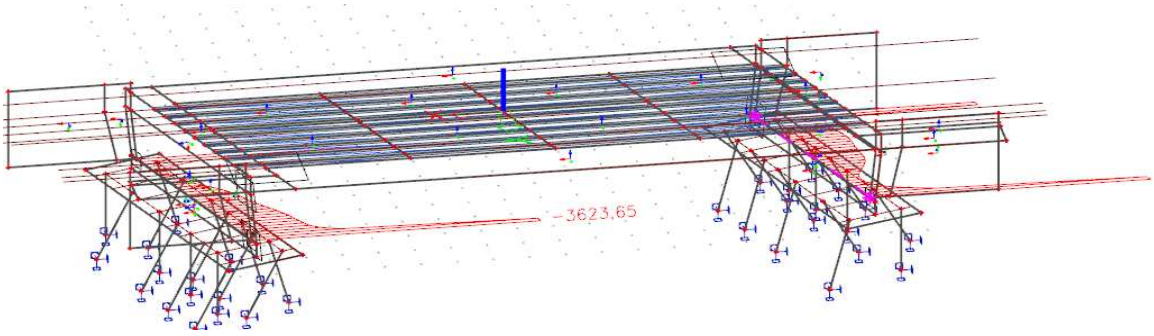
F_{Rdu} = 10954,45 kN

Minimální normálové síly - nx [kN/m]:

Přesný průběh po délce vrubových kloubů:



Zprůměrované hodnoty v místě největších namáhání:



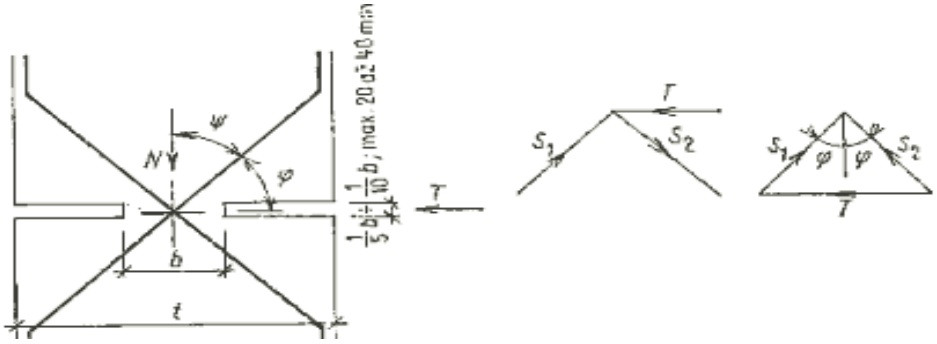
Maximální tlaková normálová síla ve vrubovém kloubu v MSÚ:

F_{Ed} = 968 kN

F_{Ed} = 968,0 kN < F_{Rdu} = 10954,5 kN

VRUBOVÝ KLOUB PŘENESE TLAKOVÉ NAPĚTÍ

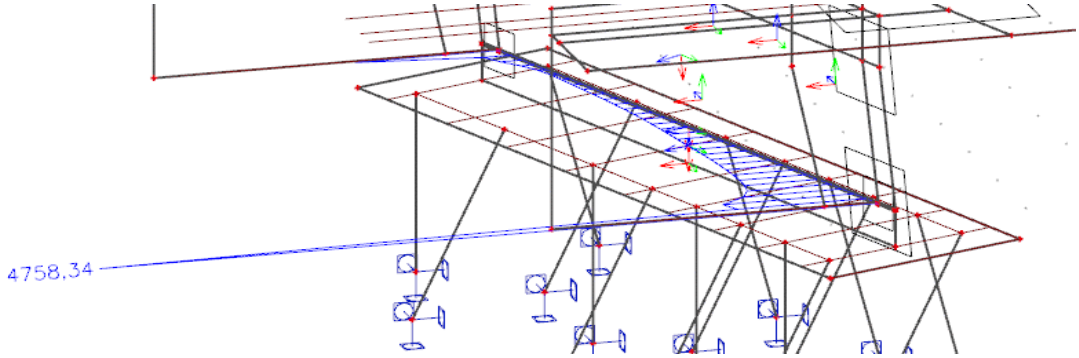
3.7.2. Návrh a posouzení výztuže vrubového kloubu



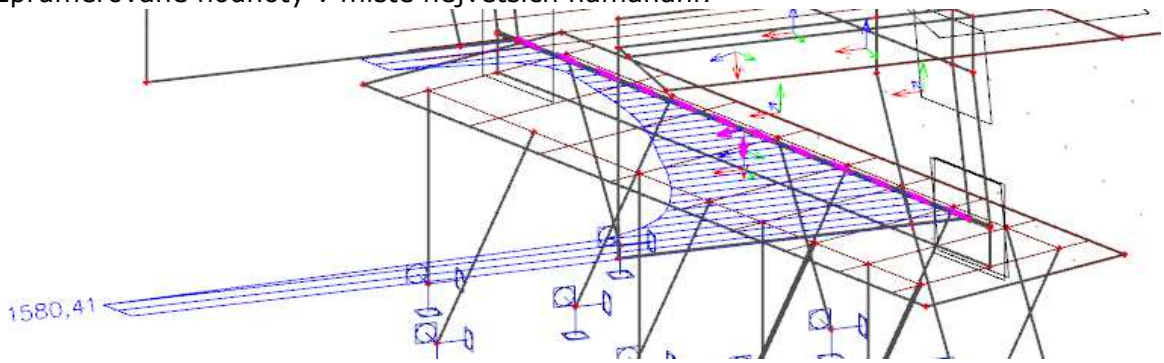
Smyková síla T je přenášena dvojicí prutů, jeden je tlačen a druhý tažen.
Vrubový kloub je také lokálně namáhán tahovou silou Ft.

Maximální posouvající síly - vx [kN/m]:

Přesný průběh po délce vrubového kloubu opěry O2:



Zprůměrované hodnoty v místě největších namáhání:



Maximální namáhání v tupých rozích vrubových kloubů v MSÚ:

T = 1580,4 kN/m

Ft = 0 kN/m

Tahové namáhání v tupých rozích vrubových kloubů ve směru taženého prutu (odklon 45°) v MSÚ:

S_2 = 1117,5 kN/m

Návrh prutů v tupých rozích vrubových kloubů (na délku 1,5m kloubu):

průměr prutů: 25 mm

počet prutů v kloubu na 1 bm (v jedné řadě):
6,666 ks/m

Únosnost jednoho prutu (tlak i tah):
S_{R2} = 213,423 kN

Únosnost prutů na 1 bm:
S_{R1} = 1422,680 kN/m

S_2 = 1117,5 kN/m **<** S_{R1} = 1422,7 kN/m

VÝZTUŽ VRUBOVÉHO KLOUBU VYHOVUJE

Maximální namáhání ve zbylých částech vrubových kloubů v MSÚ:

T = 565 kN/m

Ft = 0 kN/m

Tahové namáhání ve zbylých částech ve směru taženého prutu (odklon 45°) v MSÚ:

