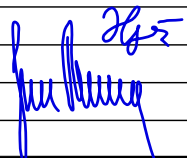



# SO 202 DSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	KOLEKTIV		 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. MARTIN HYRŠ			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: KRÁLOVÉHRADECKÝ	OKRES: RYCHNOV NAD KNĚŽNOU	OBEC: TÝNIŠTĚ N.O., ALBRECHTICE N.O.	STUPEŇ:	DSP+PDPS
INVESTOR: KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ, PIVOVARSKÉ NÁMĚSTÍ 1245, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ			ZAK.ČÍSLO:	1437-17-3
AKCE: II/305 Týniště nad Orlicí – Albrechtice nad Orlicí OBJEKT: SO 202 – INUNDAČNÍ MOST V KM 0,250			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	1437
			DATUM:	02/2022
			FORMÁT:	1xA4
			MĚŘÍTKO:	–
OBSAH: STATICKÝ VÝPOČET			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: D.3.2.11.







Stavba: **II/305 TÝNIŠTĚ NAD ORLICÍ – ALBRECHTICE NAD ORLICÍ**

**C.3.2.11. STATICKÝ VÝPOČET**

Objekt: SO 202 – INUNDAČNÍ MOST V KM 0,250

---



## **OBSAH:**

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	5
1.1.	Označení stavby.....	5
1.2.	Katastrální území.....	5
1.3.	Obec.....	5
1.4.	Okres.....	5
1.5.	Investor, Stavebník.....	5
1.6.	Správce objektů.....	5
1.6.1.	Správce objektu – SO 202.....	5
1.7.	Projektant.....	5
1.7.1.	Generální projektant.....	5
1.7.2.	Projektant objektu SO 202.....	5
2.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ .....	5
2.1.	Zatřídění mostu dle ČSN 73 6200 .....	5
2.2.	Základní dimenze mostu.....	6
2.3.	Zatížení a zatížitelnost mostu .....	6
3.	VŠEOBECNÝ POPIS .....	6
3.1.	Stavba a její zvláštnosti .....	6
3.1.1.	Základní technický popis.....	6
4.	GEOMETRIE .....	8
4.1.	Půdorys mostu.....	8
4.2.	Podélný řez.....	9
4.3.	Příčný řez.....	10
4.4.	Výpočtový model konstrukce .....	10
4.4.1.	Čárový model.....	10
4.4.2.	Prostorový 3D model .....	11
4.5.	Průřezy 1D modelu .....	12
4.5.1.	Piloty.....	12
4.5.2.	Monolitické opěry.....	12
4.5.3.	Nosná konstrukce ve vetknutí.....	12
4.5.4.	Nosná konstrukce v poli.....	13
4.6.	Průřezy 3D modelu .....	13
4.6.1.	Piloty.....	13
4.6.2.	Monolitické opěry.....	14
4.6.3.	Nosná konstrukce ve vetknutí.....	14
4.6.4.	Nosná konstrukce v poli.....	14
4.7.	Materiálové vlastnosti .....	15
4.7.1.	ŽB velkopřůměrové piloty .....	15
4.7.2.	ŽB monolitické rámové stěny (opěry) a křídla.....	15
4.7.3.	ŽB monolitická rámová deska.....	15
4.7.4.	Betonářská výztuž B 500 B (10 505 R).....	15
5.	ZATÍŽENÍ .....	16
5.1.	Zatížení stálé dle ČSN EN 1991-1-1.....	16
5.1.1.	Vlastní tíha nosné konstrukce – Gk1 – betonové konstrukce .....	16
5.1.2.	Ostatní stálé zatížení – Gk2.....	16
5.1.3.	Zemní tlak – Gk3 .....	17
5.2.	Zatížení proměnné nedopravní dle ČSN EN 1991-1-5 .....	18



