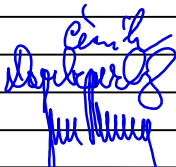



SO 201 PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	KOLEKTIV		 FÖRSTEROVA 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. FRANTIŠEK ČERNÍK			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. FRANTIŠEK DOUBRAVSKÝ			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: KRÁLOVÉHRADECKÝ	OKRES: JIČÍN	OBEC: ŠÁROVCOVA LHOTA	STUPEŇ:	DSP+PDPS
INVESTOR: KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ, PIVOVARSKÉ NÁM. 1245, HRADEC KRÁLOVÉ, 500 03			ZAK.ČÍSLO:	0951-14-3
AKCE: MOST EV. Č. 28434-1 ŠÁROVCOVA LHOTA OBJEKT: C.2. SO 201 - MOST EV. Č. 28434-1			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	0951
			DATUM:	09/2014
			FORMÁT:	A4
			MĚŘÍTKO:	-
OBSAH: STATICKÝ VÝPOČET			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: C.2.11.

C.2.11. - STATICKÝ VÝPOČET

Most ev. č. 28434-1 Šárovcová Lhota

SO 201 - Most ev.č. 28434-1

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-
2.4.	Identifikace autora	-6-
3.	PROSTOROVÝ MODEL	-7-
3.1.	Statické schéma	-7-
3.2.	Materiálové charakteristiky	-8-
3.3.	Průřezové charakteristiky	-8-
3.4.	Postup výstavby	-9-
3.5.	Zatížení	-12-
3.6.	Kombinace zatížení	-18-
3.7.	Výsledky	-20-
3.8.	Návrh a posouzení nosné konstrukce v podélném směru	-26-
3.9.	Návrh a posouzení pilotového základu	-30-
4.	ZÁVĚR	-37-

1. POPIS NOSNÉ KONSTRUKCE

Mostní objekt o jednom poli je rámová konstrukce. Železobetonové rámové dříky jsou založeny na velkopřůměrových monolitických železobetonových pilotách. Do dříků jsou vetknuta zavěšená křídla. Vodorovná část rámu je tvořena z železobetonových prefabrikovaných nosníků tvaru T. Celkový počet nosníků v příčném směru je 5 ks. Na prefabrikovaných nosnících je vytvořena monolitická spřahující železobetonová deska. Monolitická spřahující deska je přetažena i přes čela nosníků a tvoří tak i rámové rohy pevně spojené s dříky rámu. Piloty jsou z betonu C30/37-XA1, prefabrikované nosníky z betonu C50/60-XF2, XD1 a monolitická část nosné konstrukce z betonu C30/37-XF2, XD1.

2. VÝPOČETNÍ MODEL

Statický výpočet je proveden dle teorií stavební mechaniky. Pro výpočet průběhů vnitřních sil byl použit prostorový model zohledňující postupnou výstavbu s reologickými účinky betonu. Mostní konstrukce je zatížena dle EC1. Konstrukce mostu je navržena dle EC2. Založení mostu je navrženo dle EC7.

2.1. Výpočetní programy

Výpočet průběhů vnitřních sil byl proveden v software MIDAS Civil 2014. Únosnost jednotlivých průřezů byla vypočtena v software IDEA Beton nebo v tabulkovém procesoru Excel. Založení mostního objektu a tuhosti základů byly posouzeny v programu GEO5 v11.

2.2. Přehled použité literatury, norem a VL

2.2.1. Použité normy

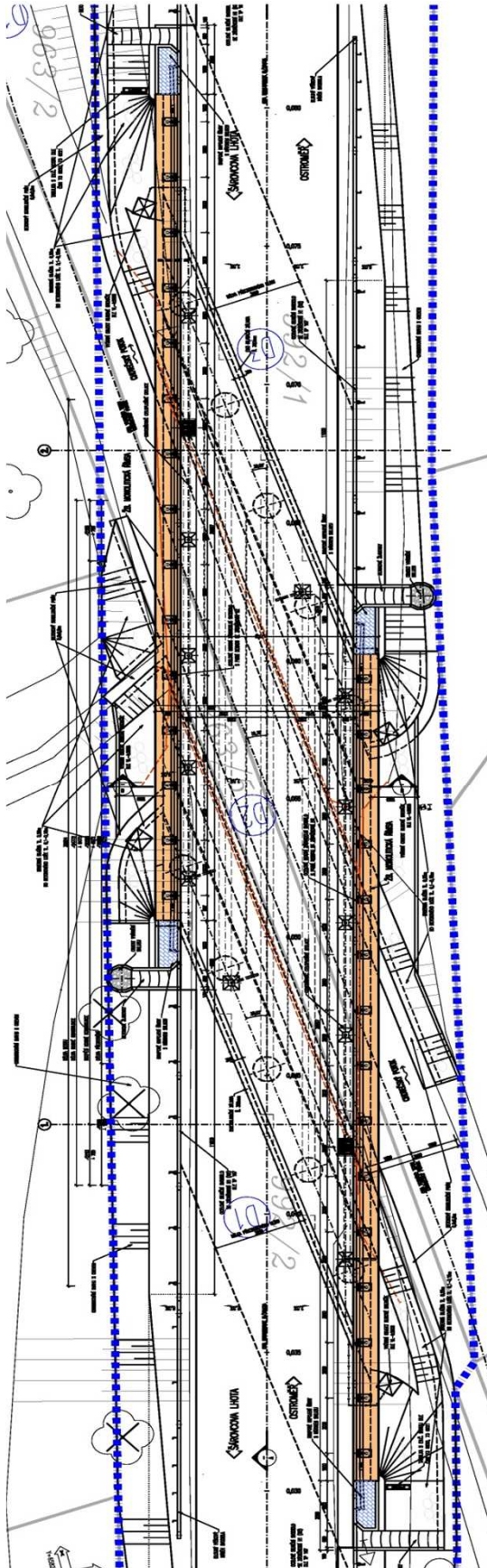
ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení stavebních konstrukcí
ČSN EN 1991-2 – Zatížení konstrukcí – zatížení mostů dopravou
ČSN EN 1992-1-1 – Navrhování betonových konstrukcí - Obecná pravidla
ČSN EN 1992-2 – Navrhování betonových konstrukcí - Betonové mosty
ČSN EN 1997-1 - 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] Studnička J: Ocelové konstrukce 10, ČVUT Praha, 2000
- [6] Wald F.: Ocelové konstrukce – Tabulky, ČVUT Praha, 2000
- [7] Rotter, Studnička .: Ocel. konstrukce 30 – Ocelové mosty, ČVUT Praha
- [8] Dolejš J.: Ocelové mosty - cvičení, ČVUT Praha, 2006

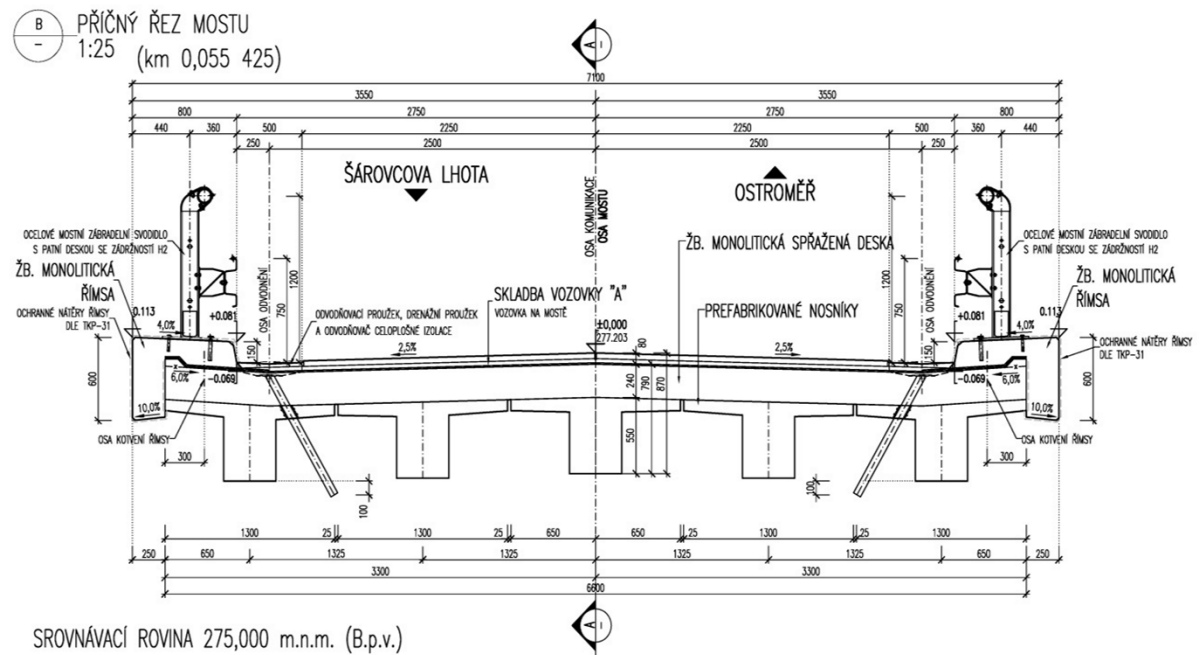
2.3. Podklady

2.3.1. Půdorys nosné konstrukce mostu:





2.3.3. Příčný řez nosné konstrukce uprostřed rozpětí:



2.4. Identifikace autora

Autor: Ing. František Černík

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

Kontrolující statik:

Ing. Jan Bursa
autorizovaný inženýr v oboru mosty a inženýrské konstrukce

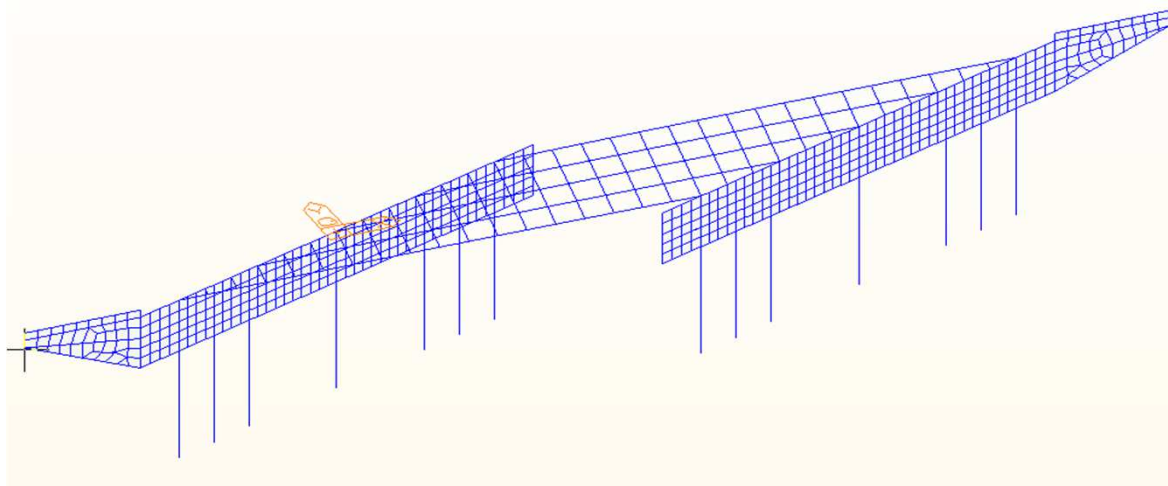
Razítko a podpisy jsou uvedeny na deskách nebo na konci statického výpočtu.

3. PROSTOROVÝ MODEL

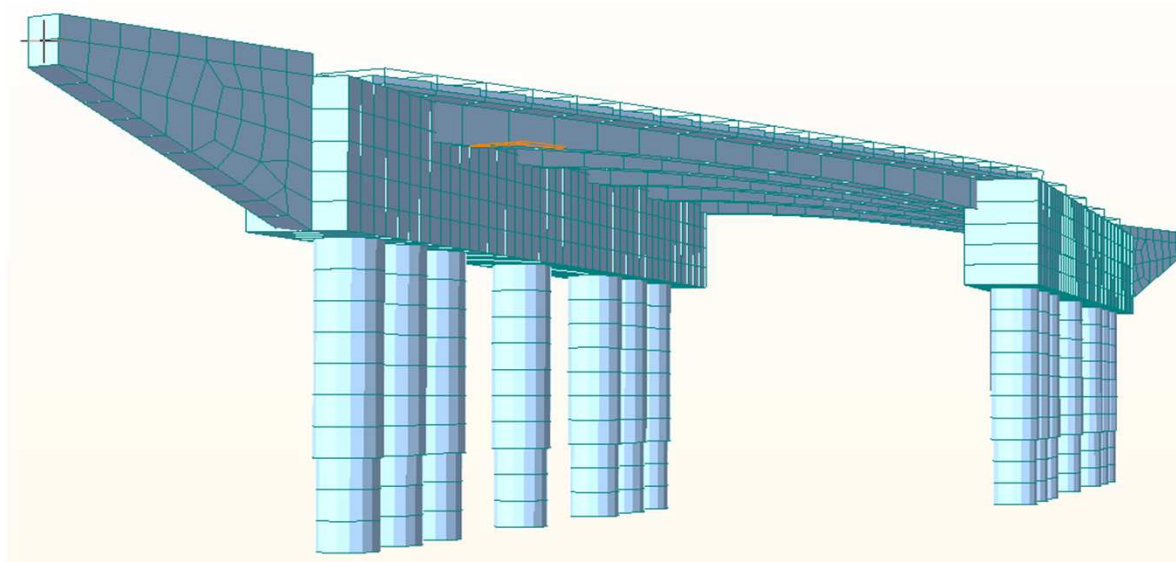
Prostorový model slouží pro kompletní vyšetření nosné konstrukce. V prostorovém modelu bylo uvažováno s reologickými vlastnostmi betonu s využitím TDA. Okrajové podmínky prostorového modelu (pružné podepření pilot) byly ověřeny pomocí software GEO5.
Viz příloha 2.3.