S_2 = 399,5 kN/m

Návrh prutů ve zbylých částech vrubových kloubů:

průměr prutů: 25 mm

počet prutů v kloubu na 1 bm (v jedné řadě):
3,333 ks/m

Únosnost jednoho prutu (tlak i tah):
S_{R2} = 213,423 kN

Únosnost prutů na 1 bm:
S_{R1} = 711,340 kN/m

S_2 = 399,5 kN/m **<** S_{R1} = 711,3 kN/m

VÝZTUŽ VRUBOVÉHO KLOUBU VYHOVUJE

3.8. Návrh a posouzení mikropilotového založení

3.8.1. Výpočet únosnosti kořene mikropiloty

Umv= Ums+Ump celková únosnost mikropiloty
Ums - únosnost na plášti kořene mikropiloty
Ump - únosnost na patě tlačené mikropiloty v případě vetknutí či opření (pouze R1-R3)

Ump= π*d^2/4 *q_{br}
Ums= π*d*Σlti*τi*mz

Únosnost na plášti kořene mikropiloty:

Délka kořene mikrolilotyPlášť tření				Součinitel zatížení postup 2 dle EC7	
				tlak	tah
Lti [m]	0	τk [Mpa]	0,000	1,1	1,15
Lti [m]	2,5	τk [Mpa]	0,400	1,1	1,15
Lti [m]	2	τk [Mpa]	0,700	1,1	1,15

Celková délka kořene mikropiloty Lti= 3,5 m
Průměr mikropiloty d= 0,13 m

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	
Umv=	**920,776 kN**	**Umv=**	**852,3 kN**

3.8.2. Výpočet únosnosti dříku mikropiloty

Charakteristická pevnost

Ocel	fy	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	m
Délka dříku+pul kořene	L	3,75	m
Délka kořene	L_k	4,5	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

Idealní průřez

Plocha průřezu	A	0,002703	m^2
Moment setrvačnosti	I	1,81E-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	1,65E-06	m^4
Betonové výplně	I_b	1,11E-06	m^4

Uložení piloty ave a vetknutí v patě

Počet půlvln	n	2,69	
Kritická síla	N_{krit}	16,125	MN
Vzpěrná délka	l_{vzp}	0,483	m

Únosnost při vzpěrném tlaku

štíhlost prvku	λ	18,639		
	λ_1	76,399	α_1	0,49
	λ^{--}	0,244		
	Φ	0,541		
	χ	0,978		
	N_c	**812,3 kN**	$\chi\times(A_o\times R_{sd+}A_b\times R_{bd})$	

Únosnost v prostém tahu

	N_t	**763,6 kN**	$A_o\times R_{sd}$

3.8.3. Výsledná únosnost mikropiloty

Celková únosnost mikropiloty v tahu - návrhová hodnota

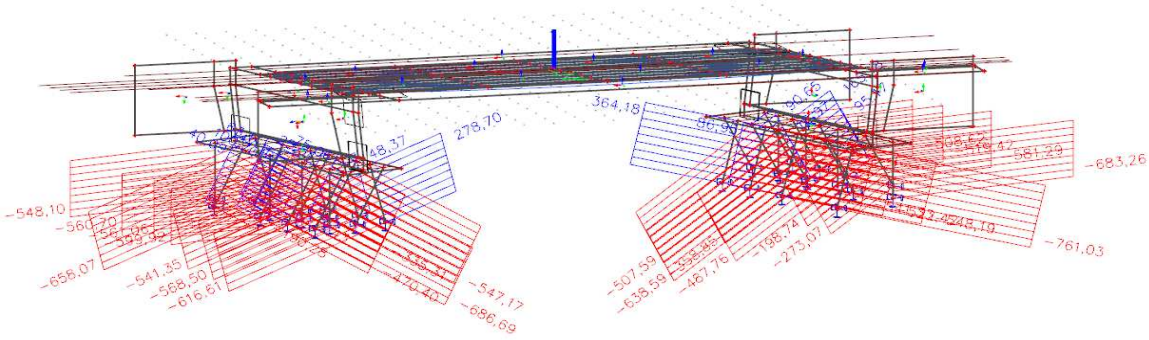
Umv= 763,56 kN

Celková únosnost mikropiloty v tlaku - návrhová hodnota

Umv= 812,28 kN

3.8.4. Posouzení mikropilot

Kombinace MSÚ normálové síly v kN:



Nejvíce tažená mikropilota:

U_{mv} =	763,6 kN	>	F_{Ed} =	364 kN

VYHOVUJE

Nejvíce tlačená mikropilota:

U_{mv} =	812,3 kN	>	F_{Ed} =	761 kN

VYHOVUJE

4. ZÁVĚR

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

Pro výpočet účinků zatížení a pro kalibraci prutového modelu byl sestaven prostorový model z plošných prvků. Pro podrobné posouzení rámové příčle s ohledem na reologické vlastnosti předpjatého betonu byl proveden prutový model rámové příčle.

Statickým výpočtem byla navržena výztuž rámové konstrukce a posouzen podélný směr celé rámové konstrukce jak v prvním, tak v druhém mezním stavu. Byla navržena předpínací výztuž rámové příčle. V rozhodujících řezech bylo prokázáno, že lze dané prvky vyztužit standardní betonářskou výztuží. Rámová příčel byla posouzena v rozhodujících fázích výstavby. 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 navržena výztuž kotevní oblasti. Bude nutné navrhnout vyztužení zavěšených křídel. Tyto parciální návrhy jsou předmětem RDS, musí být provedeny až po výběru dodavatele stavby s ohledem na jeho možnosti, skutečný postup výstavby, požadavky konkrétního předpínacícho systému a na požadavky zhotovitele.

Příloha: Prutový model rámové příčle

Ve Vysokém Mýtě, červenec 2020

Kontroloval:
Ing. Jan Bursa

Vypracoval:
Ing. František Černík

Projekt:	**Rekonstrukce mostu ev. č. 32265-1 Blížňovice**
Číslo projektu:	**SO 201 – Most ev.č. 32265-1**
Autor:	**Ing. František Černík**

IDEA StatiCa
Calculate yesterday's estimates

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

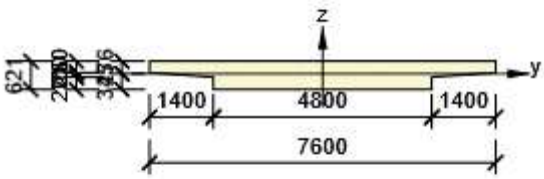
1 Data projektu

Název projektu	Rekonstrukce mostu ev. č. 32265-1 Blížňovice
Číslo projektu	SO 201 – Most ev.č. 32265-1
Autor	Ing. František Černík
Popis	Příloha: Prutový model rámové příčle
Datum	26.06.2020
Národní norma	EN
Národní příloha	Česká
Typ nosníku	Monolitický dodatečně předpjatý betonový nosník
Most	Silniční most

2 Průřezy

2. T tvar 621, 7600

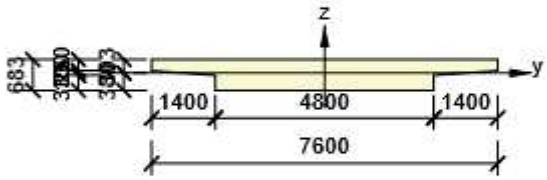
Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	C35/45		
A	3820800	[mm^2]	
S_y	0	[mm^3]	
S_z	0	[mm^3]	
I_y	119032079608	[mm^4]	
I_z	13730202666667	[mm^4]	
C_{gy}	0	[mm]	
C_{gz}	0	[mm]	
i_y	177	[mm]	
i_z	1896	[mm]	