5.2.1.	Model zatížení LM1 .....	19
5.2.2.	Model zatížení LM2 .....	20
5.2.1.	Model zatížení LM3 .....	21
5.3.	Smrštění konstrukce .....	22
5.3.1.	Smrštění příčle.....	22
5.4.	Kombinace.....	24
5.4.1.	Kombinace zatížení MSÚ: .....	24
5.4.2.	Kombinace zatížení MSP:.....	25
5.4.3.	Doporučené hodnoty součinitele dle ČSN EN 1990/A1 y Pro mosty pozemních komunikací dle ČSN EN 1991/A1: .....	25
6.	Vnitřní síly.....	26
6.1.	Vnitřní síly 1D modelu.....	26
6.1.1.	MSÚ.....	26
6.1.2.	MSP – Charakteristická kombinace .....	27
6.1.3.	MSP – Kvizistála kombinace .....	28
6.2.	Vnitřní síly 3D modelu.....	29
6.2.1.	MSÚ – prutové prvky. ....	29
6.2.2.	MSP charakteristická kombinace – prutové prvky. ....	30
6.2.3.	MSP kvazistálá kombinace – prutové prvky.....	31
6.2.4.	MSÚ – RÁMOVÁ PŘÍČEL .....	32
6.2.5.	MSP – CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE – RÁMOVÁ PŘÍČEL ....	34
6.2.6.	MSP – KVAZISTÁLÁ KOMBINACE – RÁMOVÁ PŘÍČEL .....	35
6.2.7.	MSÚ – RÁMOVÁ OPĚRA.....	36
6.2.8.	MSP – CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE – RÁMOVÁ OPĚRA.....	37
6.2.9.	MSP – KVAZISTÁLÁ KOMBINACE – RÁMOVÁ OPĚRA.....	37
7.	Posouzení průřezů .....	39
7.1.	Podélný směr.....	39
7.1.1.	Průřez v polovině rozpětí .....	39
7.1.2.	Průřez ve vetknutí rámové desky.....	39
7.1.3.	Průřez rámové stojky .....	40
7.1.4.	Pilota délky 8m .....	40
7.1.5.	Pilota délky 12m .....	48
8.	POUŽITÉ NORMY A PODKLADY .....	55
8.1.	Normy, TKP: .....	55
8.2.	Vzorové listy pozemních komunikací:.....	55
8.3.	Technické podmínky:.....	55
9.	Rozsah stupně projektové dokumentace .....	57
10.	ZÁVĚR .....	57



## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1. Označení stavby

II/305 Týniště nad Orlicí - Albrechtice nad Orlicí

### 1.2. Katastrální území

Albrechtice nad Orlicí – číslo katastrálního území 600172  
Týniště nad Orlicí – číslo katastrálního území 576859

### 1.3. Obec

Albrechtice nad Orlicí, Týniště nad Orlicí

### 1.4. Okres

Rychnov nad Kněžnou

### 1.5. Investor, Stavebník

Královéhradecký kraj  
Pivovarské náměstí 1245/2  
500 03 Hradec Králové

### 1.6. Správce objektů

#### 1.6.1. Správce objektu – SO 202

Správa silnic Královéhradeckého kraje  
Kutnohorská 59/23  
Plačice  
500 04 Hradec Králové

### 1.7. Projektant

#### 1.7.1. Generální projektant

MDS projekt s.r.o.  
Försterova 175  
566 01 Vysoké Mýto

#### 1.7.2. Projektant objektu SO 202

MDS projekt s.r.o.  
Försterova 175  
566 01 Vysoké Mýto  
IČO: 274 87 938  
DIČ: CZ 274 87 938  
tel.: 465 322 451, fax.: 465 323 532  
email.: [mds@mdsprojekt.cz](mailto:mds@mdsprojekt.cz)  
(osoba s autorizací – Ing. Jan Bursa č.a. 0601653 – obor IM00-Mosty a inženýrské konstrukce)

## 2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ

### 2.1. Zatřídění mostu dle ČSN 73 6200

Podle druhu převedené komunikace:	most pozemní komunikace – silniční most
Podle překračované překážky:	most přes inundační území
Podle počtu mostních polí:	most o 1 poli
Podle počtu mostovkových podlaží:	most s mostovkou v jedné úrovni



Podle výškové polohy mostovky:	most s horní mostovkou
Podle přesypávky:	most bez přesypávky
Podle měnitelnosti základní polohy:	nepohyblivý most
Podle plánované doby trvání:	trvalý most
Podle průběhu trasy na mostě:	most ve směrovém oblouku R=250m most v konstantním podélném sklonu
Podle úhlu křížení:	šikmý
Podle materiálu:	betonový z předpjatého betonu
Podle tuhosti nosné konstrukce (pouze mosty s přesypávkou):	most bez přesypávky
Podle statické funkce hlavní nosné konstrukce:	rámový most
Podle volné výšky na mostě:	s neomezenou volnou výškou
Podle uspořádání příčného řezu (pouze mosty s dolní mostovkou):	most s horní mostovkou

## 2.2. Základní dimenze mostu

Délka přemostění:	Kolmá 17,787m Šikmá 18,932m
Délka mostu:	32,2172m
Délka nosné konstrukce:	Kolmá 21,287m Šikmá 22,662m
Šikmost mostu:	77.778g
Volná šířka mostu:	8,0m
Šířka vozovky mezi obrubníky:	8,0m
Šířka nosné konstrukce:	9,0m
Šířka mezi zábradlími:	8,0m
Šířka mostu:	9,6m
Výška mostu nad terénem:	3,81m
Výška nosné konstrukce:	0,7-1,0
Stavební výška mostu:	0,785-1,085m
Plocha mostu (součin délky přemostění a šířky mezi zábradlími):	151,456m
Plocha nosné konstrukce mostu (součin délky a šířky nosné konstrukce):	203,958m

## 2.3. Zatížení a zatížitelnost mostu

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

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

## 3. VŠEOBECNÝ POPIS

### 3.1. Stavba a její zvláštnosti

#### 3.1.1. Základní technický popis

Mostní objekt převádí komunikaci II/305 přes inundační území vodního toku řeky Orlice. Převáděná komunikace je směrově nerozdělená kategorie S7,5/70 s rozšířením jízdním pruhů 0,25m dle ČSN 73 6110. Na okrajích mostu je navržena římsa šířky 0,8m. Šířka vozovky mezi zvýšenými obrubníky je 8,00m. Celková šířka mostu je 9,6m.