3.1. Statické schéma

Statické schéma konstrukce - axonometrie



Statické schéma konstrukce - axonometrie se zobrazenými povrchy



3.2. Materiálové charakteristiky

3.2.1. Prefabrikované nosníky

C50/60

$$\begin{aligned} f_{ck} &= 50 \text{ MPa} \\ \gamma &= 1,5 \\ f_{cd} &= 28,33 \text{ MPa} \\ \alpha &= 0,85 \\ E_{cm} &= 37\,000 \text{ MPa} \end{aligned}$$

3.2.2. Beton celé konstrukce

C30/37

$$\begin{aligned} f_{ck} &= 30 \text{ MPa} \\ \gamma &= 1,5 \\ f_{cd} &= 17,00 \text{ MPa} \\ \alpha &= 0,85 \\ E_{cm} &= 32\,000 \text{ MPa} \end{aligned}$$

3.2.3. Betonářská výztuž

10505 (R) - ocel použitá v celé konstrukci

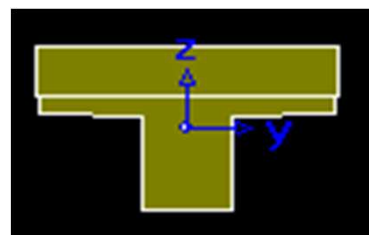
$$\begin{aligned} f_{yk} &= 500 \text{ MPa} \\ \gamma &= 1,15 \\ f_{yd} &= 434,78 \text{ MPa} \\ E_s &= 210\,000 \text{ MPa} \end{aligned}$$

3.3. Průřezové charakteristiky

3.3.1. Hlavní nosníky uprostřed

složený průřez:

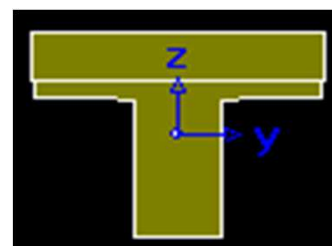
	před spřažením	po spřažení
plocha	3,01E-01	5,89E-01 m ²
moment. setr. k y	8,73E-03	2,64E-02 m ⁴
vzdálenost těžiště od dolních vláken	3,37E-01	5,00E-01 m



3.3.2. Hlavní nosníky ve vetknutí

složený průřez:

	před spřažením	po spřažení
plocha	3,93E-01	6,81E-01 m ²
moment. setr. k y	2,35E-02	5,69E-02 m ⁴
vzdálenost těžiště od dolních vláken	4,61E-01	6,47E-01 m



3.3.3. Betonová deska nosné konstrukce

plocha $A = 1,58E+00 \text{ m}^2$
moment setr. $I_y = 0,00760 \text{ m}^4$

3.3.4. Dřík rámové stojky

plocha $A = 28,95 \text{ m}^2$
moment setr. $I_y = 5,42728 \text{ m}^4$

3.3.5. Dřík křídla

tloušťka $t = 0,55 \text{ m}$

3.3.6. Piloty - horní část

průměr $d = 0,88 \text{ m}$

3.3.7. Piloty - dolní část

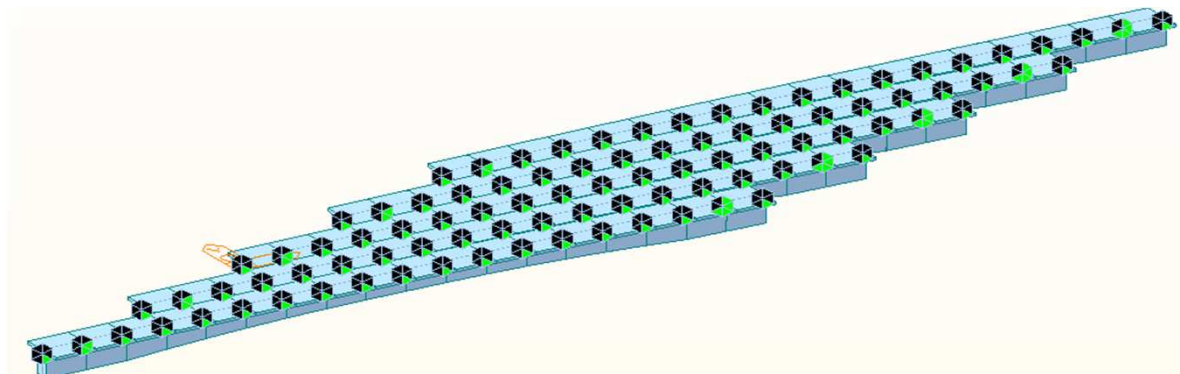
průměr $d = 0,77 \text{ m}$

3.4. Postup výstavby

V postupu výstavby byly využity časově závislé parametry betonu pro určení účinků smršťování a dotvarování betonu.

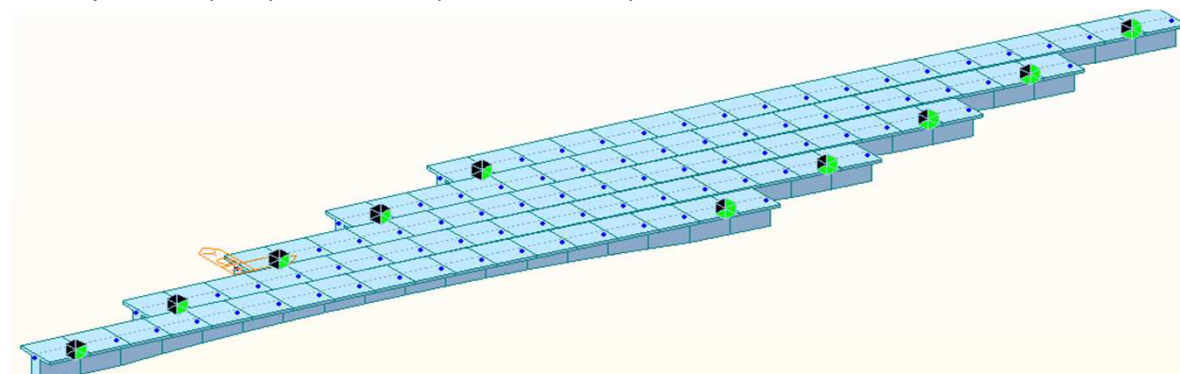
3.4.1. Nosníky na skruži

Betonáž nosníků v prefě na skruži. V modelu zahrnuje přidání spojitého podepření a vlastní tíhy nosníků.



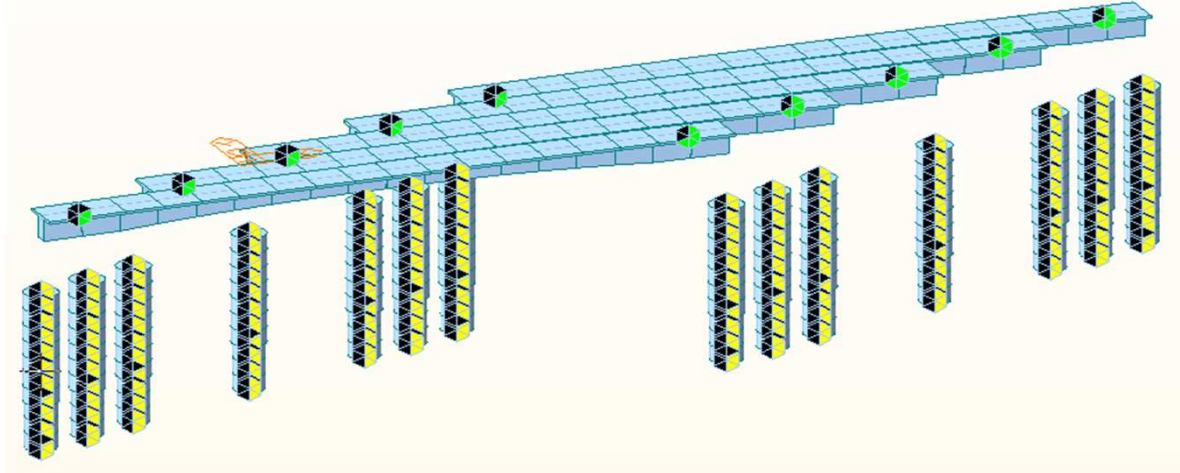
3.4.2. Nosníky na skládce

Zahrnuje změnu podepření nosníků po odbednění a přemístění na skládku nosníků.



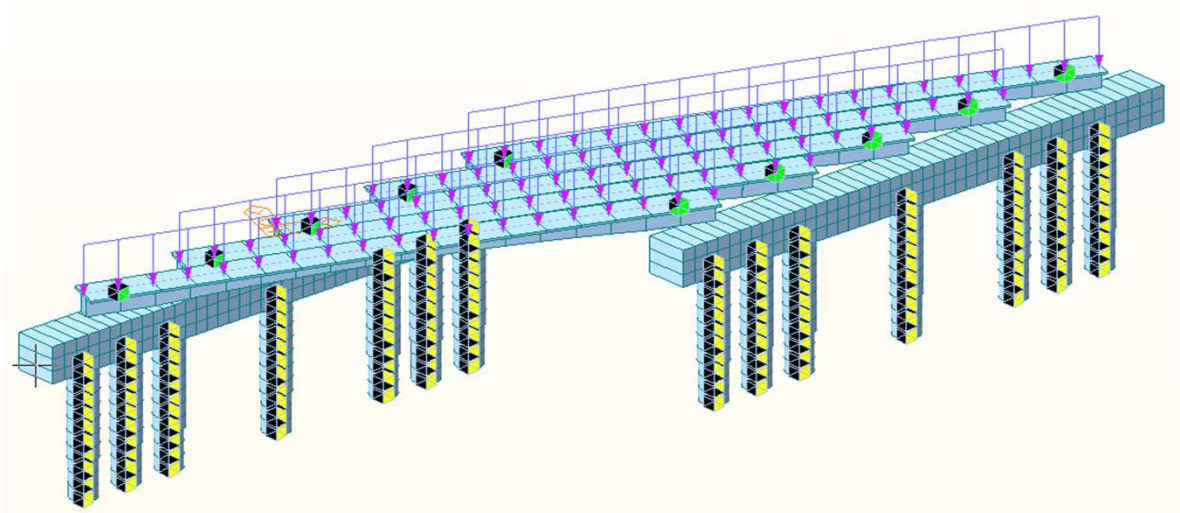
3.4.3. Betonáž pilot

Zahrnuje betonáž pilot, včetně přidání jejich pružného uložení. Ověření chování pilot v závislosti na tuhosti pružin bylo provedeno v programu GEO.



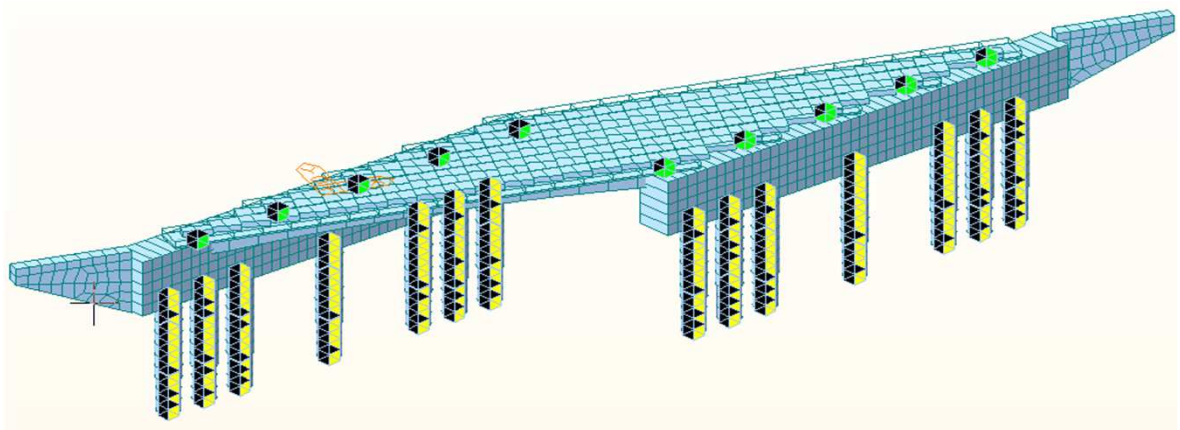
3.4.4. Betonáž rámových stojek

Betonáž rámových stojek. Na konci fáze je na nosníky zadáno zatížení čerstvým betonem jako spojitě zatížení.



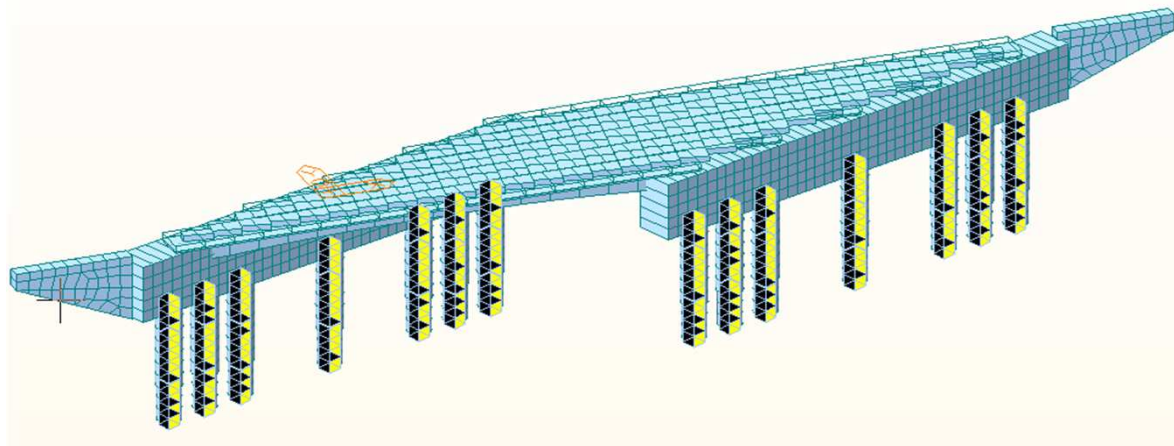
3.4.5. Betonáž desky

Betonáž spřahující desky a rámových rohů. Na konci fáze je odebráno zatížení čerstvým betonem.



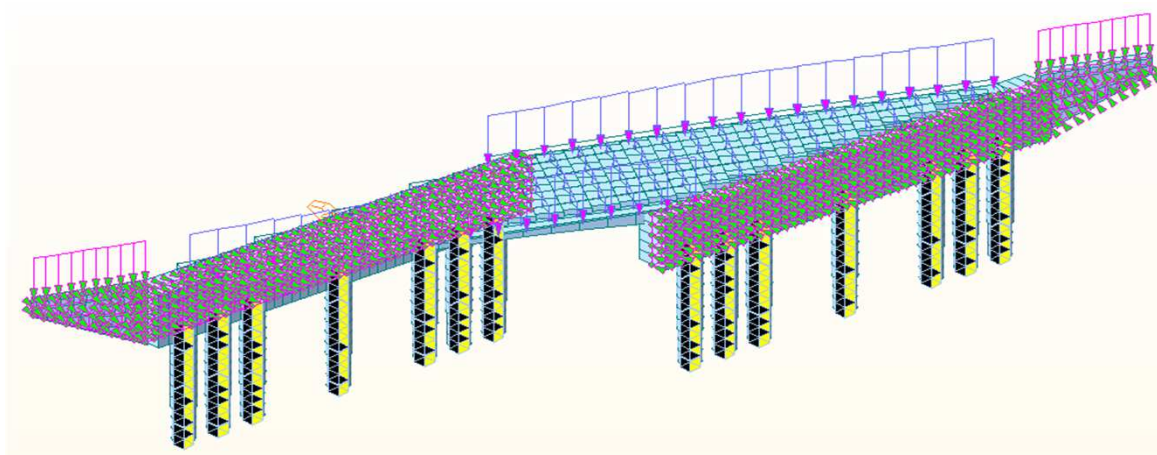
3.4.6. Uvolnění podpor

Ve fázi jsou odebrány podpory nosníků.



3.4.7. Dokončovací práce

Ve fázi je přidáno ostatní stálé zatížení včetně zásypu opěr.



3.4.8. Užívání konstrukce

Fáze zahrnuje zatížení dopravou a zatížení teplotami. Začátek fáze je posuzovaný okamžik uvedení do provozu a konec fáze je posuzovaný okamžik konec životnosti.

3.4.9. Časové okamžiky jednotlivých fází ve dnech

	Počátek fáze	Trvání fáze	Konec fáze
Nosníky na skruži	0	7	7
Nosníky na skládce	7	5	12
Betonáž pilot	12	15	27
Betonáž rámových stojek	27	10	37
Betonáž desky	37	3	40
Uvolnění podpor	40	20	60
Dokončovací práce	60	20	80
Užívání konstrukce	80	36500	36580

3.5. Zatížení

3.5.1. Vlastní tíha

Spojité zatížení:

	plocha	obj. tíha	$g_{s,k}$	celk.délka - l	G_k
	[m ²]	[kN/m ³]	[kN/m]	[m]	[kN]
Deska nosné konstrukce	1,58E+00	25	3,96E+01	16	633,6
Betonové nosníky uprostřed	3,01E-01	25	7,525	80	602
Náběh betonových nosníků	9,20E-02	25	2,3	26,666667	61,33333333
Rámové stojky	28,95	25	723,6375	5,3	3835,27875
Zavěšená křídla	6,182	25	154,55	1	154,55
Piloty - horní část	0,6082123	25	15,205308	35	532,1857955
Pilota - dolní část	0,4656626	25	11,641564	15	174,6234642
				suma	5993,571343

Výslednice reakcí v modelu od vlastní tíhy je 6036,2 kN.