3. T tvar 683, 7600

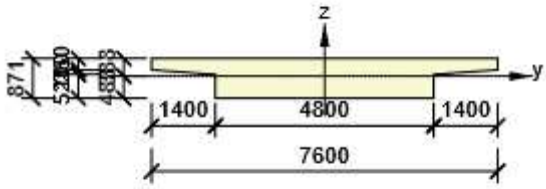
Symbol	Hodnota	Jednotka	
Materiál	C35/45		

Symbol	Hodnota	Jednotka
A	4118400	[mm^2]
S_y	0	[mm^3]
S_z	0	[mm^3]
I_y	158260450439	[mm^4]
I_z	14301594666667	[mm^4]
C_{gy}	0	[mm]
C_{gz}	0	[mm]
i_y	196	[mm]
i_z	1863	[mm]



4. T tvar 871, 7600

Symbol	Hodnota	Jednotka
Materiál	C35/45	
A	5020800	[mm^2]
S_y	0	[mm^3]
S_z	0	[mm^3]
I_y	327419075622	[mm^4]
I_z	16034202666667	[mm^4]
C_{gy}	0	[mm]
C_{gz}	0	[mm]
i_y	255	[mm]
i_z	1787	[mm]



3 Materiál

Beton

Název	f_{ck} [MPa]	f_{cm} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	E_{cm} [MPa]	μ [-]	Jednotková hmotnost [kg/m^3]
C35/45	35,0	43,0	3,2	34077,1	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, ε_{uk} = 500,0 1e-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, ρ_{1000} = 0,03, ρ_∞ = 0,06, Φ = 16 mm, Plocha = 150 mm2, ε_{uk} = 350,0 1e-4, A_{gt} = 350,0 1e-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

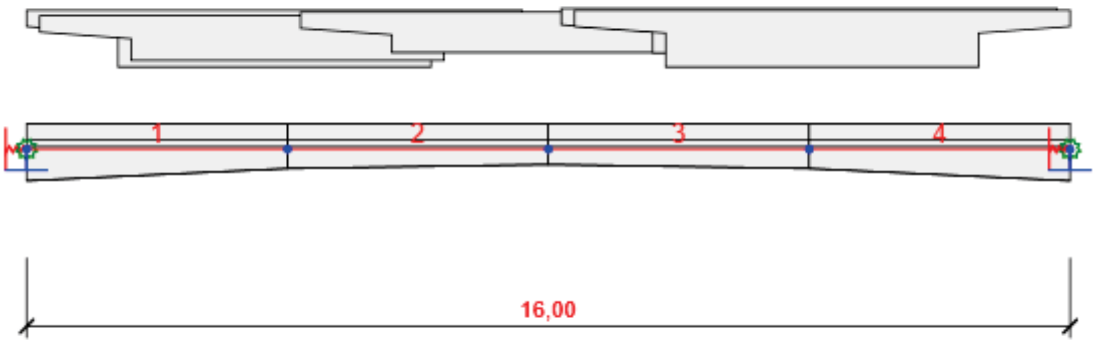


Schéma konstrukce

Prvky

Prvek	Délka [m]	Konec prvku [m]	Průřez
1	4,00	4,00	4 - T tvar 871, 7600
2	4,00	8,00	3 - T tvar 683, 7600
3	4,00	12,00	2 - T tvar 621, 7600
4	4,00	16,00	3 - T tvar 683, 7600

Náběhy

Prvek	Typ	Průřez na levém konci	Délka vlevo [m]	Průřez na pravém konci	Délka vpravo [m]
1	Pravý konec			T tvar 683, 7600	4,00
2	Pravý konec			T tvar 621, 7600	4,00
4	Pravý konec			T tvar 871, 7600	4,00
3	Pravý konec			T tvar 683, 7600	4,00

Uzly

Uzel	X [m]	Podpora
1	0,00	XZRy
2	4,00	
3	8,00	
4	12,00	
5	16,00	XZRy

Tuhosti podpory

Uzel	Kx [MN/m]	Kz [MN/m]	Kry [MNm/rad]
1	570,0	10000000,0	1100,0
5	570,0	10000000,0	1100,0

5 Zatěžovací stavy

Jméno	Typ	Fáze	Skupina zatížení	Zatížení [kN/m]
SW (2)	Stálé	2	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 (3)	Stálé	3	LG1	0,0
G (3)	Stálé	3	LG1	0,0
R (5)	Stálé	5	LG1	0,0
ostatni stale	Stálé	5	LG1	-31,4
R (6)	Stálé	6	LG1	0,0
G (6)	Stálé	6	LG1	0,0
UDL	Proměnné		gr1a - UDL	-41,3
TS1	Proměnné		gr1a - TS	0,0
TS2	Proměnné		gr1a - TS	0,0
TS3	Proměnné		gr1a - TS	0,0
CHODCI	Proměnné		gr1a - chodci a cyklisti	-7,5
TR-TN+	Proměnné		Teplotní - Tk	0,0
TR+TN-	Proměnné		Teplotní - Tk	0,0

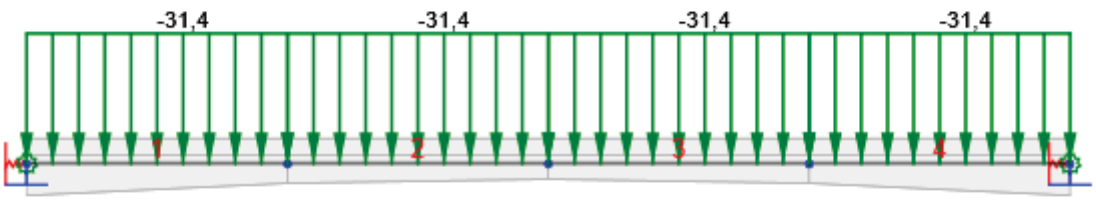
Skupiny stálých zatížení

Jméno	$\gamma_{G,sub}$ [-]	$\gamma_{G,inf}$ [-]	ξ [-]
LG1	1,35	1,00	0,85

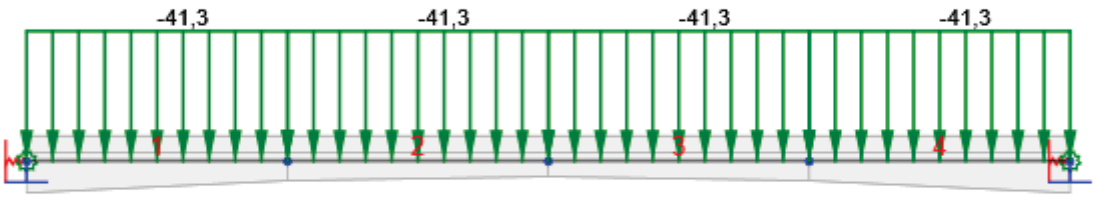
Skupiny proměnných zatížení

Jméno	Typ	Zatížení	γ_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	Výběrová	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

6 Zatížení

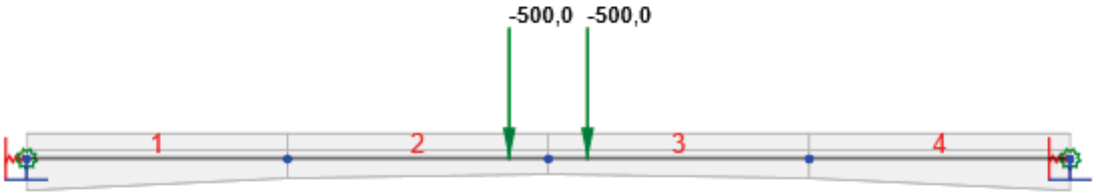


Zatěžovací stav ostatni stale



Zatěžovací stav UDL

Zatěžovací stav TS1



Zatěžovací stav TS1

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Úhel [°]
2	-500,0	3,40	X	Globální Z	0,0
3	-500,0	0,60	X	Globální Z	0,0