Výška mostu nad přilehlým terénem bude 3,81m. Stavební výška mostní konstrukce bude 0,785-1,085 m. Stavební výška je složena z nosné konstrukce výšky 0,70-1,00 m a vozovkového souvrství tloušťky 0,085 m.



Komunikace je na mostě vedena ve směrovém oblouku s dostředným příčným sklonem 3,0%, sklon římsy je směrem do vozovky 4,0%. Podélný sklon komunikace na mostě je konstantní 0,5%.

Most je navržen jako rámová konstrukce o jednom poli. Konstrukce má rozpětí pole 20,210 m a délku přemostění 18,934 m. Nosná konstrukce bude tvořena rámovými stěnami spojenými rámovou předpjatou příčlím. Do konstrukce rámových stěn budou vetknuta železobetonová mostní křídla.

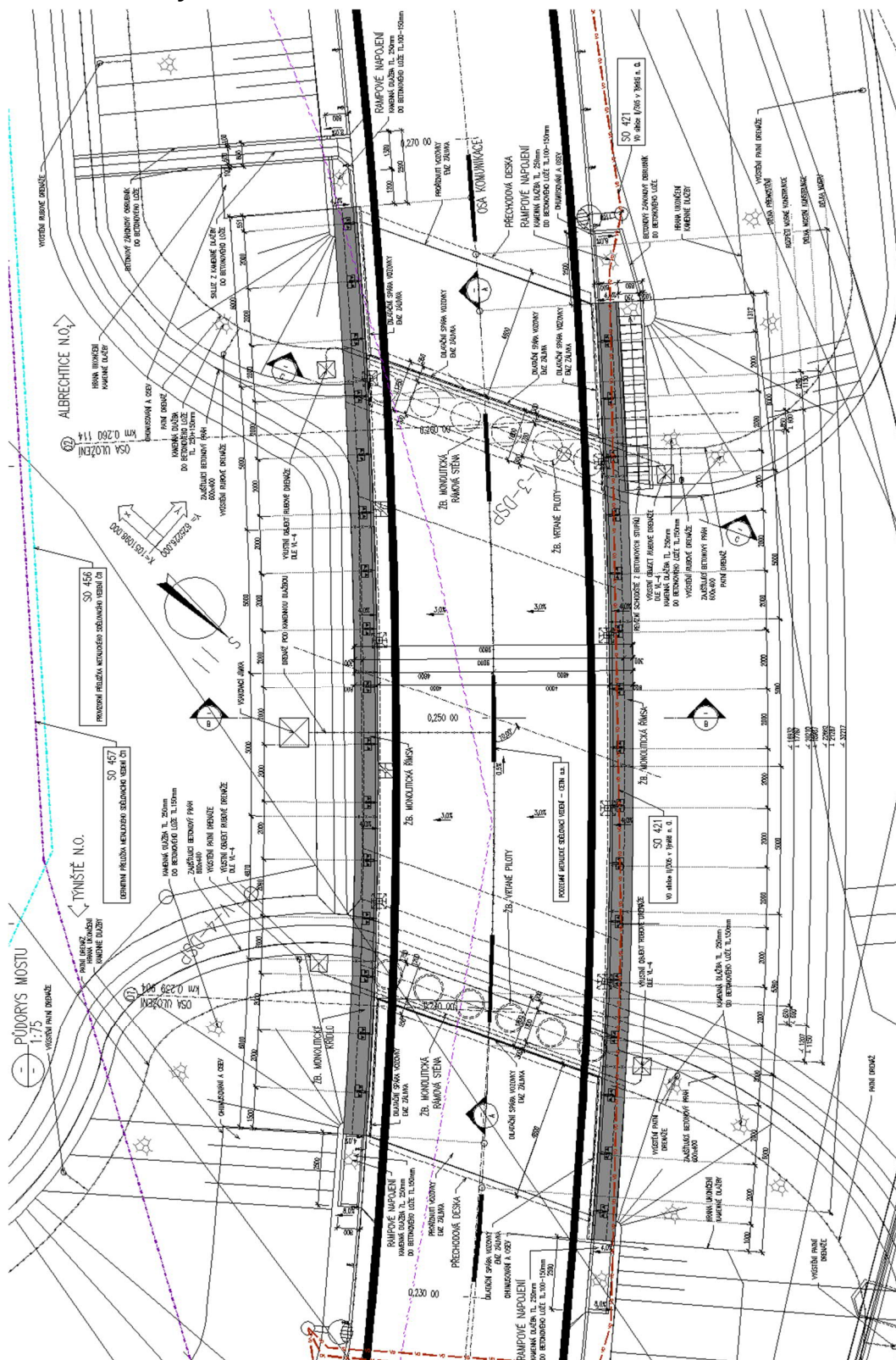
Založení mostu je hlubinné na velko-průměrových pilotách vetknutých do konstrukcí rámových stojek. Pata pilot opěry 1 bude opřena o skalní podloží třídy R6 až R3. Pata pilot opěry 2 bude pravděpodobně zakončena ve vrstvách prachového jílu F8.