3.5.2. Tíha čerstvého betonu desky

Spojité zatížení:

	plocha	obj. tíha	$g_{s,k}$
	[m ²]	[kN/m ³]	[kN/m]
Deska nosné konstrukce	3,17E-01	26	8,24E+00

3.5.3. Ostatní stálé

Zatížení mostním příslušenstvím

Spojité zatížení:

	plocha	obj. tíha	$g_{s,k}$	celk.délka - l	G_k
	[m ²]	[kN/m ³]	[kN/m]	[m]	[kN]
Zábradelní svodidlo			1	53,344	53,344
Římsa na NK	0,26	25	6,5	53,344	346,736
				suma	400,08

Plošná zatížení:

	tloušťka	obj. tíha	$g_{s,k}$	plocha - A	G_k
	[m]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	[m ²]	[kN]
Vozovka	0,08	23	1,84	112,123	206,30632

Vodorovné zatížení zemním tlakem

Zásyp a jeho charakteristiky:

Nesoudržná zemina

$$\varphi_k = 28^\circ$$

$$C_k = 0$$

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

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

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

Výpočet koef. tlaku v klidu:

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

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

Holoubky stěn pod terénem:

$$\text{hloubka hlavy rámové stojky pod terénem: } h_{hl} = 0,475 \text{ m}$$

$$\text{hloubka paty rámové stojky pod terénem: } h_{vr} = 2,765 \text{ m}$$

Výpočet lineárně narůstajícího zatížení stěn:

úroveň hlavy rámové stojky pod terénem:

$$\text{stěna nahoře: } g_{z,SRv} = 5,2920212 \text{ kN/m}^2$$

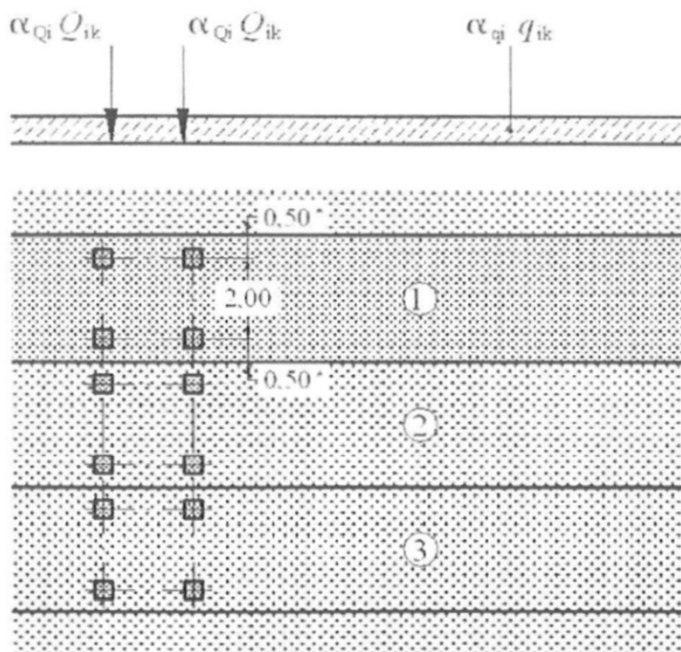
úroveň paty rámové stojky pod terénem:

$$\text{stěna dole: } g_{z,ZRv} = 30,805134 \text{ kN/m}^2$$

3.5.4. Zatížení dopravou

Skupina pozemních komunikací 2

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

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

šířka zatěžovacích pruhů:

$w_1 = 2,75 \text{ m}$

dva zatěžovací pruhy

regulační součinitelé pro ČR:

$\alpha_{Q1} = \alpha_{Q2} = 0,8$

$\alpha_{q1} = 0,45$

$\alpha_{q2} = 1,6$

Soustředěná síla od jednoho kola:

	$Q_k \text{ [kN]}$	$Q_{k,red} \text{ [kN]}$	$q_k \text{ [kN/m}^2\text{]}$	$q_{k,red} \text{ [kN/m}^2\text{]}$
pruh č. 1:	150	120	9	4,05
pruh č. 2:	100	80	2,5	4

Přítížení rubu rámových stojek:

Roznos za rubem:

čtveřice kol se roznese na horní části opěry na plochu:

$$A_h = 1,6 \cdot 2,4 = 3,84 \text{ m}^2$$

čtveřice kol se roznese na dolní části opěry na plochu:

$$A_d = 3,2 \cdot 4,0 = 12,8 \text{ m}^2$$

zatížení od dvojnáprav v pruhu č.1:

teoretické svislé plošné zatížení v horní části opěry:

$$q_{Q,s,h} = 62,5 \text{ kN/m}^2$$

teoretické vodorovné plošné zatížení v horní části opěry:

$$q_{Q,v,h} = 33,2 \text{ kN/m}^2$$

teoretické svislé plošné zatížení v dolní části opěry:

$$q_{Q,s,d} = 18,8 \text{ kN/m}^2$$

teoretické vodorovné plošné zatížení v dolní části opěry:

$$q_{Q,v,d} = 9,9 \text{ kN/m}^2$$

zatížení od dvojnáprav v pruhu č.2:

teoretické svislé plošné zatížení v horní části opěry:

$$q_{Q,s,h} = 41,7 \text{ kN/m}^2$$

teoretické vodorovné plošné zatížení v horní části opěry:

$$q_{Q,v,h} = 22,1 \text{ kN/m}^2$$

teoretické svislé plošné zatížení v dolní části opěry:

$$q_{Q,s,d} = 12,5 \text{ kN/m}^2$$

teoretické vodorovné plošné zatížení v dolní části opěry:

$$q_{Q,v,d} = 6,6 \text{ kN/m}^2$$

zatížení od rovnoměrného zatížení v pruhu č.1, 2:

roznos se neuvažuje

vodorovné plošné zatížení v horní i dolní části opěry:

$$\text{v pruhu č.1 i 2} \quad q_{q,v} = 2,1 \text{ kN/m}^2$$

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

T_{\max}	38,0	$dT_{e \max, \text{horní}}$	1,5 °C
T_{\min}	-31,0 °C	$dT_{e \min, \text{horní}}$	8,0 °C
T_0	10,0 °C		

rovnomořné složky teploty:

$T_{e \max}$	39,5 °C
$T_{e \min}$	-23,0 °C

Maximální rozsahy rovnomořné složky teploty:

$\Delta T_{N, \text{noc}} = T_0 - T_{e, \min}$	33,0 °C
$\Delta T_{N, \text{exp}} = T_{e, \max} - T_0$	29,5 °C

Rovnoměrné složky teploty nezpůsobí na staticky určité konstrukci žádné účinky.

Typ nosné konstrukce

Rozílové složky teploty

$\Delta T_{M,heat}$ 15 °C

$\Delta T_{M,cool}$ 8 °C

Upravené hodnoty dle tl. vozovky

$\Delta T_{M,heat}$ 12,3 °C

$\Delta T_{M,cool}$ 8,0 °C

3. Železobetonová

Použitý postup 1,0

k_{sur} 0,82

k_{sur} 1

Tloušťka vozovky

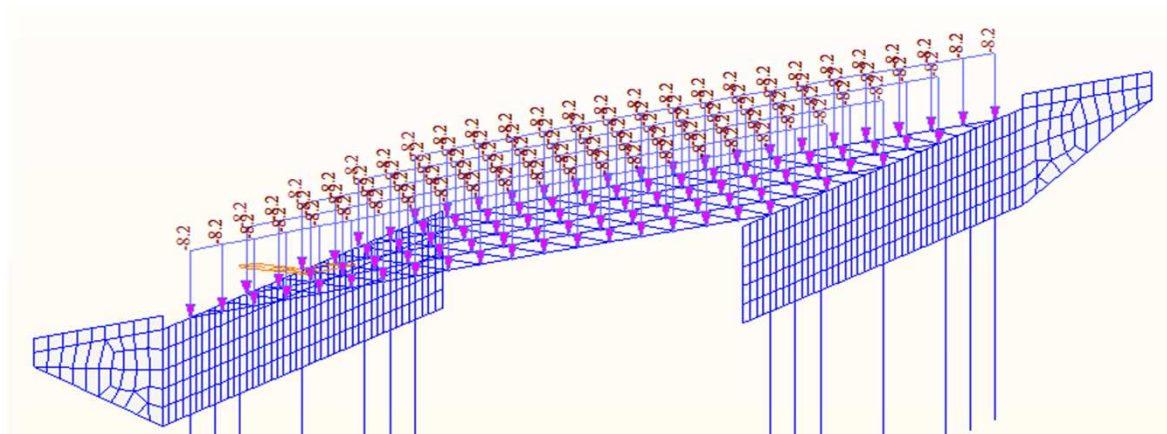
tl= 80 mm

3.5.6. Přehled zatěžovacích stavů

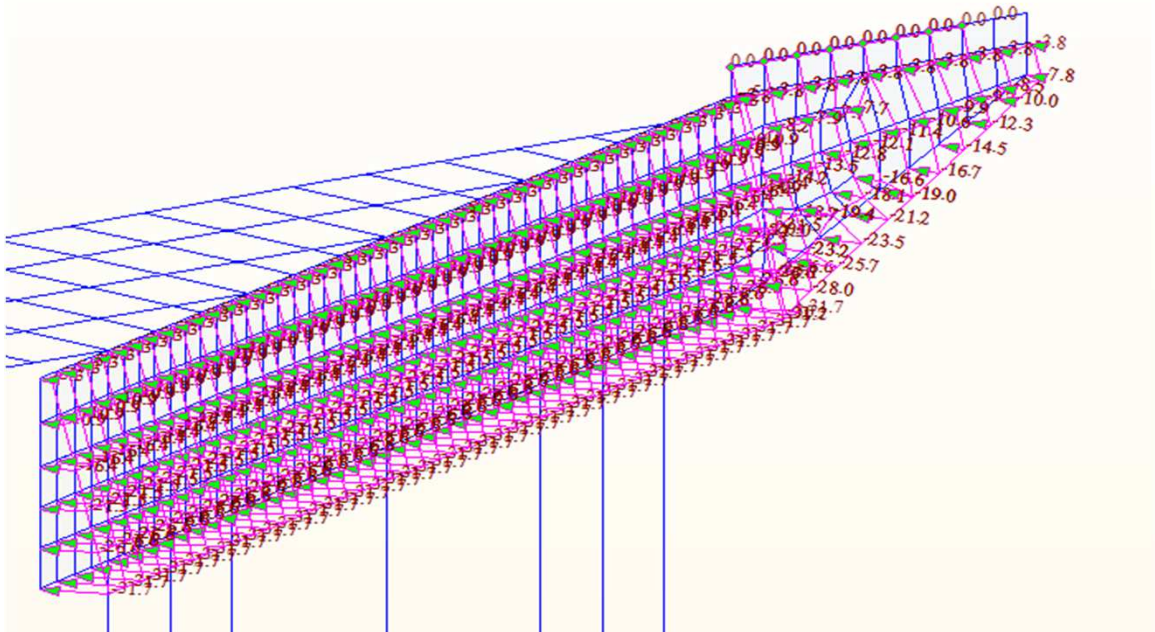
Jméno	Typ působení
Vlastní tíha	Stálé
Tíha čerstvého bet.	Stálé
Zemní tlak	Stálé
Ostatní stálé zat.	Stálé
Model LM1	Nahodilé
Přetížení rubu	Nahodilé
Rovnoměrné otepl.	Nahodilé
Rovnoměrné ochl.	Nahodilé
Nerovn. otepl.	Nahodilé
Nerovn. ochlaz.	Nahodilé

analýza pojezdu soustavy vozidel přes most

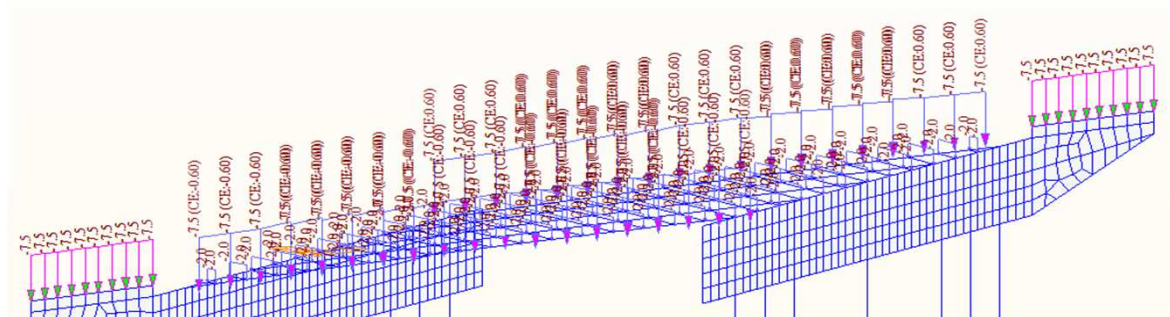
Zatěžovací stav - bednění:



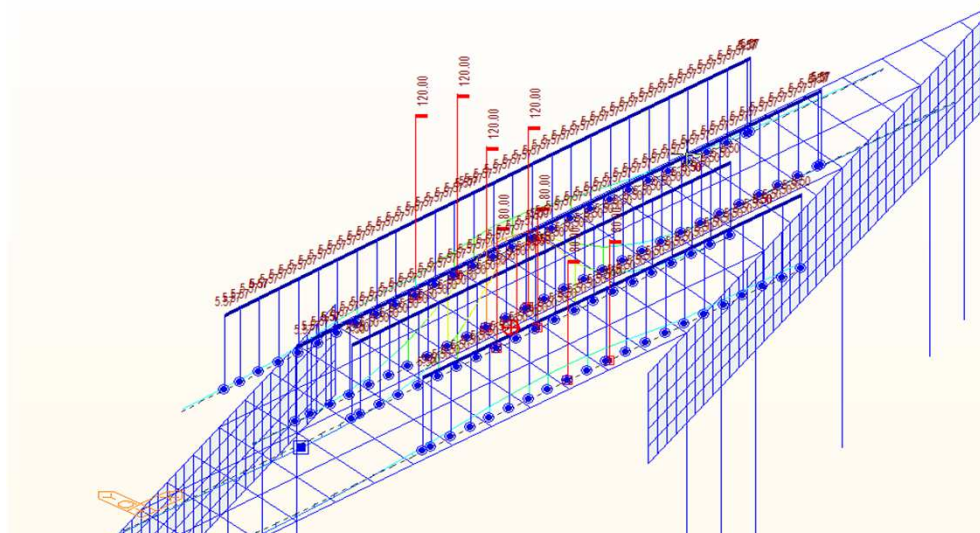
Zatěžovací stav - zemní tlak:



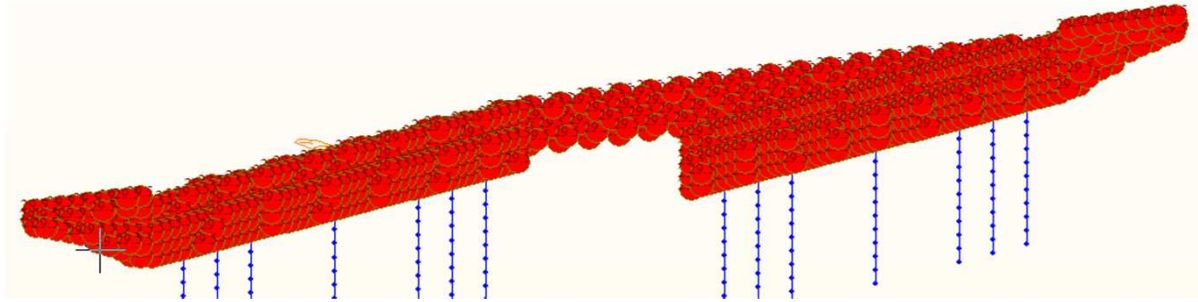
Zatěžovací stav - ostatní stálé zatížení:



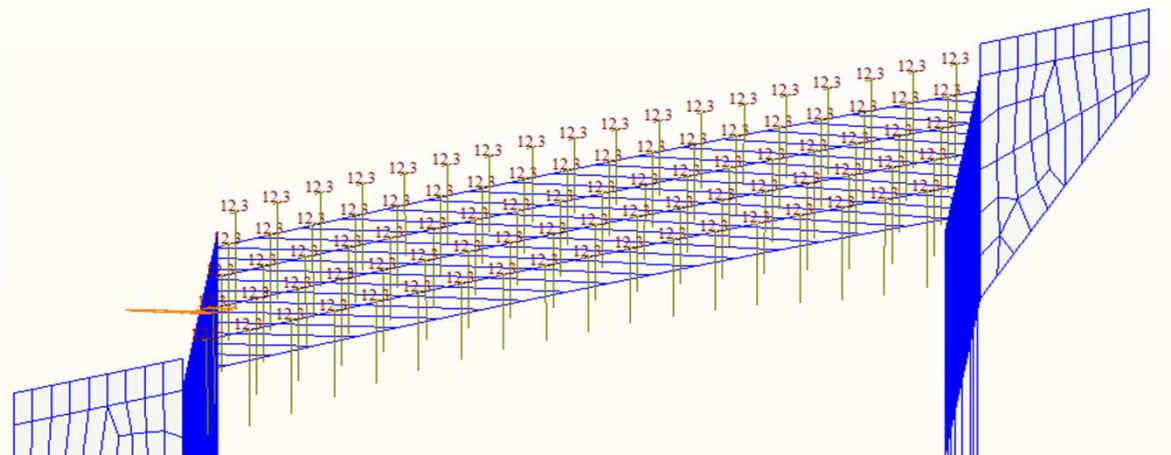
Zatěžovací stav - model LM1 (v poloze uprostřed):



Zatěžovací stav - rovnoměrné oteplení:



Zatěžovací stav - nerovnoměrné oteplení:



3.6. Kombinace zatížení

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

3.6.1. Kombinace pro MSÚ

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

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

(*) 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.^{NP20)}

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, 26³⁾ a 27³⁾), 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 $\xi \gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \approx 1,15$).

$\gamma_{Gset} = 1,20$ 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 přetožení.

γ_P = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.

Tabulka A2.4(B) (dokončení)

¹⁾ Tyto hodnoty zahrnují: vlastní tíhu nosných a nenosných částí, kolejové lože, zeminu, podzemní vodu a volně tekoucí vodu, odstranitelné zatížení, apod.
²⁾ Tyto hodnoty zahrnují: proměnný vodorovný zemní tlak, podzemní vodu, volně tekoucí vodu a kolejové lože, zvýšení složky zemního tlaku od dopravy, aerodynamická zatížení od dopravy, zatížení větrem, teplotou apod.
³⁾ Pro zatížení železniční dopravou u sestav zatížení 26 a 27 lze součinitel $\gamma_0 = 1,20$ použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s SW/2 a součinitel $\gamma_0 = 1,45$ 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 $\gamma_{G,slp}$, 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_0 a γ_0 rozdělit na γ_0 a γ_0 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. NP20)
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.

3.6.2. Kombinace pro MSP

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

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

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

3.6.3. Hodnoty součinitelů ψ

Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací

Zatížení	Značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ 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	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	0,75	0
	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	0	0
Zatížení větrem	F_{wk}				
	- Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	- Provádění		0,8	-	0
	F_w^*		1,0	-	-
Zatížení teplotou	T_k		0,6 ³⁾	0,6	0,5

(pokračování)

Tabulka A2.1 (dokončení)

Zatížení	Značka	ψ_0	ψ_1	ψ_2
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 α_{Qi} , α_{Ql} , α_{Qr} 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 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.

POZNÁMKA 2 Pokud se pro některé mezní stavy použitelnosti betonových mostů národní příloha odkazuje na občasné kombinace zatížení, lze v ní definovat hodnoty $\psi_{1,infq}$. Doporučené hodnoty součinitelů $\psi_{1,infq}$ jsou: ^{NP13)}

- 0,80 pro gr1a (LM1), gr1b (LM2), gr3 (zatížení chodci), gr4 (LM4, zatížení davem lidí) a T (zatížení teplotou);
- 0,60 pro F_{wk} v trvalých návrhových situacích;
- 1,00 v ostatních případech (tj. charakteristická hodnota se použije jako občasná hodnota).

POZNÁMKA 3 Charakteristické hodnoty zatížení větrem a zatížení sněhem během provádění jsou stanoveny v EN 1991-1-6. Kde je to třeba, lze definovat v národní příloze nebo pro konkrétní projekt reprezentativní hodnoty zatížení vodou (F_{wa}). ^{NP14)}

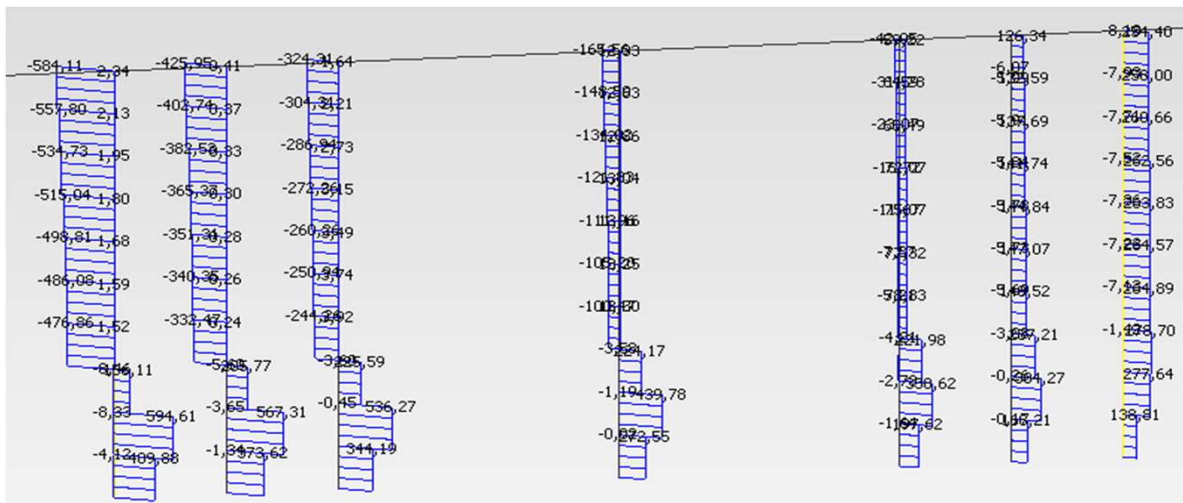
3.7. Výsledky

3.7.1. Vnitřní síly v pilotách

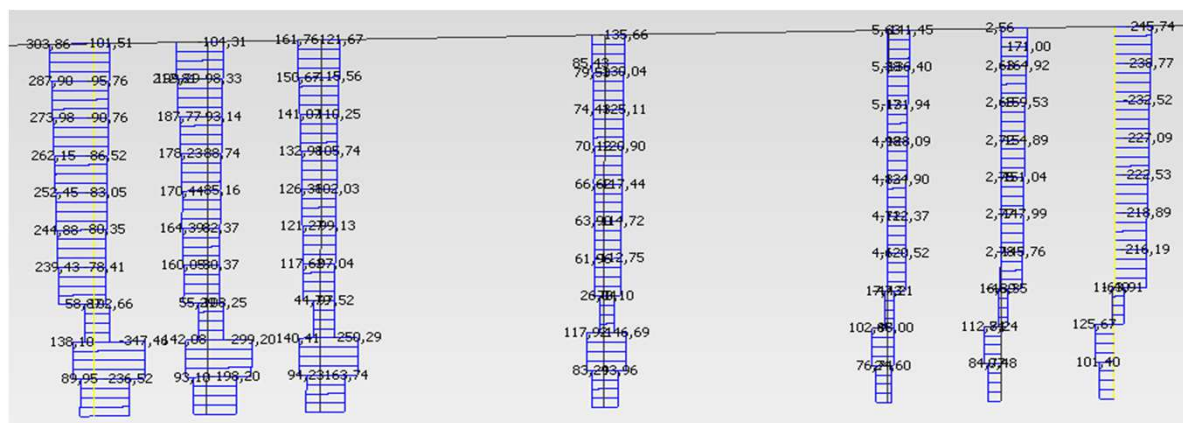
Kombinace MSÚ:
normálové síly [kN]:

856,71	698,25	799,19	-1025,97	927,48	825,66	948,23
870,50	712,03	812,98	-1039,76	941,27	839,45	962,02
884,29	725,82	826,77	-1053,55	955,06	853,23	975,81
898,08	739,61	840,55	-1067,34	968,85	867,02	989,60
911,86	753,40	854,34	-1081,13	982,64	880,81	1003,39
925,65	767,19	868,13	-1094,92	996,42	894,60	1017,18
939,44	780,98	881,92	-1108,70	1010,21	908,39	1030,97
953,23	794,77	895,71	-1122,49	1024,00	922,18	1044,76
967,02	808,56	909,50	-1136,28	1037,79	935,97	1058,55
980,81	822,35	923,29	-1150,07	1051,58	949,76	1072,34
994,60	836,14	937,08	-1163,86	1065,37	963,55	1086,13
1008,39	849,93	950,87	-1177,65	1079,16	977,34	1100,00
1022,18	863,72	964,66	-1191,44	1092,95	991,13	1113,89
1035,97	877,51	978,45	-1205,23	1106,74	1004,92	1127,68
1049,76	891,30	992,24	-1219,02	1120,53	1018,71	1141,47
1063,55	905,09	1006,03	-1232,81	1134,32	1032,50	1155,26
1077,34	918,88	1019,82	-1246,60	1148,11	1046,29	1169,05
1091,13	932,67	1033,61	-1260,39	1161,90	1060,08	1182,84
1104,92	946,46	1047,40	-1274,18	1175,69	1073,87	1196,63
1118,71	960,25	1061,19	-1287,97	1189,48	1087,66	1210,42
1132,50	974,04	1074,98	-1301,76	1203,27	1101,45	1224,21
1146,29	987,83	1088,77	-1315,55	1217,06	1115,24	1238,00
1160,08	1001,62	1102,56	-1329,34	1230,85	1129,03	1251,79
1173,87	1015,41	1116,35	-1343,13	1244,64	1142,82	1265,58
1187,66	1029,20	1130,14	-1356,92	1258,43	1156,61	1279,37
1201,45	1042,99	1143,93	-1370,71	1272,22	1170,40	1293,16
1215,24	1056,78	1157,72	-1384,50	1286,01	1184,19	1306,95
1229,03	1070,57	1171,51	-1398,29	1300,00	1197,98	1320,74
1242,82	1084,36	1185,30	-1412,08	1314,00	1211,77	1334,53
1256,61	1098,15	1199,09	-1425,87	1328,00	1225,56	1348,32
1270,40	1111,94	1212,88	-1439,66	1342,00	1239,35	1362,11
1284,19	1125,73	1226,67	-1453,45	1356,00	1253,14	1375,90
1297,98	1139,52	1240,46	-1467,24	1370,00	1266,93	1389,69
1311,77	1153,31	1254,25	-1481,03	1384,00	1280,72	1403,48
1325,56	1167,10	1268,04	-1494,82	1398,00	1294,51	1417,27
1339,35	1180,89	1281,83	-1508,61	1412,00	1308,30	1431,06
1353,14	1194,68	1295,62	-1522,40	1426,00	1322,09	1444,85
1366,93	1208,47	1309,41	-1536,19	1440,00	1335,88	1458,64
1380,72	1222,26	1323,20	-1549,98	1454,00	1349,67	1472,43
1394,51	1236,05	1336,99	-1563,77	1468,00	1363,46	1486,22
1408,30	1249,84	1350,78	-1577,56	1482,00	1377,25	1500,01
1422,09	1263,63	1364,57	-1591,35	1496,00	1391,04	1513,80
1435,88	1277,42	1378,36	-1605,14	1510,00	1404,83	1527,59
1449,67	1291,21	1392,15	-1618,93	1524,00	1418,62	1541,38
1463,46	1305,00	1405,94	-1632,72	1538,00	1432,41	1555,17
1477,25	1318,79	1419,73	-1646,51	1552,00	1446,20	1568,96
1491,04	1332,58	1433,52	-1660,30	1566,00	1460,00	1582,75
1504,83	1346,37	1447,31	-1674,09	1580,00	1473,79	1596,54
1518,62	1360,16	1461,10	-1687,88	1594,00	1487,58	1610,33
1532,41	1373,95	1474,89	-1701,67	1608,00	1501,37	1624,12
1546,20	1387,74	1488,68	-1715,46	1622,00	1515,16	1637,91
1559,99	1401,53	1502,47	-1729,25	1636,00	1528,95	1651,70
1573,78	1415,32	1516,26	-1743,04	1650,00	1542,74	1665,49
1587,57	1429,11	1530,05	-1756,83	1664,00	1556,53	1679,28
1601,36	1442,90	1543,84	-1770,62	1678,00	1570,32	1693,07
1615,15	1456,69	1557,63	-1784,41	1692,00	1584,11	1706,86
1628,94	1470,48	1571,42	-1798,20	1706,00	1597,90	1720,65
1642,73	1484,27	1585,21	-1811,99	1720,00	1611,69	1734,44
1656,52	1498,06	1599,00	-1825,78	1734,00	1625,48	1748,23
1670,31	1511,85	1612,79	-1839,57	1748,00	1639,27	1762,02
1684,10	1525,64	1626,58	-1853,36	1762,00	1653,06	1775,81
1697,89	1539,43	1640,37	-1867,15	1776,00	1666,85	1789,60
1711,68	1553,22	1654,16	-1880,94	1790,00	1680,64	1803,39
1725,47	1567,01	1667,95	-1894,73	1804,00	1694,43	1817,18
1739,26	1580,80	1681,74	-1908,52	1818,00	1708,22	1830,97
1753,05	1594,59	1695,53	-1922,31	1832,00	1722,01	1844,76
1766,84	1608,38	1709,32	-1936,10	1846,00	1735,80	1858,55
1780,63	1622,17	1723,11	-1949,89	1860,00	1749,59	1872,34
1794,42	1635,96	1736,90	-1963,68	1874,00	1763,38	1886,13
1808,21	1649,75	1750,69	-1977,47	1888,00	1777,17	1899,92
1822,00	1663,54	1764,48	-1991,26	1902,00	1790,96	1913,71
1835,79	1677,33	1778,27	-2005,05	1916,00	1804,75	1927,50
1849,58	1691,12	1792,06	-2018,84	1930,00	1818,54	1941,29
1863,37	1704,91	1805,85	-2032,63	1944,00	1832,33	1955,08
1877,16	1718,70	1819,64	-2046,42	1958,00	1846,12	1968,87
1890,95	1732,49	1833,43	-2060,21	1972,00	1859,91	1982,66
1904,74	1746,28	1847,22	-2074,00	1986,00	1873,70	1996,45
1918,53	1760,07	1861,01	-2087,79	2000,00	1887,49	2010,24
1932,32	1773,86	1874,80	-2101,58	2014,00	1901,28	2024,03
1946,11	1787,65	1888,59	-2115,37	2028,00	1915,07	2037,82
1959,90	1801,44	1902,38	-2129,16	2042,00	1928,86	2051,61
1973,69	1815,23	1916,17	-2142,95	2056,00	1942,65	2065,40
1987,48	1829,02	1929,96	-2156,74	2070,00	1956,44	2079,19
2001,27	1842,81	1943,75	-2170,53	2084,00	1970,23	2092,98
2015,06	1856,60	1957,54	-2184,32	2098,00	1984,02	2106,77
2028,85	1870,39	1971,33	-2198,11	2112,00	1997,81	2120,56
2042,64	1884,18	1985,12	-2211,90	2126,00	2011,60	2134,35
2056,43	1897,97	1998,91	-2225,69	2140,00	2025,39	2148,14
2070,22	1911,76	2012,70	-2239,48	2154,00	2039,18	2161,93
2084,01	1925,55	2026,49	-2253,27	2168,00	2052,97	2175,72
2097,80	1939,34	2040,28	-2267,06	2182,00	2066,76	2189,51
2111,59	1953,13	2054,07	-2280,85	2196,00	2080,55	2203,30
2125,38	1966,92	2067,86	-2294,64	2210,00	2094,34	2217,09
2139,17	1980,71	2081,65	-2308,43	2224,00	2108,13	2230,88
2152,96	1994,50	2095,44	-2322,22	2238,00	2121,92	2244,67
2166,75	2008,29	2109,23	-2336,01	2252,00	2135,71	2258,46
2180,54	2022,08	2123,02	-2349,80	2266,00	2149,50	2272,25
2194,33	2035,87	2136,81	-2363,59	2280,00	2163,29	2286,04
2208,12	2049,66	2150,60	-2377,38	2294,00	2177,08	2299,83
2221,91	2063,45	2164,39	-2391,17	2308,00	2190,87	2313,62
2235,70	2077,24	2178,18	-2404,96	2322,00	2204,66	2327,41
2249,49	2091,03	2191,97	-2418,75	2336,00	2218,45	2341,20
2263,28	2104,82	2205,76	-2432,54	2350,00	2232,24	2354,99
2277,07	2118,61	2219,55	-2446,33	2364,00	2246,03	2368,78
2290,86	2132,40	2233,34	-2460,12	2378,00	2259,82	2382,57
2304,65	2146,19	2247,13	-2473,91	2392,00	2273,61	2396,36
2318,44	2159,98	2260,92	-2487,70	2406,00	2287,40	2410,15
2332,23	2173,77	2274,71	-2501,49	2420,00	2301,19	2423,94
2346,02	2187,56	2288,50	-2515,28	2434,00	2314,98	2437,73
2359,81	2201,35	2302,29	-2529,07	2448,00	2328,77	2451,52
2373,60	2215,14	2316,08	-2542,86	2462,00	2342,56	2465,31
2387,39	2228,93	2329,87	-2556,65	2476,00	2356,35	2479,10
2401,18	2242,72	2343,66	-2570,44	2490,00	2370,14	2492,89
2414,97	2256,51	2357,45	-2584,23	2504,00	2383,93	2506,68
2428,76	2270,30	2371,24	-2598,02	2518,00	2397,72	2520,47
2442,55	2284,09	2385,03	-2611,81	2532,00	2411,51	2534,26
2456,34	2297,88	2398,82	-2625,60	2546,00	2425,30	2548,05
2470,13	2311,67	2412,61	-2639,39	2560,00	2439,09	2561,84
2483,92	2325,46	2426,40	-2653,18	2574,00	2452,88	2575,63
2497,71	2339,25	2440,19	-2666,97	2588,00	2466,67	2589,42
2511,50	2353,04	2453,98	-2680,76	2602,00	2480,46	2603,21
2525,29	2366,83	2467,77	-2694,55	2616,00	2494,25	2617,00
2539,08	2380,62	2481,56	-2708,34	2630,00	2508,04	2630,79