Zatěžovací stav TS2

Zatěžovací stav TS2

Bodová silová zatížení

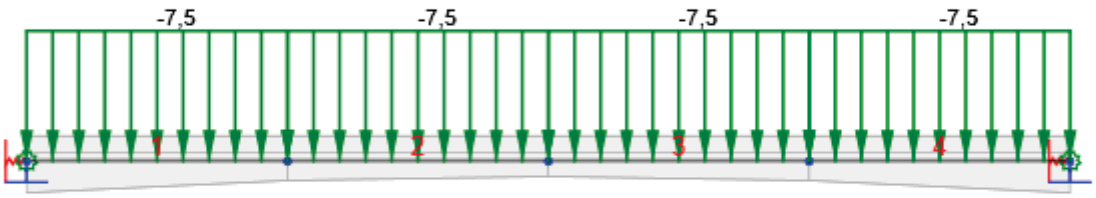
Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Úhel [°]
1	-500,0	3,40	X	Globální Z	0,0
2	-500,0	0,60	X	Globální Z	0,0

Zatěžovací stav TS3

Zatěžovací stav TS3

Bodová silová zatížení

Prvek	Velikost [kN]	X [m]	Poloha	Směr	Úhel [°]
1	-500,0	0,60	X	Globální Z	0,0
1	-500,0	1,80	X	Globální Z	0,0



Zatěžovací stav CHODCI

7 Kombinace zatížení

Jméno	Typ	Fáze	Vyhodnocení
MSÚZ ST(2)	MSÚ základní	2	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (2); R (2); G (2); POST (2)			
MSPCh ST(2)	MSP char	2	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (2); R (2); G (2); POST (2)			
MSPČ ST(2)	MSP častá	2	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (2); R (2); G (2); POST (2)			
MSPK ST(2)	MSP kvazi	2	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (2); R (2); G (2); POST (2)			
MSÚZ ST(3)	MSÚ základní	3	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (2); R (2); G (2); POST (2); R (3); G (3)			
MSPCh ST(3)	MSP char	3	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (2); R (2); G (2); POST (2); R (3); G (3)			
MSPČ ST(3)	MSP častá	3	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (2); R (2); G (2); POST (2); R (3); G (3)			
MSPK ST(3)	MSP kvazi	3	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (2); R (2); G (2); POST (2); R (3); G (3)			
MSÚZ ST(5)	MSÚ základní	5	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (2); R (2); G (2); POST (2); R (3); G (3); R (5); ostatni stale; UDL; TS1; TS2; TS3; CHODCI; TR-TN+; TR+TN-			
MSPCh ST(5)	MSP char	5	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (2); R (2); G (2); POST (2); R (3); G (3); R (5); ostatni stale; UDL; TS1; TS2; TS3; CHODCI; TR-TN+; TR+TN-			
MSPČ ST(5)	MSP častá	5	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (2); R (2); G (2); POST (2); R (3); G (3); R (5); ostatni stale; UDL; TS1; TS2; TS3; CHODCI; TR-TN+; TR+TN-			
MSPK ST(5)	MSP kvazi	5	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (2); R (2); G (2); POST (2); R (3); G (3); R (5); ostatni stale; UDL; TS1; TS2; TS3; CHODCI; TR-TN+; TR+TN-			
MSÚZ ST(6)	MSÚ základní	6	Eurokód, vzorec 6.10 a,b
SW (2); R (2); G (2); POST (2); R (3); G (3); R (5); ostatni stale; R (6); G (6); UDL; TS1; TS2; TS3; CHODCI; TR-TN+; TR+TN-			
MSPCh ST(6)	MSP char	6	Eurokód, vzorec 6.14b
SW (2); R (2); G (2); POST (2); R (3); G (3); R (5); ostatni stale; R (6); G (6); UDL; TS1; TS2; TS3; CHODCI; TR-TN+; TR+TN-			
MSPČ ST(6)	MSP častá	6	Eurokód, vzorec 6.15b
SW (2); R (2); G (2); POST (2); R (3); G (3); R (5); ostatni stale; R (6); G (6); UDL; TS1; TS2; TS3; CHODCI; TR-TN+; TR+TN-			
MSPK ST(6)	MSP kvazi	6	Eurokód, vzorec 6.16b
SW (2); R (2); G (2); POST (2); R (3); G (3); R (5); ostatni stale; R (6); G (6); UDL; TS1; TS2; TS3; CHODCI; TR-TN+; TR+TN-			

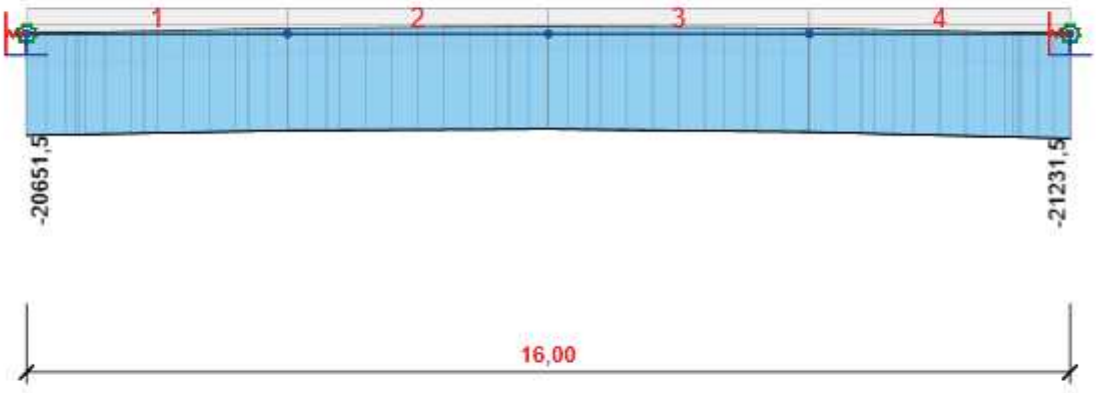
8 Fáze výstavby

	Jméno	Čas [d]
1	Betonáž	0,0
2	Dodatečné předpínání	5,0
3	Obsyp	30,0
5	Ostatní stálé zatížení	40,0
6	Konec návrhové životnosti	36500,0