S konstrukcí rámových stojek budou spojeny přechodové desky. V krytu vozovky bude provedena prořezávka se zalitím elastickou modifikovanou zálivkou. Most bude osazen mostním zábradelním svodidlem s úrovní zadržení H2 umístěným na římse. V konstrukci římsy bude osazeno celkem 4 ks chrániček. Chráničky budou provedeny z HDPE 110/94 mm se zátažnými lanky. Jedna chránička v římse bude obsazena vedením veřejného osvětlení objektu SO 421. Zbytek zůstává volný pro další využití.

Povrch mostu bude odvodněn mostními odvodňovači v úžlabí mostu, povrch izolace mostu bude odvodněn trubičkami v úžlabí mostu. Mostní odvodňovače a trubičky v úžlabí budou vyústěny pod most.



#### 4.1. Púdorys mostu

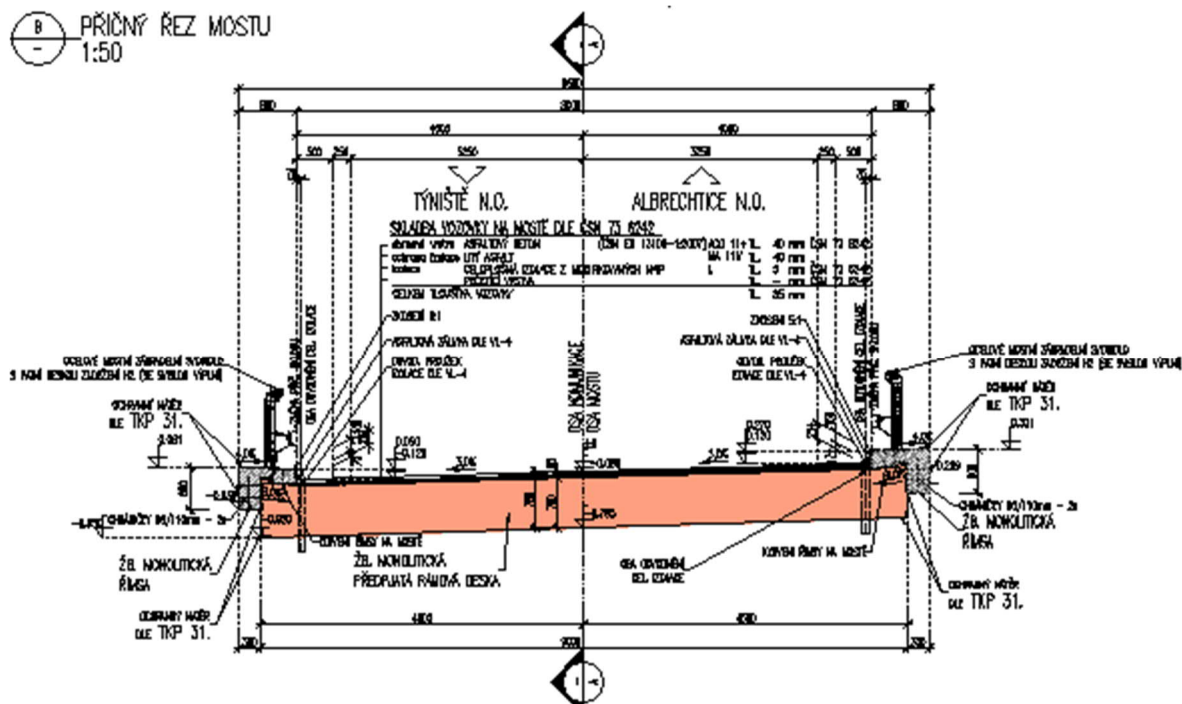






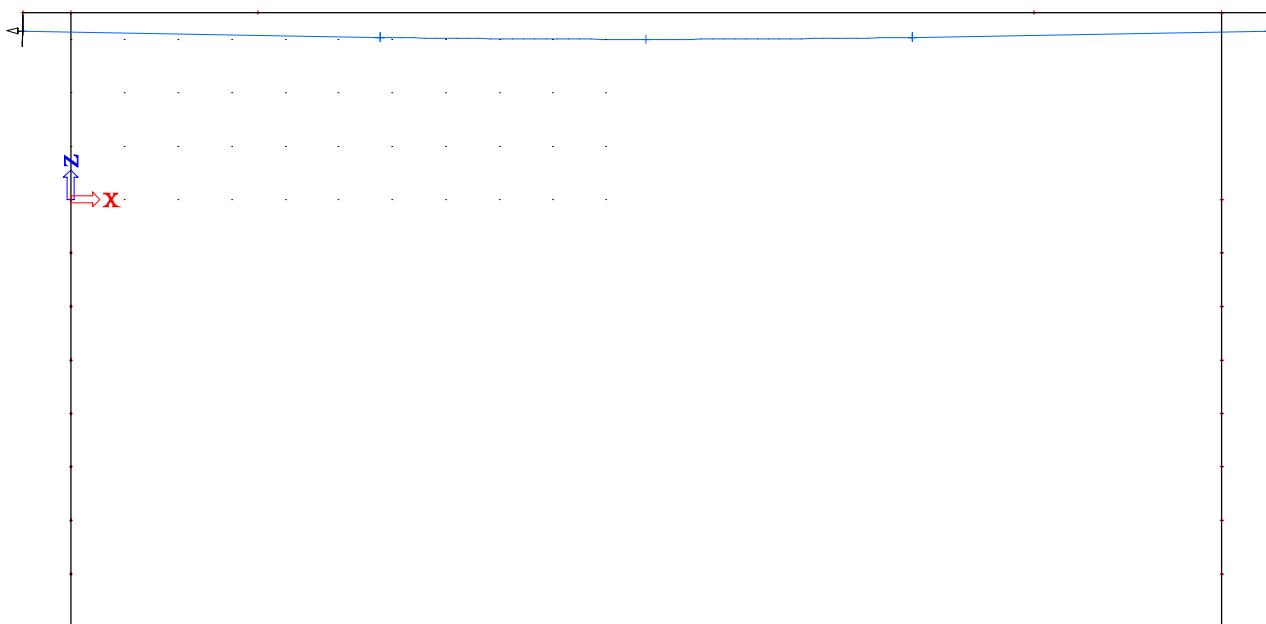


### 4.3. Příčný řez



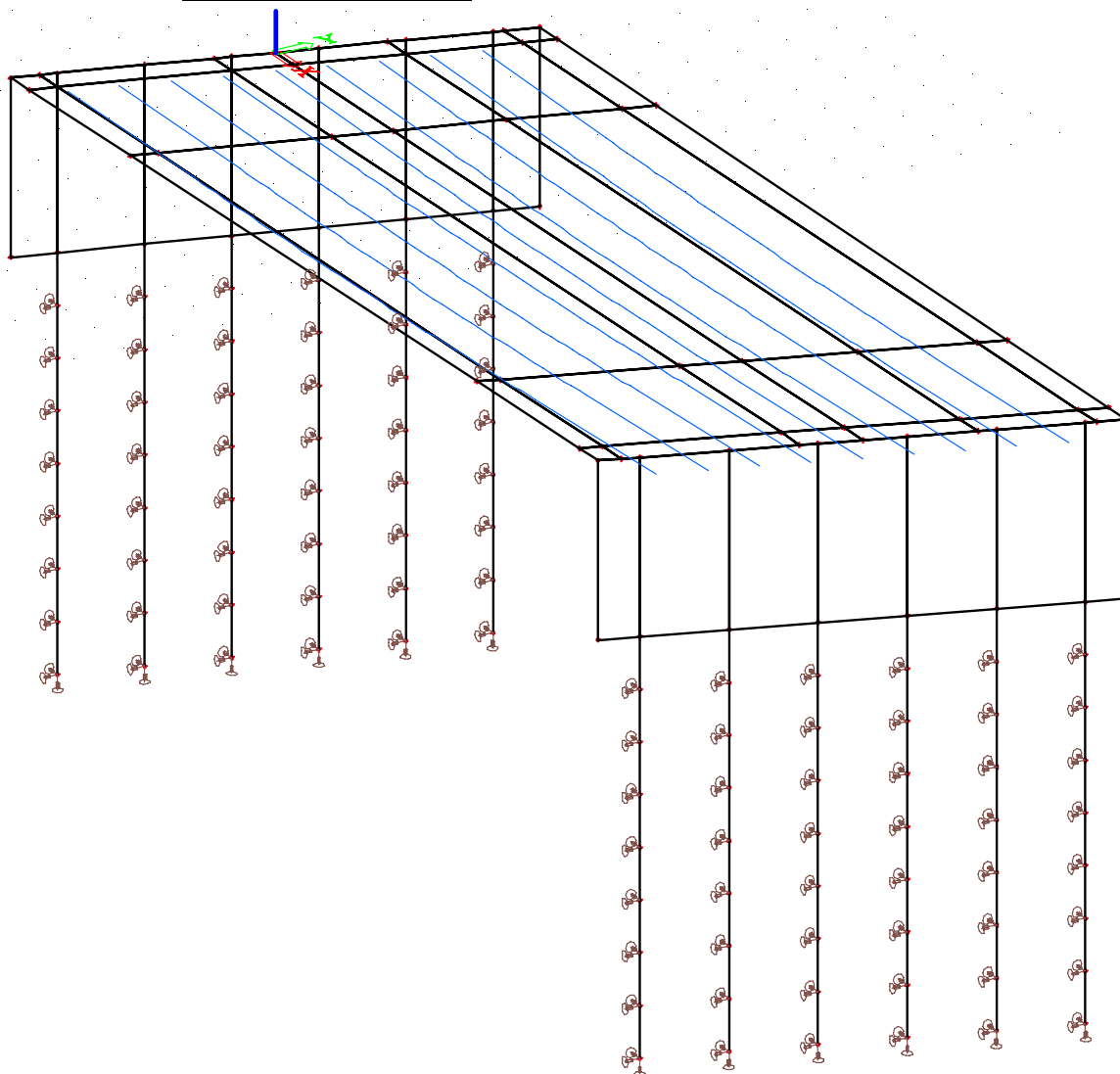
### 4.4. Výpočtový model konstrukce

#### 4.4.1. Čárový model





#### 4.4.2. Prostorový 3D model

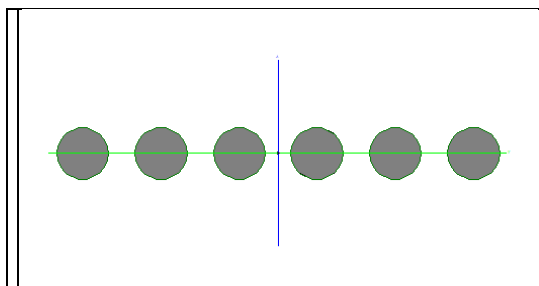




## 4.5. Průřezy 1D modelu

### 4.5.1. Piloty

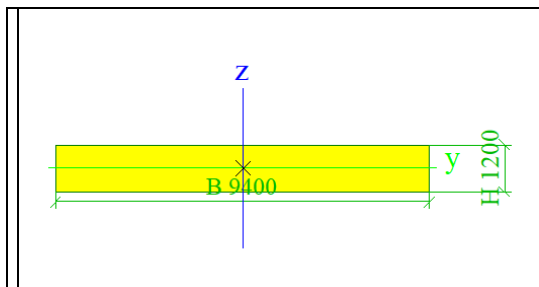
Jméno	CS1
Typ	Obecný průřez
Materiál	C30/37
Výroba	beton
Použití 2D MKP výpočet	*