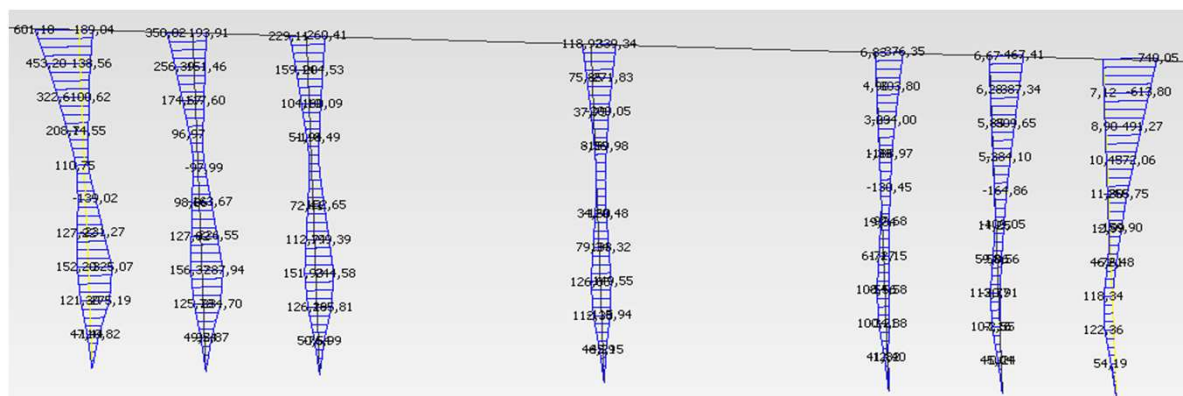
posouvající síly kolmo na osu mostu [kN]:



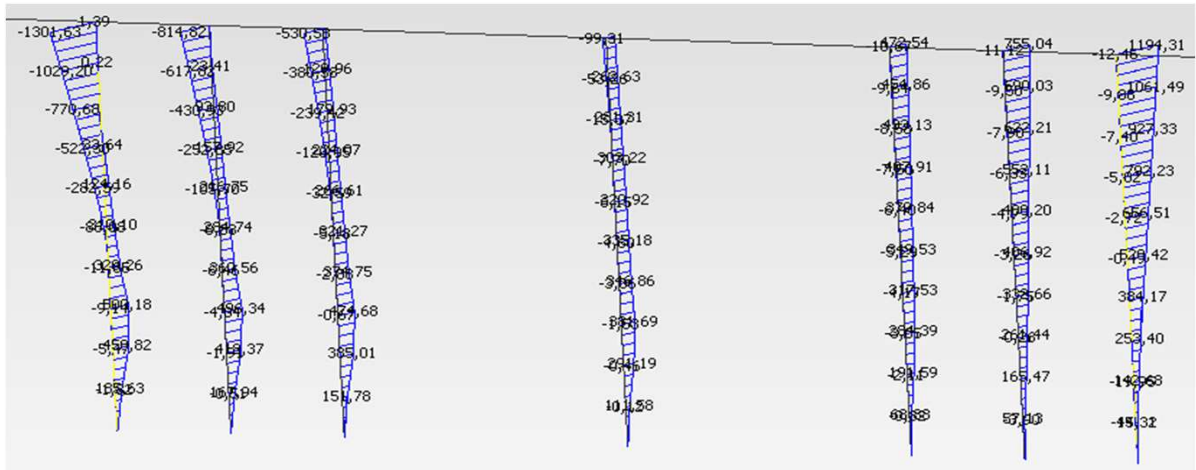
posouvající síly rovnoběžně s osou mostu [kN]:



ohybový moment rovnoběžně s osou mostu [kNm]:



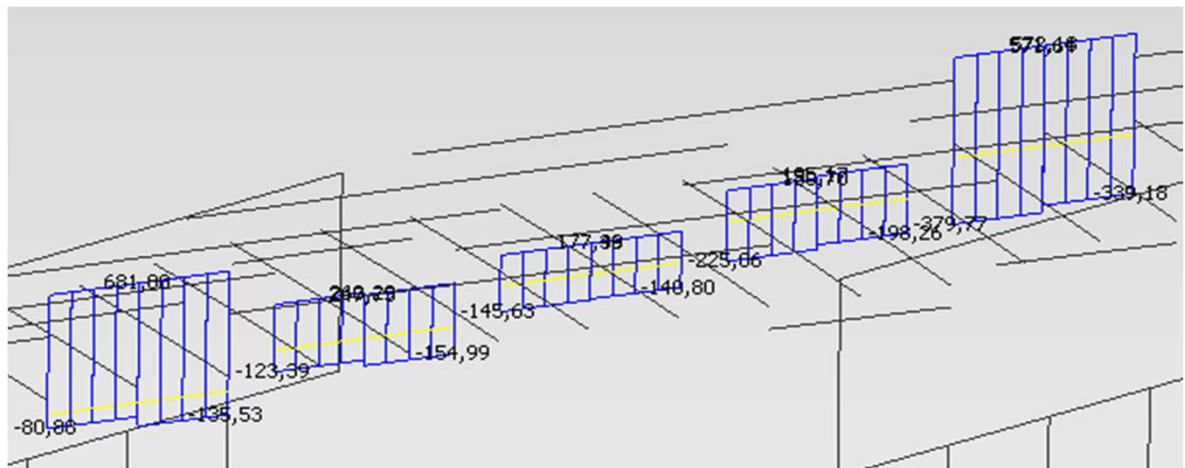
ohybový moment kolmo na osu mostu [kNm]:



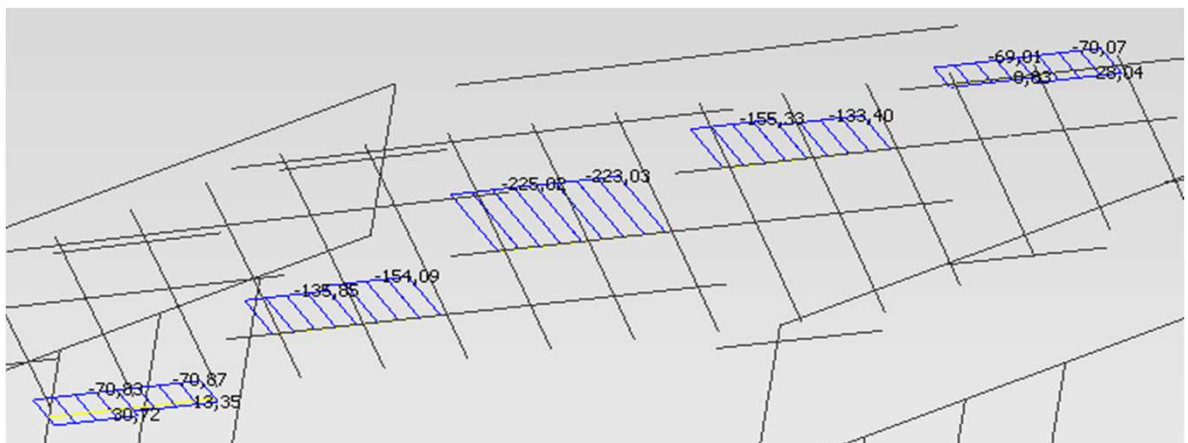
3.7.2. Vnitřní síly v podélných nosnících uprostřed rozpětí

Kombinace MSÚ:

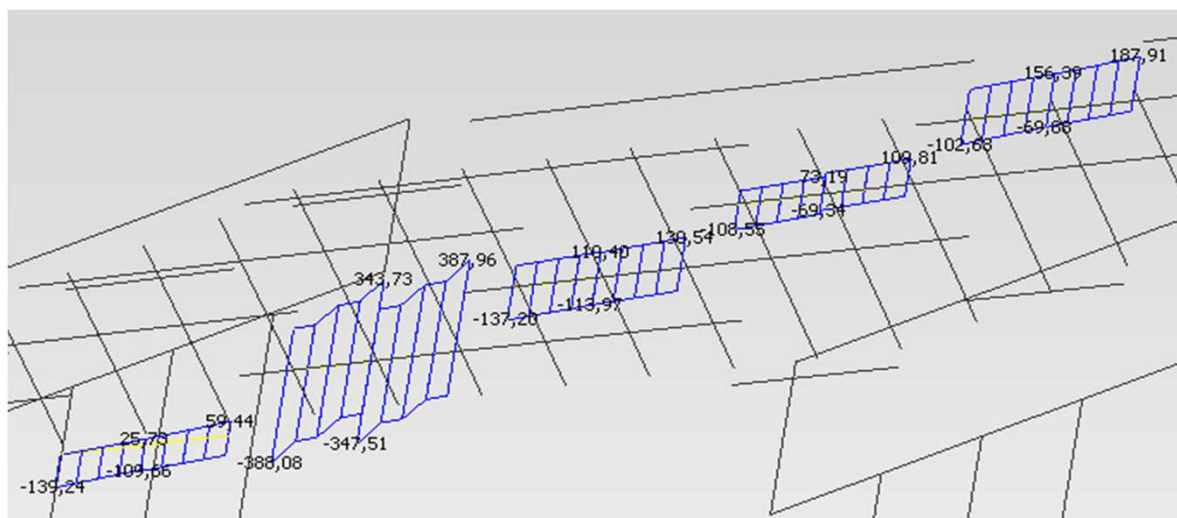
normálové síly [kN]:



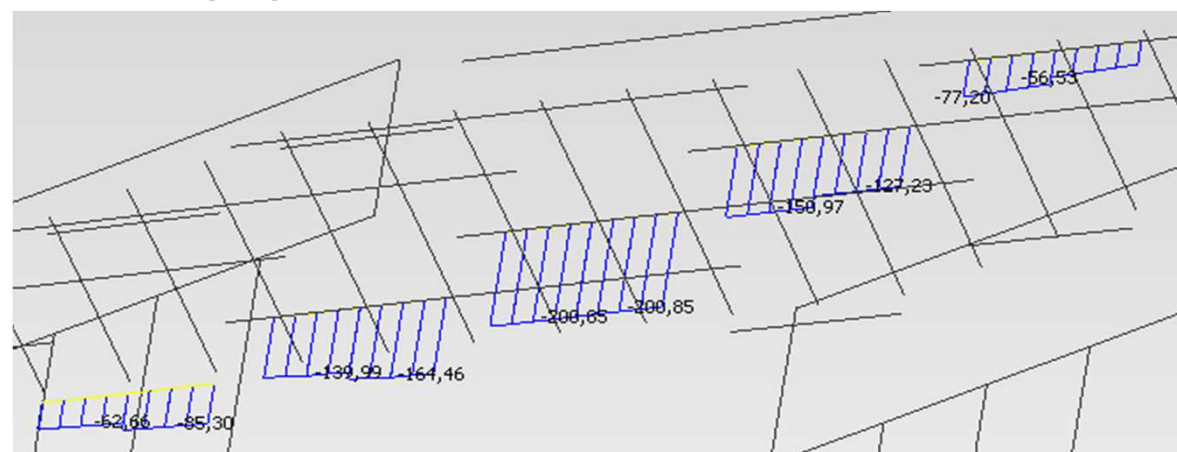
posouvající síly vodorovně [kN]:



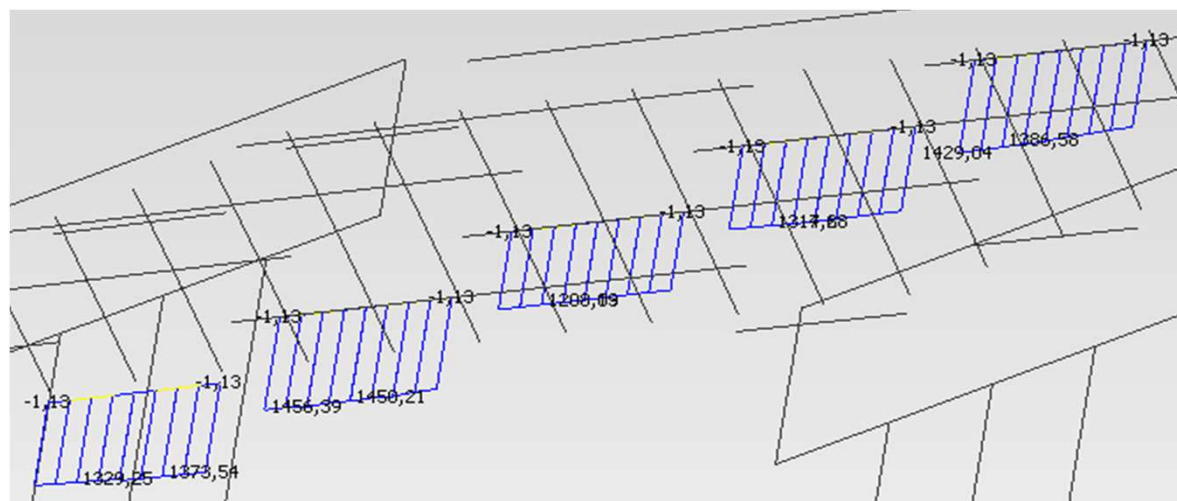
posouvající síly svisle [kN]:



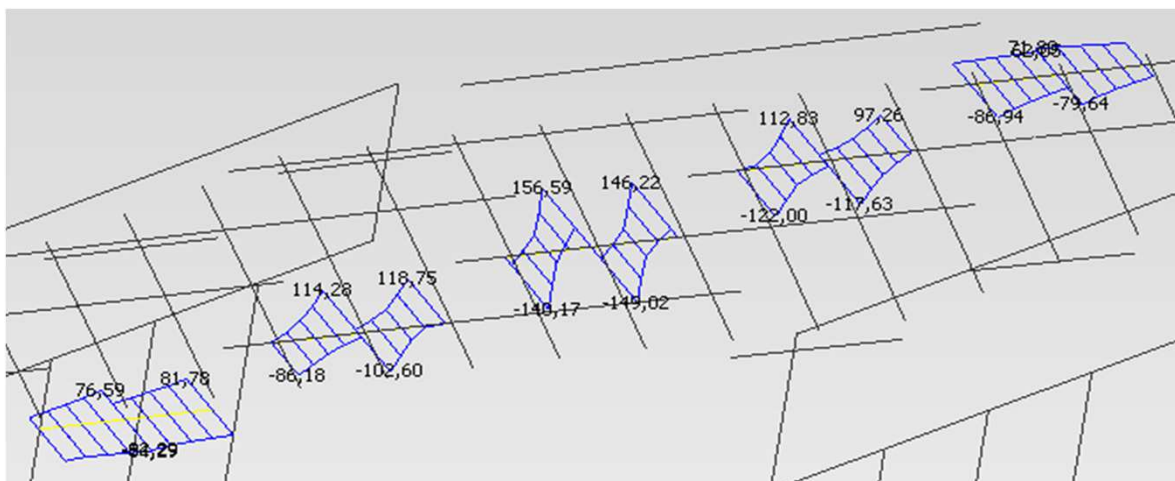
kroučící moment [kNm]:



ohybový moment svisle [kNm]:

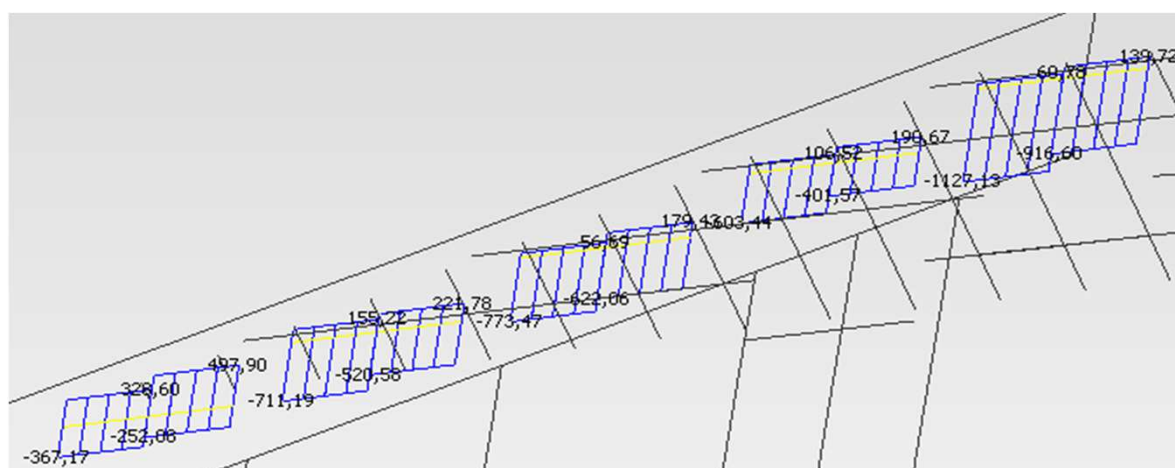


ohybový moment vodorovně [kNm]:

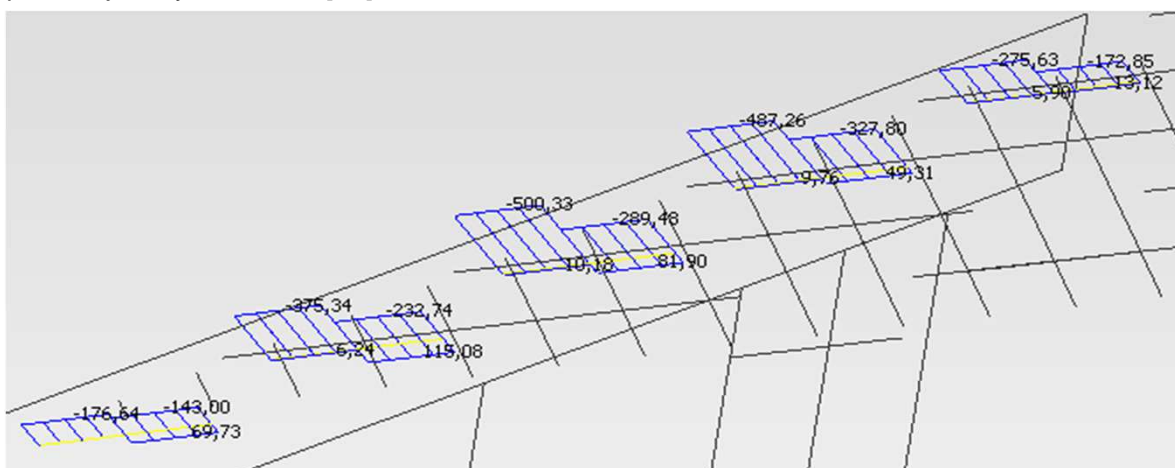


3.7.3. Vnitřní síly v podélných nosnících ve vetknutí

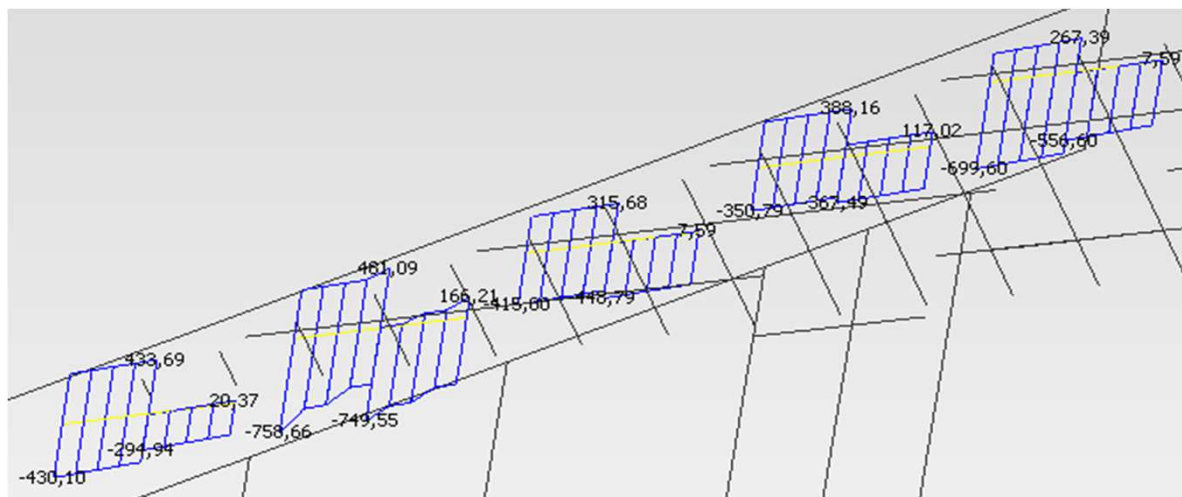
Kombinace MSÚ:
normálové síly [kN]:



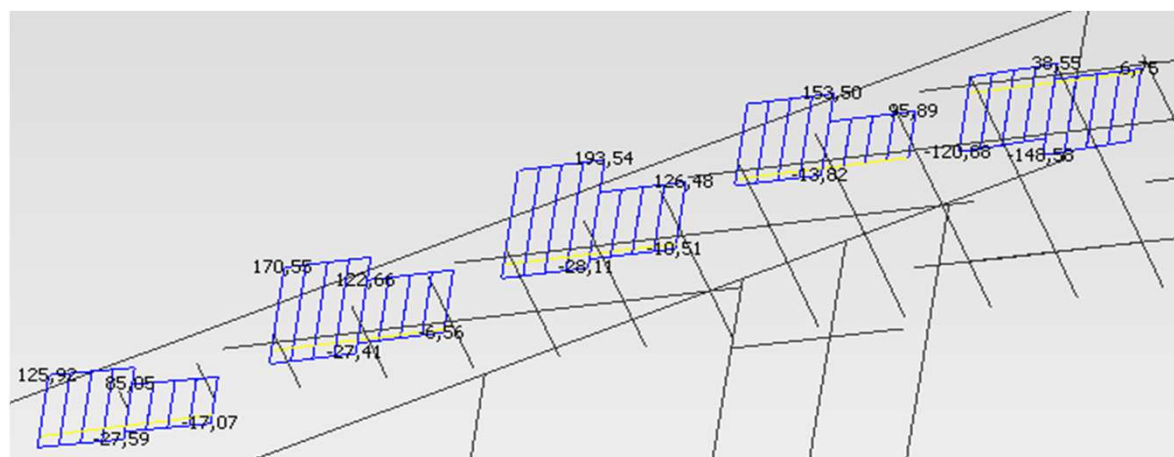
posouvající síly vodorovně [kN]:



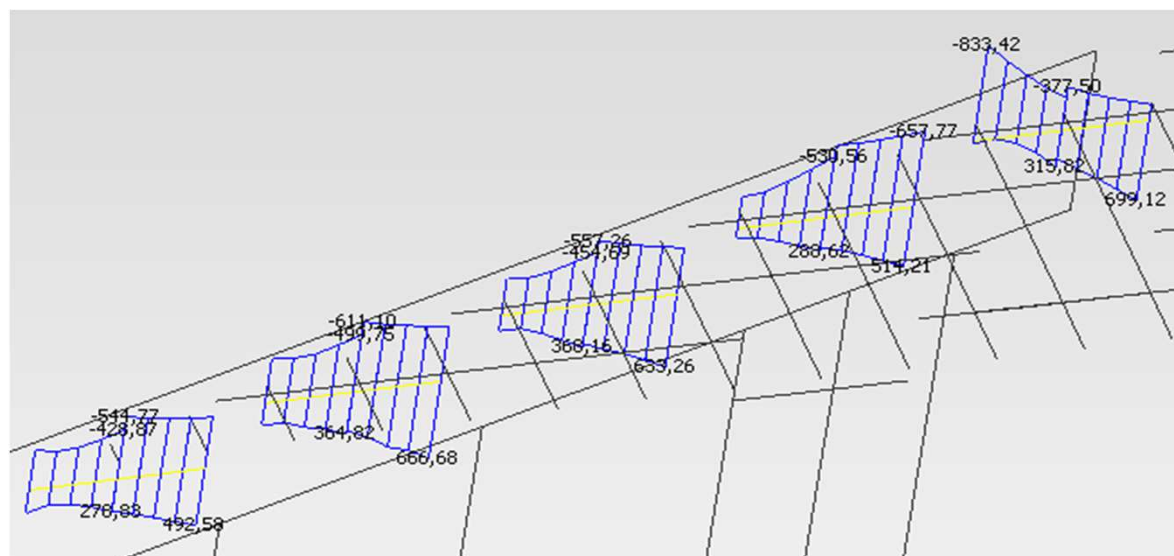
posouvající síly svíse [kN]:



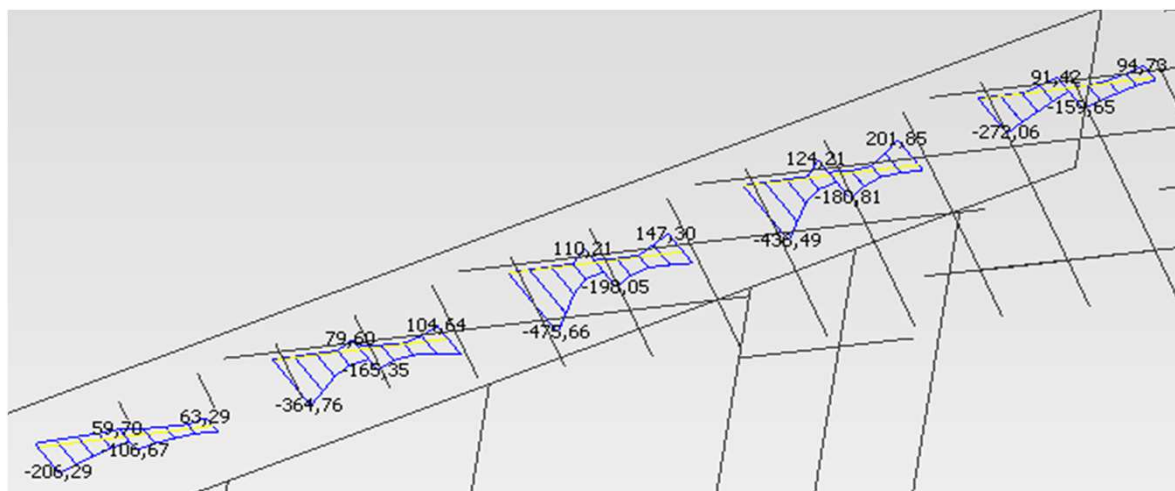
kroučící moment [kNm]:



ohybový moment svíse [kNm]:



ohybový moment vodorovně [kNm]:

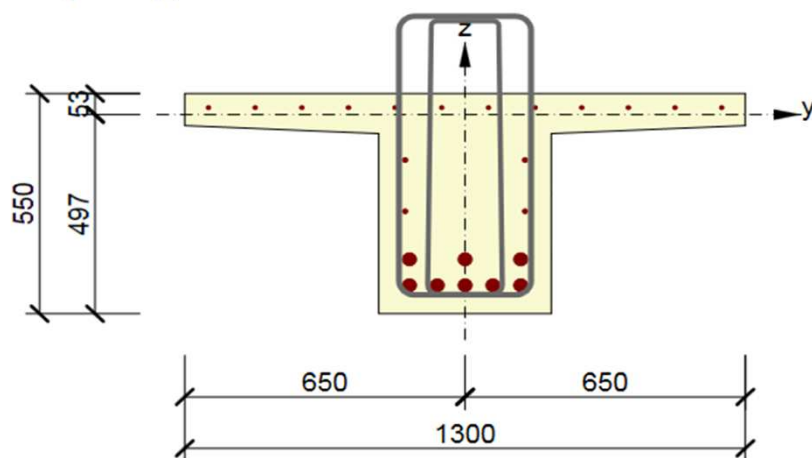


3.8. Návrh a posouzení nosné konstrukce v podélném směru

3.8.1. Střed rozpětí při betonáži desky

Rozhoduje mezní stav použitelnosti - šířka trhlin

Vyztužený průřez: A-A

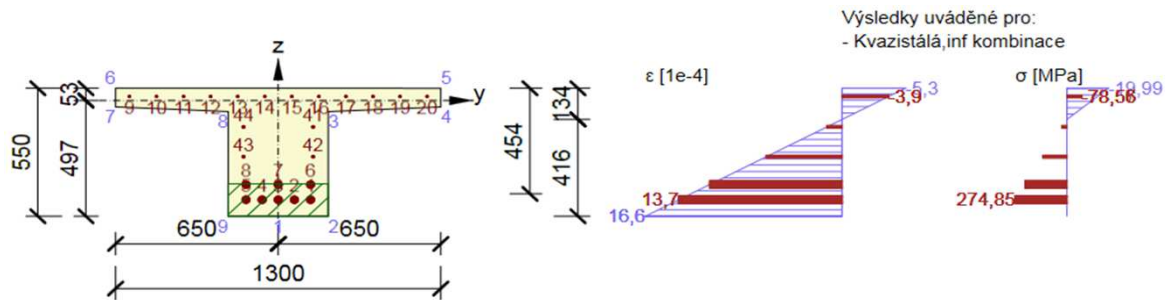


Stáří: 37,0 d
Výztuž: (B 500B)
12ø10, z = 18 mm
2ø12, z = -113 mm
2ø12, z = -241 mm
3ø32, z = -361 mm
5ø32, z = -426 mm
Třmínky:
ø14 - 100 mm
ø12 - 100 mm

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	-2,20	695,38	-0,07			98,28	OK
Typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-2,97	938,76	-0,09			77,66	OK
Smyk	-2,97			33,65	-20,54	3,86	OK
Kroucení					-20,54	41,81	OK
Interakce	-2,97	938,76	-0,09	33,65	-20,54	95,65	OK
Omezení napětí	-2,20	695,38	-0,07			88,85	OK
Šířka trhliny	-2,20	695,38	-0,07			98,28	OK

Posudek šířky trhlín:



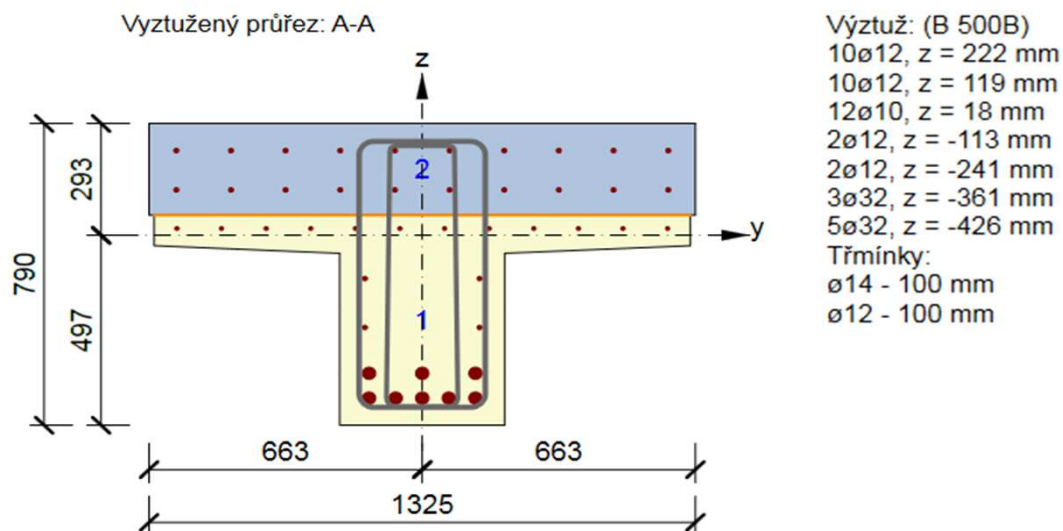
Šířka trhlín

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi, inf	-2,20	695,38	-0,07	0,295	0,300	98,28	100,00	OK

3.8.2. Střed rozpětí při uvedení do provozu

Rozhodující fáze výstavby pro posouzení středu rozpětí je při uvedení do provozu.

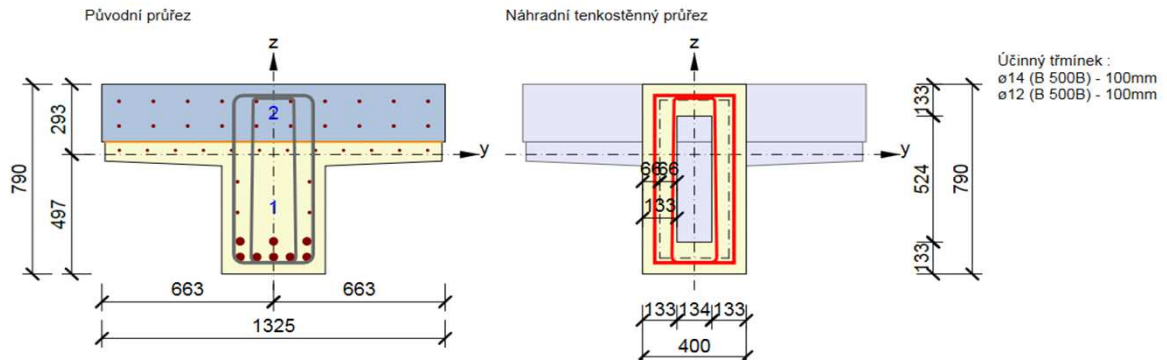
Kombinace pro maximální ohybový moment:



Souhrn

Rozhodující typ posudku	N _{Ed} [kN]	M _{Ed,y} [kNm]	M _{Ed,z} [kNm]	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	372,12	1429,04	-7,34	115,52	-40,81	100,00	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	372,12	1429,04	-7,34			77,58	OK
Smyk	372,12			115,52	-40,81	13,24	OK
Kroucení					-40,81	19,50	OK
Interakce	372,12	1429,04	-7,34	115,52	-40,81	100,00	OK
Omezení napětí	266,47	1002,31	-15,02			69,51	OK
Šířka trhliny	197,69	695,60	-24,50			71,52	OK

Kombinace pro maximální krouticí moment:



Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T Ed [kNm]	T Rd [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-199,57	211,77	94,24	100,00	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T Ed [kNm]	T Rd,c [kNm]	T Rd,max [kNm]	T Rd,s [kNm]	T Rd [kNm]
-199,57	63,04	211,77	407,82	211,77

Kombinace pro maximální interakci posouvající síly a kroucení:

Interakce

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

N Ed [kN]	M Edy [kNm]	M Edz [kNm]	V Ed [kN]	T Ed [kNm]	Hodnota [%]	Hodnota [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
-61,00	446,08	20,81	380,98	-154,07	99,32	72,13	99,32	100,00	OK

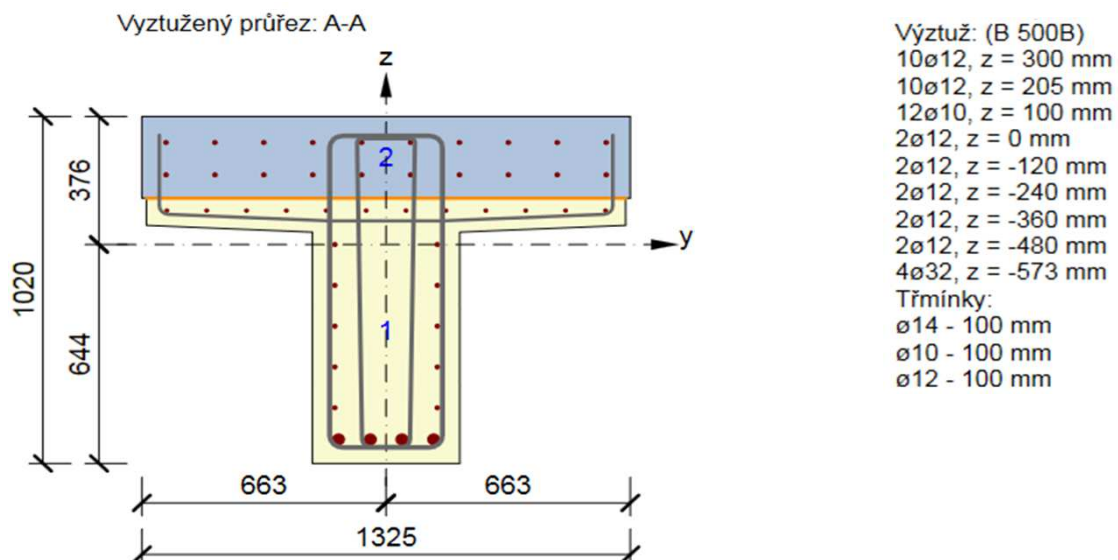
Posouzení interakce posouvající síly a kroucení (beton)

V Rd,c [kN]	T Rd,c [kNm]	V Rd,max [kN]	T Rd,max [kNm]	rce. 6.31 [%]	rce. 6.29 [%]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
277,34	63,04	1457,82	210,52	381,77	99,32	99,32	100,00	OK

3.8.3. Vetknutí na konci životnosti

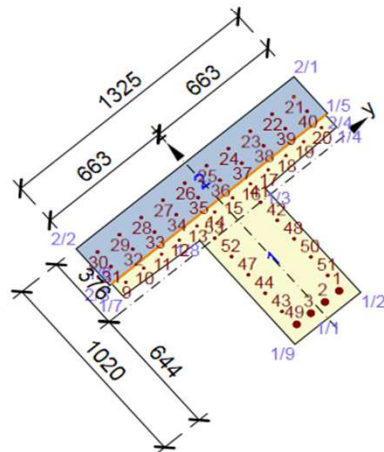
Rozhodující fáze výstavby pro posouzení průřezu ve vetknutí je na konci životnosti.

Kombinace pro maximální napětí v betonu:

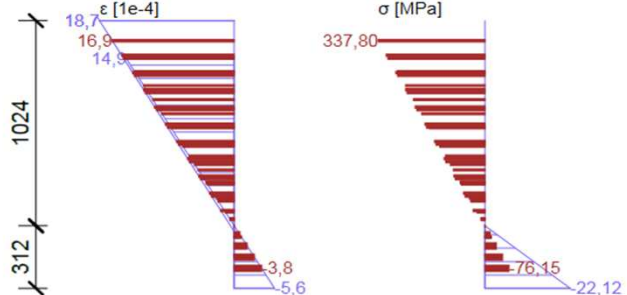


Souhrn

Rozhodující typ posudku	N Ed [kN]	M Ed,y [kNm]	M Ed,z [kNm]	V Ed [kN]	T Ed [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-276,94	-594,09	-182,53			84,45	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	-425,63	-792,84	-241,05			60,00	OK
Omezení napětí	-276,94	-594,09	-182,53			84,45	OK
Šířka trhliny	-129,23	-276,77	-131,64			0,00	OK



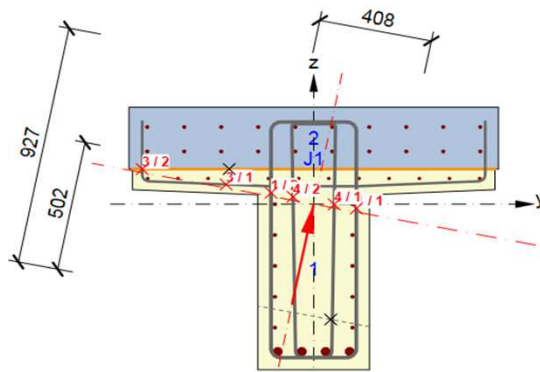
Výsledky uváděné pro:
- Charakteristická kombinace



Kombinace pro maximální svislý smyk:

Souhrn

Rozhodující typ posudku	N Ed [kN]	M Ed,y [kNm]	M Ed,z [kNm]	V Ed [kN]	T Ed [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-144,10	65,18	-72,08	695,13	116,60	79,89	OK
Typ posudku	N Ed [kN]	M Ed,y [kNm]	M Ed,z [kNm]	V Ed [kN]	T Ed [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-144,10			695,13	116,60	56,47	OK
Kroucení					116,60	40,27	OK
Interakce	-144,10	65,18	-72,08	695,13	116,60	79,89	OK



Parametry použité při posudku:
bw = 408 mm
z = 502 mm
d = 927 mm

Smyk

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

V Ed [kN]	N Ed [kN]	V Rd [kN]	Posudek zóny	Článek	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
695,13	-144,10	1231,08	bez redukce	6.2.3(3)	56,47	100,00	OK

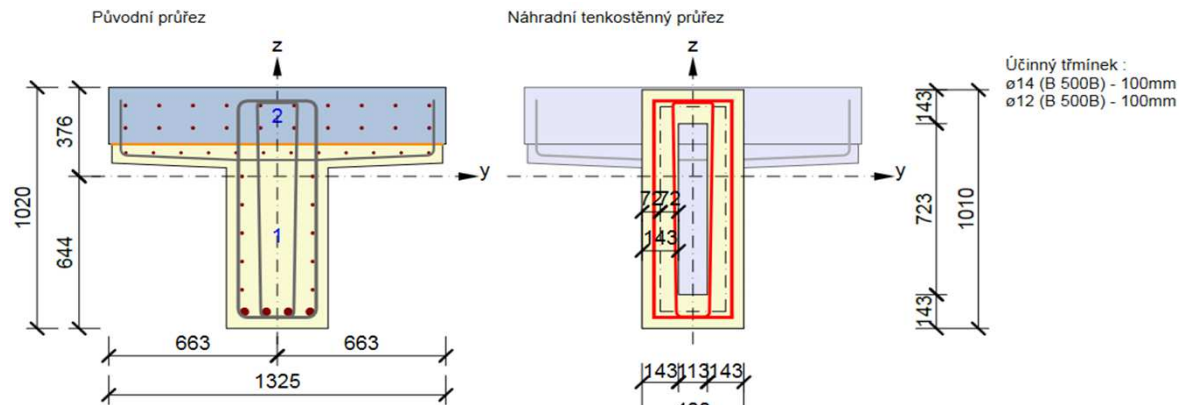
Návrhové hodnoty posouvající síly a únosnosti ve smyku

V Ed [kN]	V Rd,c [kN]	V Rd,max [kN]	V Rd,r [kN]	V Rd,s [kN]	V Rd [kN]
695,13	289,18	1754,18	2569,88	1231,08	1231,08

Posudek smykového napětí ve sparách (6.2.5)

Spára	V Edi [MPa]	c [-]	μ [-]	V Rdci [MPa]	V Rdsi [MPa]	V Rdi [MPa]	Hodnota [%]	Posudek
J1	0,14	0,40	0,70	0,54	1,62	2,16	6,43	OK

Kombinace pro maximální krouticí moment:



Kroucení

Výsledky prezentovány pro kombinaci : Základní MSÚ

T_{Ed} [kNm]	T_{Rd} [kNm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
193,54	293,21	66,01	100,00	OK

Návrhové hodnoty krouticího momentu a únosnosti v kroucení

T_{Ed} [kNm]	$T_{Rd,c}$ [kNm]	$T_{Rd,max}$ [kNm]	$T_{Rd,s}$ [kNm]	T_{Rd} [kNm]
193,54	86,18	293,21	516,71	293,21

3.9. Návrh a posouzení pilotového základu

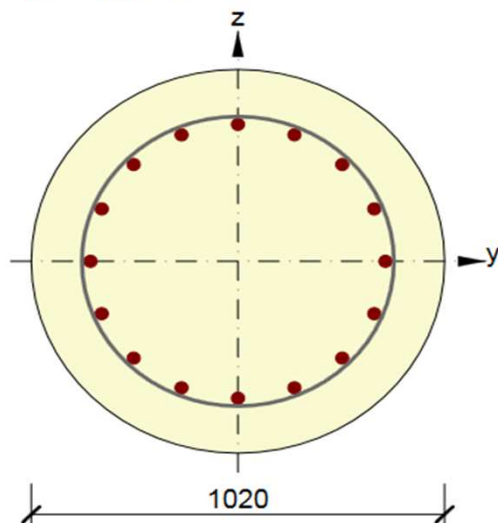
Tuhost pružného podepření pilot zadaná ve výpočtovém modelu v software MIDAS byla převzata z modelu piloty v software GEO5 a jejího reálného chování v daném zemním prostředí.