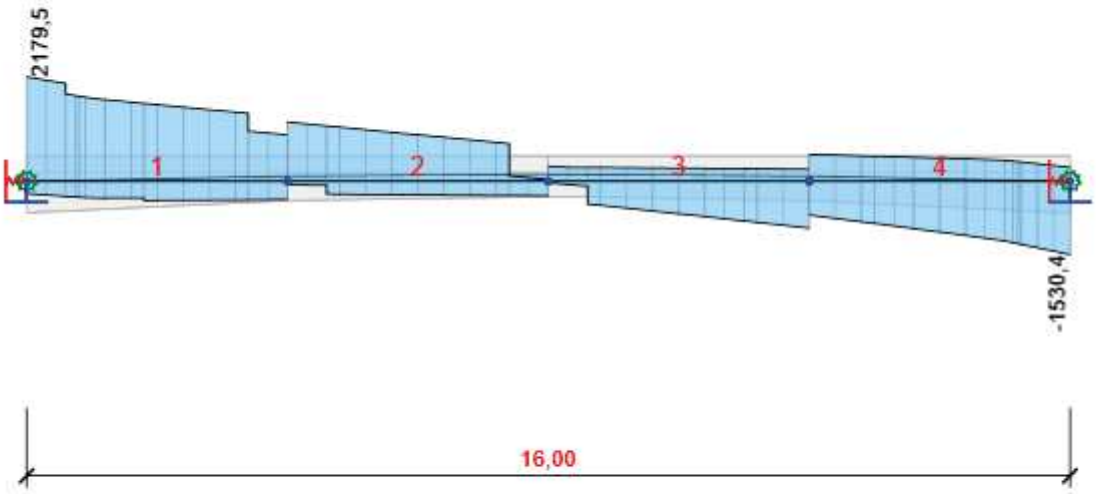
9 Výsledky

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

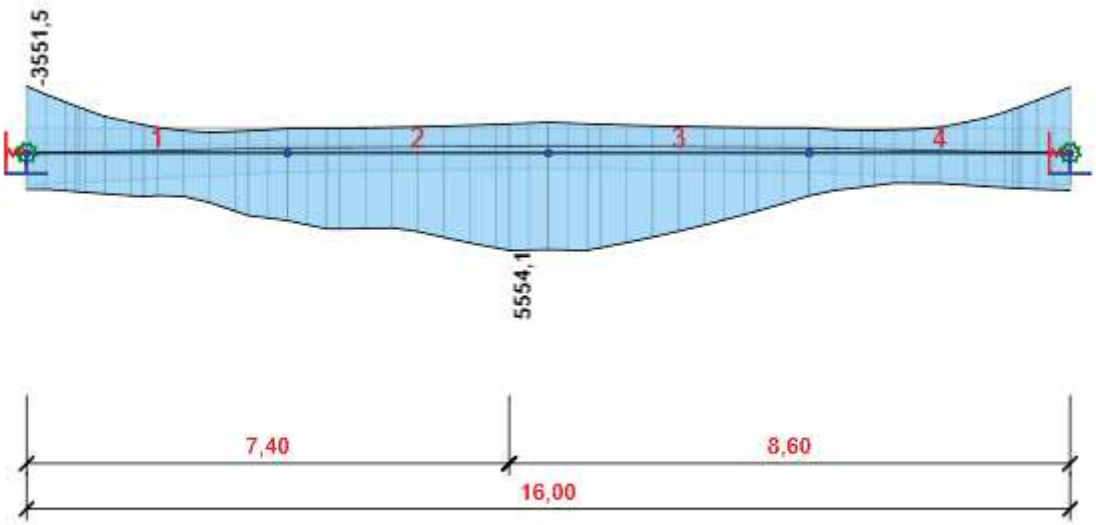
Obálky



Všechny kombinace, N [kN], Síly k těžišti



Všechny kombinace, Vz [kN], Síly k těžišti

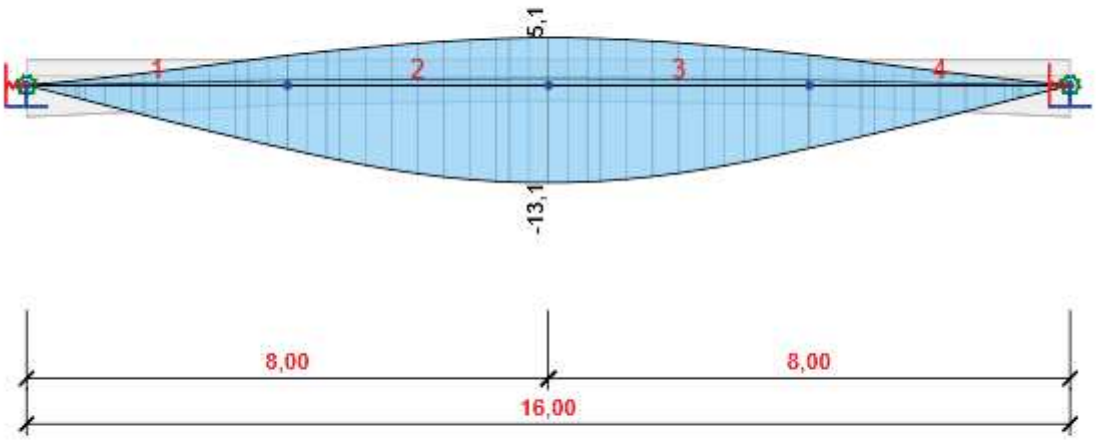


Všechny kombinace, My [kNm], Síly k těžišti

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

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	N [kN]	V_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚZ ST(2)(1)	3,70	-20728,8	-282,8	23,4
1	MSÚZ ST(6)(25)	4,00	-14462,7	-375,9	1348,0
1	MSÚZ ST(5)(28)	4,00	-19023,2	-494,5	1851,7
1	MSÚZ ST(6)(26)	0,00	-15550,4	2179,5	-2356,0
1	MSÚZ ST(6)(19)	0,00	-15615,1	1582,7	-3551,5
1	MSÚZ ST(6)(35)	4,00	-14826,9	395,0	3886,2
2	MSÚZ ST(2)(1)	4,00	-20799,9	-145,2	-352,0
2	MSÚZ ST(6)(25)	0,00	-14463,1	-109,0	1348,0
2	MSÚZ ST(5)(34)	4,00	-19398,0	-454,0	3522,1
2	MSÚZ ST(6)(59)	0,00	-15478,4	1125,7	1181,4
2	MSÚZ ST(5)(53)	4,00	-20093,6	-123,0	-1254,8
2	MSÚZ ST(6)(66)	3,40	-14892,9	596,6	5554,1
3	MSÚZ ST(2)(1)	4,00	-21036,7	-1,2	-104,8
3	MSÚZ ST(6)(25)	0,00	-14486,9	106,1	1309,1
3	MSÚZ ST(6)(59)	4,00	-15697,0	-1093,5	1156,4
3	MSÚZ ST(5)(15)	0,00	-20206,3	164,7	1941,9
3	MSÚZ ST(5)(53)	0,00	-20094,1	164,0	-1255,0
3	MSÚZ ST(6)(66)	0,60	-14920,6	50,7	5548,6
4	MSÚZ ST(2)(1)	4,00	-21231,5	-2,5	661,5
4	MSÚZ ST(6)(25)	0,00	-14683,5	346,0	1323,3
4	MSÚZ ST(6)(19)	4,00	-16048,0	-1530,4	-3517,8
4	MSÚZ ST(2)(3)	0,00	-21004,2	448,1	-436,4
4	MSÚZ ST(6)(66)	0,00	-15087,9	-704,3	2566,4