A [m <sup>2</sup> ]	4,71	
A y, z [m <sup>2</sup> ]	6,49	
I y, z [m <sup>4</sup> ]	2,94e-01	
Wel y [m <sup>3</sup> ]	5,89e-01	
d y, z [mm]	0	
c YUSS, ZUSS [mm]	0	
α [deg]	0,00	
A L, D [m <sup>2</sup> /m]	1,88e+01	

### 4.5.2. Monolitické opěry

Jméno	CS2
Typ	Obdélník
Materiál	C30/37
Výroba	beton
Použití 2D MKP výpočet	*

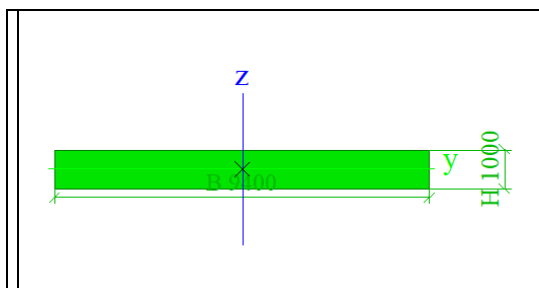


A [m <sup>2</sup> ]	11,28
A y, z [m <sup>2</sup> ]	9,4
I y, z [m <sup>4</sup> ]	1,35
Wel y [m <sup>3</sup> ]	2,26
d y, z [mm]	0
c YUSS [mm]	4700
c ZUSS [mm]	600
α [deg]	0,00
A L, D [m <sup>2</sup> /m]	21,2