3.9.1. Vnitřní únosnost průřezu piloty

Rozhoduje průřez v hlavě pilot v místě vetknutí pilot do rámové stojky. Nejvíce namáhané jsou krajní piloty na konci životnosti.

Kombinace pro maximální ohybový moment:

Vyztužený průřez: A-A



Beton: C30/37 PILOTY
Stáří: 28,0 d
Výztuž: (B 500B)
1ø32, Pozice 0, 364 mm
2ø32, z = 336 mm
2ø32, z = 257 mm
2ø32, z = 139 mm
2ø32, z = 0 mm
2ø32, z = -139 mm
2ø32, z = -257 mm
2ø32, z = -336 mm
1ø32, Pozice 0, -364 mm
Třmínky:
ø10 - 100 mm
Krytí:
Rovnoměrné krytí: 120 mm

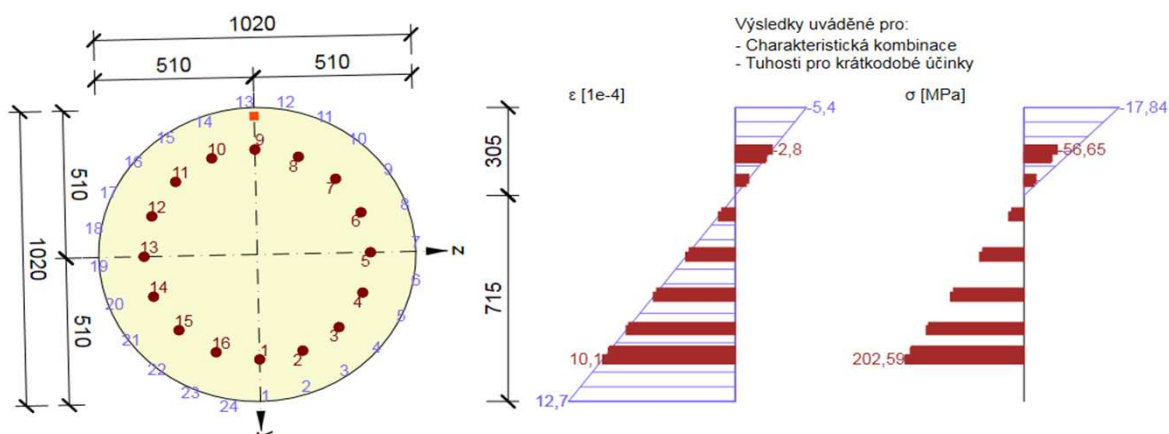
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N Ed [kN]	M Ed,y [kNm]	M Ed,z [kNm]	V Ed [kN]	T Ed [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	-532,02	18,32	-863,17			99,10	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	-744,86	-7,13	-1199,16			58,09	OK
Omezení napětí	-532,02	18,32	-863,17			99,10	OK
Šířka trhliny	-486,03	124,49	-560,66			98,71	OK

Omezení napětí

Omezení napětí - krátkodobé účinky

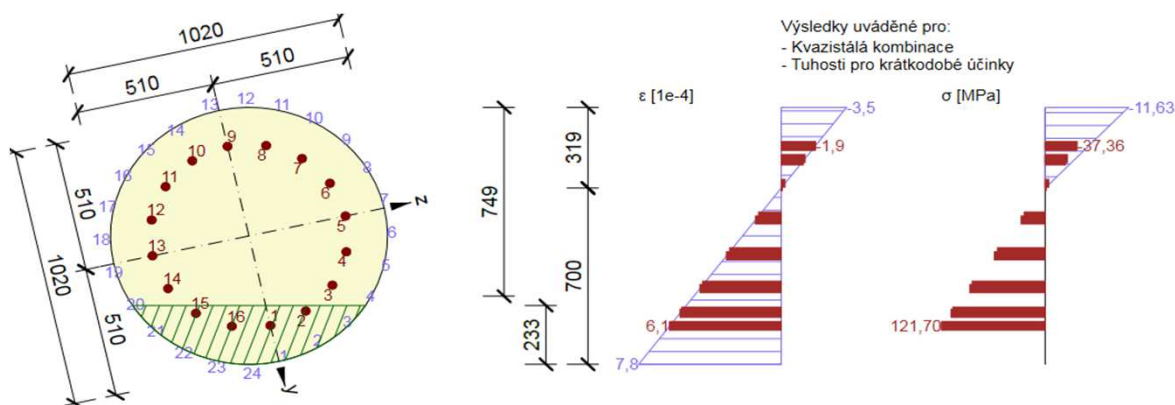
Typ posudku	Část průřezu	Index	σ [MPa]	σ lim [MPa]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
7.2(2)-Char	Vlákno betonu	13	-17.84	-18.00	99.10	100.00	OK



Šířka trhlin

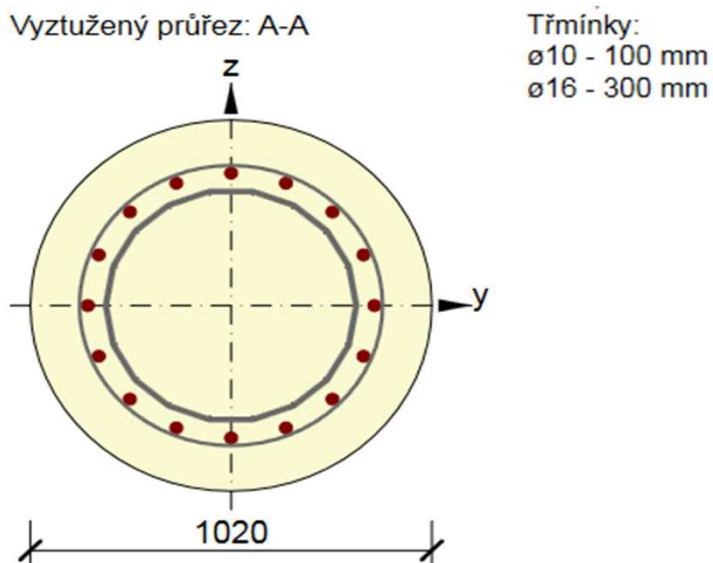
Šířka trhlin - krátkodobé účinky

Kombinace	N [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	w _k [mm]	w _{lim} [mm]	Hodnota [%]	Mez [%]	Posudek
Kvazi	-486,03	124,49	-560,66	0,241	0,300	80,42	100,00	OK



Kombinace pro maximální posouvající sílu:

Ve vybraných místech je nutné základní šroubovici doplnit vnitřní obručí.

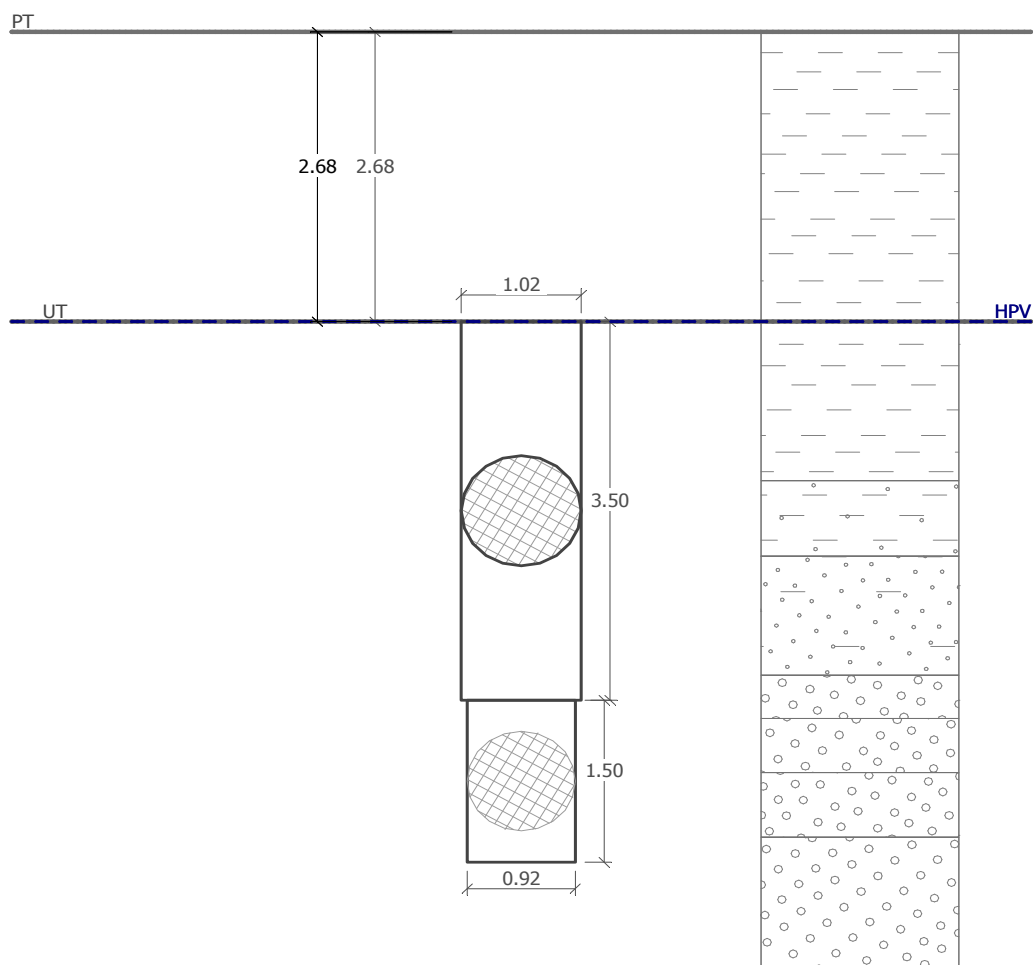


Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-691,11	-499,91	1289,14	596,25	0,00	100,00	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-691,11			596,25	0,00	86,27	OK
Kroucení					0,00	0,00	OK
Interakce	-691,11	-499,91	1289,14	596,25	0,00	100,00	OK

3.9.2. Vnější únosnost pilot

Pro výpočet založení mostu byl použit software GEO5 v11. Pro posouzení vnější únosnosti pilot byla vybrána nejvíce zatížená střední pilota svislým zatížením.



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]
1	Třída F6, konzistence měkká		18.00	10.00	21.00	0.40
2	Třída F4, konzistence měkká		22.00	10.00	18.50	0.35
3	Třída S5		26.00	4.00	18.50	0.35
4	R3		50.00	1500.00	23.00	0.20
5	R4		31.00	200.00	22.50	0.20
6	R5		23.00	80.00	22.00	0.20

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : γ	=	21	kN/m ³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef}	=	18	°
Soudržnost zeminy : c_{ef}	=	10	kPa
Poissonovo číslo : ν	=	0,4	
Modul přetvárnosti : E_{def}	=	3	MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat}	=	21	kN/m ³

Třída F4, konzistence měkká

Objemová tíha : γ	=	18,5	kN/m ³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef}	=	22	°
Soudržnost zeminy : c_{ef}	=	10	kPa
Poissonovo číslo : ν	=	0,35	
Modul přetvárnosti : E_{def}	=	3	MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat}	=	18,5	kN/m ³

Třída S5

Objemová tíha : γ	=	18,5	kN/m ³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef}	=	26	°
Soudržnost zeminy : c_{ef}	=	4	kPa
Poissonovo číslo : ν	=	0,35	
Modul přetvárnosti : E_{def}	=	4	MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat}	=	18,5	kN/m ³

R3

Objemová tíha : γ	=	23	kN/m ³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef}	=	50	°
Soudržnost zeminy : c_{ef}	=	1500	kPa
Poissonovo číslo : ν	=	0,2	
Modul přetvárnosti : E_{def}	=	1000	MPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat}	=	23	kN/m ³

R4

Objemová tíha :	γ	=	22,5	kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	31	°
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	200	kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,2	
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	600	MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	23	kN/m ³

R5

Objemová tíha :	γ	=	22	kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	23	°
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	80	kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,2	
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	200	MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	23	kN/m ³

Geometrie

Profil piloty: kruhová proměnná

Rozměry

Průměr	d_1	=	1.2	m
Průměr	d_2	=	0.92	m
Délka	l_1	=	3.50	m
Délka	l_2	=	1.50	m


Umístění

Vysazení	h	=	0.00	m
Hloubka upraveného terénu	h_z	=	2.68	m

Typ technologie: vrtaná

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4.15	Třída F6, konzistence měkká	
2	0.70	Třída F4, konzistence měkká	
3	1.10	Třída S5	
4	0.40	R4	
5	0.50	R5	
6	0.60	R4	
7	-	R3	

Zatížení

Číslo	Název	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
1	MSU	1026.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	MSP char	772.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2.68 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : klasická teorie

Metoda výpočtu : ČSN 73 1002

Metodika posouzení : klasický postup

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Norma výpočtu bet.konstrukcí - EN 1992 1-1 (EC2)

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (MSU)

Únosnost piloty na plášti	R _s	=	44.25 kN
Únosnost piloty v patě	R _b	=	37016.47 kN

Únosnost piloty	R _c	=	37060.72 kN
Extrémní svislá síla	V _d	=	1026.00 kN

$R_c = 37060.72 \text{ kN} > 1026.00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi

mobilizace pláště.tření	R _{yu}	=	2003.54 kN
-------------------------	-----------------	---	------------

Velikost sedání odpovídající síle R _{yu}	S _y	=	22.5 mm
---	----------------	---	---------

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :

Únosnost paty	R _{bu}	=	1403.79 kN
Celková únosnost	R _c	=	2143.57 kN

Pro zatížení Q = 772.00 kN je sednutí piloty 3.3 mm

4. ZÁVĚR

Rozsah statického výpočtu je odpovídající stupni projektové dokumentace PDPS.

Statický výpočet byl proveden dle platných norem - Eurokódů a principů stavební mechaniky.

Statickým výpočtem byly posouzeny vybrané rozhodující průřezy vodorovné nosné konstrukce.

Dále bylo posouzeno založení mostního objektu na pilotovém základu.

S ohledem na tento fakt se nepředpokládají budoucí změny dimenzí žádné konstrukční části mostu.

Výpočet je založen na prostorovém modelu sloužícím pro kompletní vyšetření nosné konstrukce. V prostorovém modelu bylo uvažováno s reologickými vlastnostmi betonu s využitím TDA. Z tohoto důvodu je nutné při výstavbě mostu dodržet postup předpokládaný ve statickém výpočtu!

V dalším stupni projektové dokumentace bude nutné provést prostorový model nosné konstrukce a vyšetřit detailněji zbylé části nosné konstrukce. Bude nutné navrhnout vyztužení spřahující desky. Zde se očekává nutnost značného vyztužení nosné konstrukce v příčném směru mostu. Dále bude nutné navrhnout vyztuž rámových stojek a křídel mostu.

Ve Vysokém Mýtě, září 2014

Vypracoval:
Ing. František Černík



Kontroloval:
Ing. Jan Bursa