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(2)(1)	R (2) + 1,35*SW (2) + G (2) + POST (2)
MSÚZ ST(6)(25)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + ostatni stale + 1,5*TR-TN+ + R (6) + G (6)
MSÚZ ST(5)(28)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (5) + ostatni stale + 1,01*TS3 + 1,5*TR-TN+
MSÚZ ST(6)(26)	R (2) + 1,15*SW (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS3 + 1,35*CHODCI + 0,9*TR+TN- + R (6) + 1,15*G (6)
MSÚZ ST(6)(19)	R (2) + 1,15*SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS1 + 1,35*CHODCI + 0,9*TR+TN- + R (6) + G (6)
MSÚZ ST(6)(35)	R (2) + 1,15*SW (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS2 + 1,35*CHODCI + 0,9*TR-TN+ + R (6) + 1,15*G (6)
MSÚZ ST(5)(34)	R (2) + 1,15*SW (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS2 + 1,35*CHODCI + 0,9*TR-TN+
MSÚZ ST(6)(59)	R (2) + 1,15*SW (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS1 + 1,35*CHODCI + 0,9*TR+TN- + R (6) + 1,15*G (6)
MSÚZ ST(5)(53)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + ostatni stale + 1,5*TR+TN-
MSÚZ ST(6)(66)	R (2) + 1,15*SW (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS1 + 1,35*CHODCI + 0,9*TR-TN+ + R (6) + 1,15*G (6)
MSÚZ ST(5)(15)	R (2) + 1,15*SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 0,54*UDL + 1,01*TS1 + 0,54*CHODCI + 1,5*TR+TN-
MSÚZ ST(2)(3)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2)

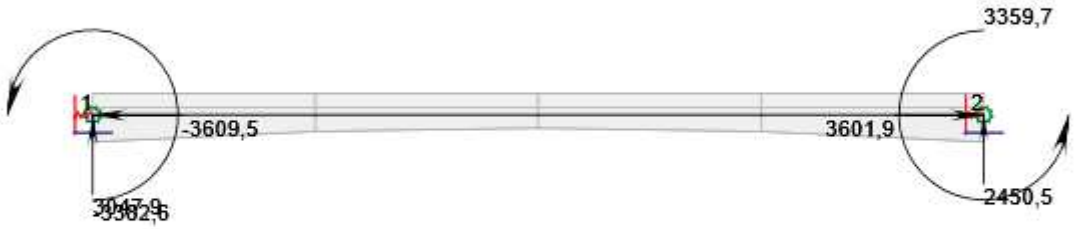


Všechny kombinace, Posun uz [mm]

Deformace, Extrém na prvku,

Prvek	Kombinace	Pozice [m]	u_x [mm]	u_z [mm]	fi_y [mrad]
1	MSPCh ST(2)(91)	4,00	0,7	2,8	-0,7
1	MSPCh ST(6)(96)	0,00	6,3	0,0	0,3
1	MSPCh ST(6)(95)	4,00	3,3	-8,6	1,9
1	MSPCh ST(3)(92)	4,00	1,0	3,1	-0,8
1	MSPCh ST(3)(92)	3,20	1,2	2,4	-0,9
1	MSPCh ST(6)(95)	1,20	5,3	-2,7	2,2
2	MSPCh ST(2)(91)	4,00	0,0	4,5	0,0
2	MSPCh ST(6)(100)	0,00	3,3	-5,0	0,8
2	MSPCh ST(6)(95)	4,00	0,0	-13,1	0,0
2	MSPCh ST(3)(92)	4,00	0,0	5,1	0,0
2	MSPCh ST(3)(92)	0,00	1,0	3,1	-0,8
2	MSPCh ST(6)(95)	0,00	3,3	-8,6	1,9
3	MSPCh ST(6)(96)	4,00	-3,3	-0,5	0,0
3	MSPCh ST(6)(100)	0,00	0,0	-5,8	-0,3
3	MSPCh ST(6)(95)	0,00	0,0	-13,1	0,0
3	MSPCh ST(3)(92)	0,00	0,0	5,1	0,0
3	MSPCh ST(6)(95)	4,00	-3,3	-8,5	-1,9
3	MSPCh ST(3)(92)	4,00	-1,0	3,1	0,8
4	MSPCh ST(6)(96)	4,00	-6,3	0,0	-0,3
4	MSPCh ST(2)(91)	0,00	-0,7	2,8	0,7
4	MSPCh ST(6)(95)	0,00	-3,3	-8,5	-1,9
4	MSPCh ST(3)(92)	0,00	-1,0	3,1	0,8
4	MSPCh ST(6)(95)	3,12	-5,5	-1,9	-2,2
4	MSPCh ST(3)(92)	1,00	-1,2	2,3	0,9

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPCh ST(2)(91)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2)
MSPCh ST(6)(96)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + ostatni stale + R (6) + G (6)
MSPCh ST(6)(95)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + ostatni stale + UDL + TS1 + CHODCI + R (6) + G (6)
MSPCh ST(3)(92)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3)
MSPCh ST(6) (100)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + ostatni stale + TS2 + R (6) + G (6)



Všechny kombinace, Reakce

Reakce

Uzel	Kombinace	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]
1	MSÚZ ST(6)(108)	-3609,5	1090,5	-375,5
1	MSÚZ ST(2)(2)	-712,0	1131,9	97,7
1	MSÚZ ST(2)(3)	-740,2	838,6	612,5
1	MSÚZ ST(6)(109)	-3527,2	3047,9	-2193,0
1	MSÚZ ST(6)(110)	-3446,8	2452,7	-3382,6
2	MSÚZ ST(2)(2)	706,4	1130,1	-113,8
2	MSÚZ ST(6)(108)	3601,9	1087,8	351,5
2	MSÚZ ST(3)(9)	1069,5	836,7	-616,0
2	MSÚZ ST(5)(107)	927,8	2450,5	2830,4
2	MSÚZ ST(2)(3)	734,5	836,8	-628,8
2	MSÚZ ST(6)(110)	3439,2	2450,1	3359,7

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(6)(108)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + ostatni stale + R (6) + G (6)
MSÚZ ST(2)(2)	R (2) + 1,35*SW (2) + 1,35*G (2) + POST (2)
MSÚZ ST(2)(3)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2)
MSÚZ ST(6)(109)	R (2) + 1,15*SW (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS3 + 1,35*CHODCI + R (6) + 1,15*G (6)
MSÚZ ST(6)(110)	R (2) + 1,15*SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS1 + 1,35*CHODCI + R (6) + G (6)
MSÚZ ST(3)(9)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3)

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSÚZ ST(5) (107)	R (2) + 1,15*SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS1 + 1,35*CHODCI

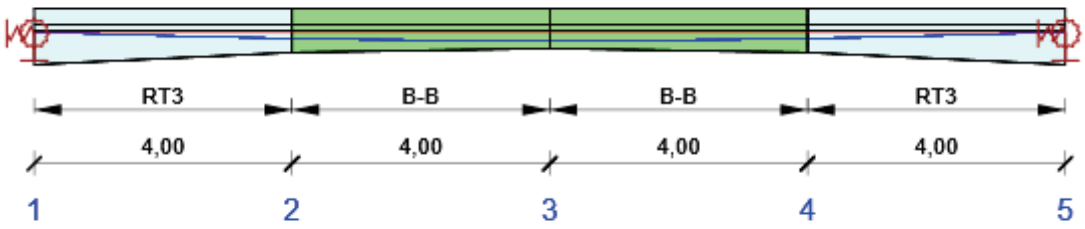
10 Posouzení betonu

Národní norma

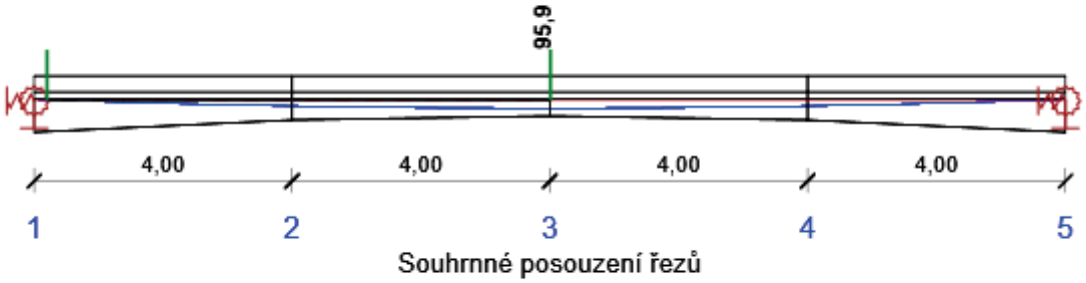
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01 EN 1992-2:2008-07, CSN:2014-01/NA:2014-10
Životnost	100 let