### 4.5.3. Nosná konstrukce ve vetknutí

Jméno	CS3
Typ	Obdélník
Materiál	C30/37
Výroba	beton
Použití 2D MKP výpočet	*

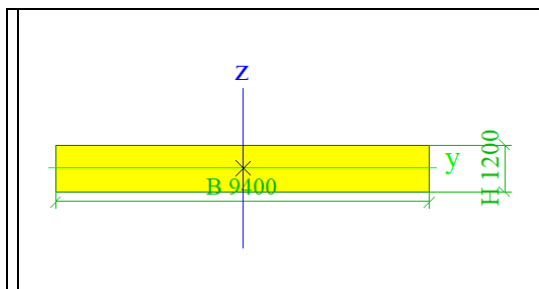




A [m <sup>2</sup> ]	9,4
A y, z [m <sup>2</sup> ]	7,833
I y, z [m <sup>4</sup> ]	0,783
Wel y [m <sup>3</sup> ]	1,56
d y, z [mm]	0
c YUSS [mm]	4700
c ZUSS [mm]	500
α [deg]	0,00
A L, D [m <sup>2</sup> /m]	20,8

#### 4.5.4. Nosná konstrukce v poli

Jméno	CS4
Typ	Obdélník
Materiál	C30/37
Výroba	beton
Použít 2D MKP výpočet	*



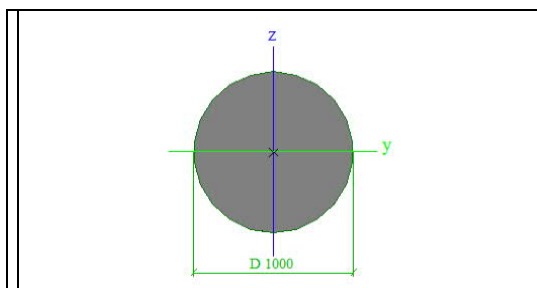
A [m <sup>2</sup> ]	6,58
A y, z [m <sup>2</sup> ]	5,48
I y, z [m <sup>4</sup> ]	0,269
Wel y [m <sup>3</sup> ]	0,767
d y, z [mm]	0
c YUSS [mm]	4700
c ZUSS [mm]	350
α [deg]	0,00
A L, D [m <sup>2</sup> /m]	20,2

#### 4.6. Průřezy 3D modelu

##### 4.6.1. Piloty

Jméno	CS1
Typ	Kruh
Materiál	C30/37
Výroba	beton





A [m <sub>2</sub> ]	0,785
A y, z [m <sub>2</sub> ]	0,705
I y, z [m <sup>4</sup> ]	0,0491
Wel y [m <sup>3</sup> ]	0,0982
d y, z [mm]	0
c YUSS [mm]	500
c ZUSS [mm]	500
α [deg]	0,00
A L, D [m <sup>2</sup> /m]	3,141

#### 4.6.2. Monolitické opěry

Jméno	S9
Typ	deska (90)
Výpočtový model	Standard
Tvar	Plochý
Materiál	C30/37
Model FEM	Izotropní
Nelineární konečně-prvkový model	žádný
Typ tloušťky	konstantní
Tloušťka [mm]	1200
Systémová rovina prvků	Střed
Excentricita z [mm]	0
Typ LSS	Standard
Prohodit orientaci os	<input checked="" type="checkbox"/> ano
Natočení LSS [deg]	0,00
Vrstva	dřív

#### 4.6.3. Nosná konstrukce ve vetknutí

Jméno	S37
Typ	deska (90)
Výpočtový model	Standard
Tvar	Plochý
Materiál	C30/37
Model FEM	Izotropní
Nelineární konečně-prvkový model	žádný
Typ tloušťky	konstantní
Tloušťka [mm]	1000
Systémová rovina prvků	Vrchní
Excentricita z [mm]	0
Typ LSS	Standard
Prohodit orientaci os	<input type="checkbox"/> ne
Natočení LSS [deg]	0,00
Vrstva	dřív

#### 4.6.4. Nosná konstrukce v poli

Jméno	S25
Typ	deska (90)
Výpočtový model	Standard
Tvar	Plochý
Materiál	C30/37
Model FEM	Izotropní
Nelineární konečně-prvkový model	žádný
Typ tloušťky	konstantní
Tloušťka [mm]	700
Systémová rovina prvků	Vrchní
Excentricita z [mm]	0
Typ LSS	Standard
Prohodit orientaci os	<input type="checkbox"/> ne
Natočení LSS [deg]	0,00
Vrstva	dřív



## 4.7. Materiálové vlastnosti

Podkladní beton

C 12/15 – X0

ŽB velkopřůměrové piloty

C 30/37 – XC4, XF2, XA1

ŽB monolitické rámové stěny (opěry) a křídla

C 30/37 – XC4, XF2, XD1

ŽB monolitická rámová deska

C 30/37 – XC4, XF2, XD1

Betonářská výztuž

B 500 B

### 4.7.1. ŽB velkopřůměrové piloty

$f_{c,k}$	30,00	MPa
$\alpha_{cc}$	1,0	
$\gamma_C$	1,5	
$f_{c,d}$	20,00	MPa
$f_{ctm}$	2,9	MPa
$E_{cm}$	32000	MPa
$\lambda$	0,8	
$\eta$	0,9	
$\varepsilon_{cu3}$	3,5	‰