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

Schéma vyztužení



Posudek řezu



Souhrnné posouzení řezů

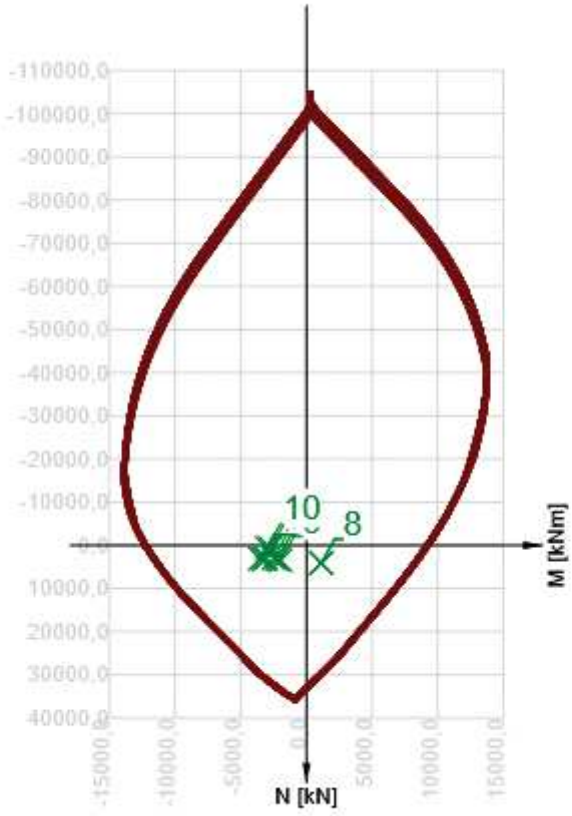
Pozice	Vyztužení	Rozhodující typ posudku	Hodnota [%]	Posudek
Řez 1 (0,20m)	RT3	Omezení napětí	94,5	OK
Řez 2 (8,01m)	B-B	Omezení napětí	95,9	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posudek řezu pro pozici: Řez 1 (0,20m)

Rozhodující typ posudku	Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	MSPCh ST(2)(91)	-20621,9	1091,2	156,8	94,5	OK

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M					
MSÚZ ST(6)(19)	3123,6	-3526,9	2423,7	34,8	OK
Smyk					
MSÚZ ST(6)(26)	-15493,8	-1939,4	2447,0	85,9	OK
Kroucení					
MSÚZ ST(2)(1)	-20650,1	633,6	441,4	0,0	OK
Interakce					
MSÚZ ST(2)(1)	-20650,1	633,6	441,4	86,1	OK
Omezení napětí					
MSPCh ST(2)(91)	-20621,9	1091,2	156,8	94,5	OK
Šířka trhliny					
MSPK ST(5)(158)	-21303,1	1367,8	257,1	9,6	OK
Křehký lom					
MSPČ ST(6)(153)	-15121,7	-36,7	1075,8	39,1	OK



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚZ ST(6)(19)	3123,6	-3526,9	0,0
2	MSÚZ ST(6)(23)	3157,5	-3264,6	0,0
3	MSÚZ ST(6)(24)	2975,7	-3068,8	0,0
4	MSÚZ ST(6)(50)	3012,9	-2498,7	0,0
5	MSÚZ ST(5)(11)	611,3	-3002,8	0,0
6	MSÚZ ST(6)(26)	3201,0	-2212,1	0,0
7	MSÚZ ST(6)(27)	4120,3	1134,1	0,0
8	MSÚZ ST(6)(25)	4123,3	1128,2	0,0
9	MSÚZ ST(6)(116)	3472,1	-1973,2	0,0
10	MSÚZ ST(5)(14)	645,3	-2740,4	0,0

Upozornění

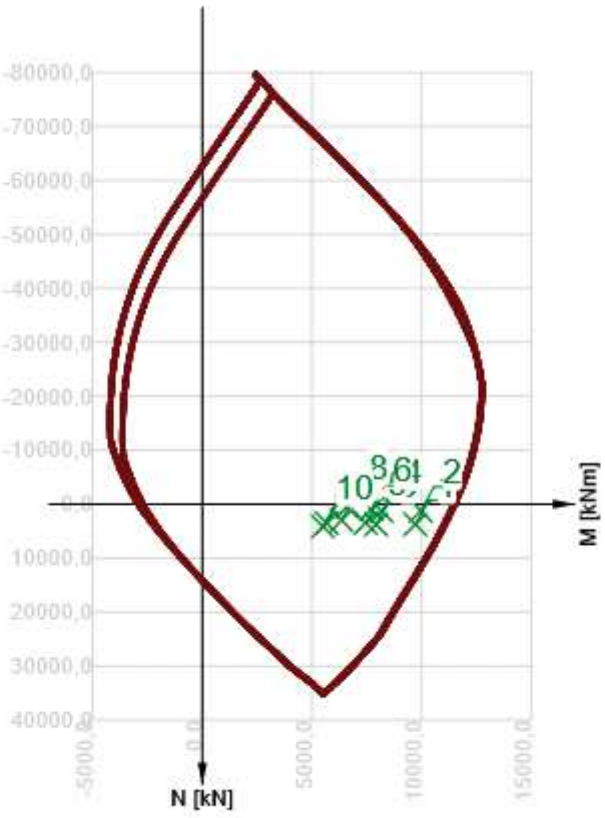
	Typ posudku	Upozornění
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota účinné výšky průřezu (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Pro posouzení smyku byla použita výchozí hodnota ramene vnitřních sil (z nastavení normy)
⚠	Smyk	Smyk je přenesen betonem, smyková výztuž je požadována z hlediska konstrukčních zásad, viz 6.2.2
⚠	Kroucení	Není možné vytvořit ekvivalentní tenkostěnný průřez pro posudek kroucení, ale tento průřez není nutný, protože krouticí moment je nulový.
ⓘ	Křehký lom	Sekundární účinky předpětí jsou přepočteny proporcionálně k redukované ploše předpínací výztuže

Posudek řezu pro pozici: Řez 2 (8,01m)

Rozhodující typ posudku	Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek

Rozhodující typ posudku	Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	MSPCh ST(5)(168)	-19487,9	3590,7	1,8	95,9	OK

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M					
MSÚZ ST(6)(66)	3739,9	9715,9	10,6	88,5	OK
Smyk					
MSÚZ ST(5)(163)	-19661,8	1260,5	-286,6	10,8	OK
Kroucení					
MSÚZ ST(2)(2)	-20802,0	-350,9	5,1	0,0	OK
Interakce					
MSÚZ ST(5)(65)	-19435,7	5307,5	-2,9	89,9	OK
Omezení napětí					
MSPCh ST(5)(168)	-19487,9	3590,7	1,8	95,9	OK
Šířka trhliny					
MSPČ ST(6)(177)	-13140,2	2809,7	17,2	58,0	OK
Křehký lom					
MSPČ ST(5)(173)	-19484,5	2395,3	3,5	45,4	OK



	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	MSÚZ ST(6)(66)	3739,9	9715,9	0,0
2	MSÚZ ST(5)(65)	1229,1	9965,6	0,0
3	MSÚZ ST(6)(56)	3773,9	7928,3	0,0
4	MSÚZ ST(5)(54)	1263,0	8178,0	0,0

	Extrém	N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
5	MSÚZ ST(6)(166)	3479,9	7456,5	0,0
6	MSÚZ ST(5)(164)	969,0	7706,2	0,0
7	MSÚZ ST(6)(24)	2968,2	6351,5	0,0
8	MSÚZ ST(5)(15)	457,3	6601,2	0,0
9	MSÚZ ST(6)(165)	3513,8	5668,9	0,0
10	MSÚZ ST(6)(25)	4122,9	5504,9	0,0

Upozornění

	Typ posudku	Upozornění
⚠	Smyk, Kroucení, Interakce, Omezení napětí, Šířka trhliny, Křehký lom	Některá z vložek podélné výztuže leží uvnitř kabelového kanálku. Tato vložka není zohledněna v posudcích průřezů.
⚠	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	Není možné vytvořit ekvivalentní tenkostěnný průřez pro posudek kroucení, ale tento průřez není nutný, protože krouticí moment je nulový.
⚠	Interakce	V průřezu nebyla nalezena smyková výztuž
⚠	Omezení napětí	Nebyla zadána zatížení pro kvazistálou kombinaci zatížení. Posudek omezení napětí podle článku 7.2 (3) nebyl proveden.
⚠	Omezení napětí, Šířka trhliny	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)
⚠	Šířka trhliny	Nebyla zadána zatížení pro kvazistálou kombinaci zatížení. Posudek šířky trhlin podle článku 7.3.4 nebyl proveden.
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
MSÚZ ST(2)(1)	R (2) + 1,35*SW (2) + G (2) + POST (2)
MSÚZ ST(2)(2)	R (2) + 1,35*SW (2) + 1,35*G (2) + POST (2)
MSÚZ ST(3)(5)	R (2) + 1,35*SW (2) + 1,35*G (2) + POST (2) + R (3) + 1,35*G (3)
MSÚZ ST(3)(6)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + 1,35*G (3)
MSÚZ ST(6)(19)	R (2) + 1,15*SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS1 + 1,35*CHODCI + 0,9*TR+TN- + R (6) + G (6)
MSÚZ ST(6)(26)	R (2) + 1,15*SW (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS3 + 1,35*CHODCI + 0,9*TR+TN- + R (6) + 1,15*G (6)
MSÚZ ST(5)(65)	R (2) + 1,15*SW (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS1 + 1,35*CHODCI + 0,9*TR-TN+
MSÚZ ST(6)(66)	R (2) + 1,15*SW (2) + 1,15*G (2) + POST (2) + R (3) + 1,15*G (3) + R (5) + 1,15*ostatni stale + 1,35*UDL + 1,35*TS1 + 1,35*CHODCI + 0,9*TR-TN+ + R (6) + 1,15*G (6)
MSPCh ST(2)(91)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2)

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSPČ ST(6) (153)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + ostatni stale + 0,75*TS3 + R (6) + G (6)
MSPK ST(5) (158)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + ostatni stale + 0,5*TR-TN+
MSÚZ ST(5) (163)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + ostatni stale + 1,35*TS2
MSPCh ST(5)(168)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + ostatni stale + UDL + TS1 + CHODCI + 0,6*TR-TN+
MSPČ ST(5) (173)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + ostatni stale + 0,4*UDL + 0,75*TS1 + 0,4*CHODCI + 0,5*TR-TN+
MSPČ ST(6) (177)	R (2) + SW (2) + G (2) + POST (2) + R (3) + G (3) + R (5) + ostatni stale + 0,4*UDL + 0,75*TS1 + 0,4*CHODCI + 0,5*TR-TN+ + R (6) + G (6)

Výkaz materiálu

Délka [m]	Beton			Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m³ betonu [kg/m^3]
	Název	[m^3]	[kg]			
16,00	C35/45	68,25	170617	5946	176563	87

Φ [mm]	Materiál	Typ vyztužení	Délka [m]	Hmotnost [kg]
20	B 500B	Třmínky	1112,09	2743
16	B 500B	Výztužné vložky	1728,00	2727
16	B 500B	Třmínky	301,92	477

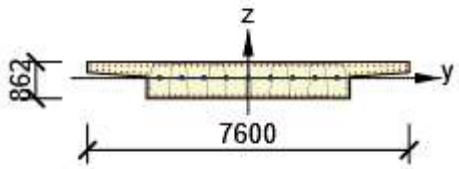
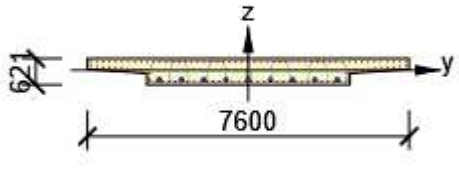
Data dimezačních dílců

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 protikorozní ochrany	PL1

Zóny vyztužení

Zóna	Začátek [m]	Konec [m]	Délka [m]	Vyztužení	Posudek
1	0,00	4,00	4,00	RT3	Ne
2	4,00	8,00	4,00	B-B	Ne
3	8,00	12,00	4,00	B-B	Ne
4	12,00	16,00	4,00	RT3	Ne

Výztuž pro pozici

Pozice	Vyztužený průřez	Vyztužení
Řez 1 (0,20m)		Výztuž: 51ø16 (10254mm²) (B 500B), z = 306 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 206 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 196 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 185 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 175 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 164 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 154 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 143 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 133 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 122 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 112 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 26 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = -112 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = -250 mm 32ø16 (6434mm²) (B 500B), z = -400 mm Třmínky: ø20 (B 500B) - 150 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø16 (B 500B) - 450 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø16 (B 500B) - 450 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø16 (B 500B) - 450 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø16 (B 500B) - 450 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø16 (B 500B) - 450 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení Kabely: 9*12ø15,7 (1800mm²) (Y1860S7-15.7), z = 15 mm
Řez 2 (8,01m)		Výztuž: 51ø16 (10254mm²) (B 500B), z = 198 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 98 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 88 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 77 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 67 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 56 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 46 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 35 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 25 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 14 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = 4 mm 2ø16 (402mm²) (B 500B), z = -82 mm 1ø16 (201mm²) (B 500B), Pozice 2322, -188 mm 1ø16 (201mm²) (B 500B), Pozice -2322, -208 mm 32ø16 (6434mm²) (B 500B), z = -268 mm Třmínky: ø20 (B 500B) - 150 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø16 (B 500B) - 450 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø16 (B 500B) - 450 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø16 (B 500B) - 450 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø16 (B 500B) - 450 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení ø16 (B 500B) - 450 mm, uzavřený, pro posouzení kroucení Kabely: 9*12ø15,7 (1800mm²) (Y1860S7-15.7), z = -225 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,ε_{uk} = 500,0 1e-4,Typ: Vložky,Povrch výztuže: Žebírkový,Třída: B, Výroba: Za tepla válcovaná,Typ diagramu: Bilineární se stoupající horní větví				