### 4.7.2. ŽB monolitické rámové stěny (opěry) a křídla

$f_{c,k}$	30,00	MPa
$\alpha_{cc}$	1,0	
$\gamma_C$	1,5	
$f_{c,d}$	20,00	MPa
$f_{ctm}$	2,9	MPa
$E_{cm}$	32000	MPa
$\lambda$	0,8	
$\eta$	0,9	
$\varepsilon_{cu3}$	3,5	‰

### 4.7.3. ŽB monolitická rámová deska

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

### 4.7.4. Betonářská výztuž B 500 B (10 505 R)

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



$$\varepsilon_u = 2,174 \text{ ‰}$$

## 5. ZATÍŽENÍ

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

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

Vlastní tíha konstrukce byla vypočítána programem SCIA ENGINEER 14

#### 5.1.2. Ostatní stálé zatížení – Gk2

<b>Plošná zatížení:</b>						
		tloušťka	obj. tíha	$g_{s,K}$	plocha	tíha
		[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[kN]
tloušťka vozovky		0,085	24*1,4	2,856	172	491,232
římsa vlevo		0,575	25	14,365	10,79	154,99835
římsa vpravo		0,575	25	14,365	10,72	153,9928
délka mostu =	31,97	m	suma	<b>31,586</b>	suma	<b>800,22315</b>
délka konstrukce =	21,5	m			na 1 bm	<b>37,2196814</b>
<b>Spojitá zatížení na mostě:</b>						
		plocha	obj. tíha	$g_{s,K}$	tl./dl.	tíha
		[m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m]	[m]	[kN]
zábradlí				0,5	21,5	10,75
délka mostu =	31,97		suma	<b>0,5</b>	suma	<b>10,75</b>
délka konstrukce =	21,5	m			na 1 bm	<b>0,5</b>
<b>Spojitá zatížení na křídlech:</b>						
		plocha	obj. tíha	$g_{s,K}$	tl./dl.	tíha
		[m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m]	[m]	[kN]
zábradlí				0,5	15	7,5
římsa		0,287	25	7,175	15	107,625
délka mostu =	31,97		suma	<b>7,675</b>	suma	<b>115,125</b>
délka konstrukce =	21,5	m			na 1 bm	<b>5,35465116</b>



### 5.1.3. Zemní tlak – Gk3

<u>Zásyp a jeho charakteristiky:</u>			
Nesoudržná zemina			
$f_k =$	28 °		
$C_k =$	0		
$g_{k.soil} =$	21 kN/m <sup>3</sup>		
$f_d =$	28,00 °		
$g_f =$	1,00	tab A.2.-ČSN EN 1997	
<u>Výpočet koef. tlaku v klidu:</u>			
$K_0 = (1 - \sin f_d)$			
$K_0 =$	0,531	ČSN EN 1997	
<u>Hloubky stěn pod terénem:</u>			
hloubka hlavy rámové stojky pod terénem:	$h_{hl} =$	0,433 m	
hloubka paty rámové stojky pod terénem:	$h_{vr} =$	4 m	
<u>Výpočet lineárně narůstajícího zatížení stěn:</u>			
úroveň hlavy rámové stojky pod terénem:			
stěna nahoře:	$g_{z,SRv} =$	4,824095 kN/m <sup>2</sup>	
úroveň paty rámové stojky pod terénem:			
stěna dole:	$g_{z,ZRv} =$	44,56439 kN/m <sup>2</sup>	

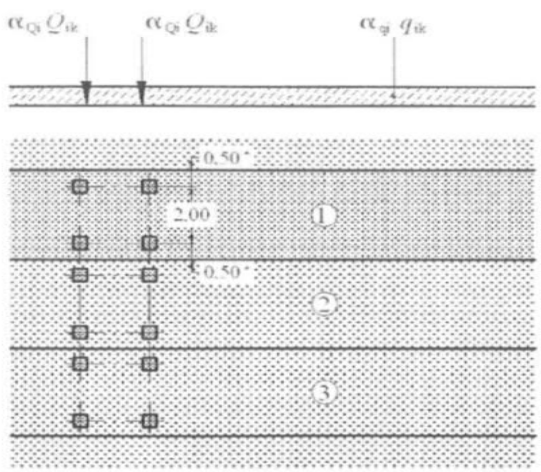


## 5.2. Zatížení proměnné nedopravní dle ČSN EN 1991-1-5

$T_{\max}$	38,1 °C		$dT_{e \max, \text{horní}}$	1,5 °C
$T_{\min}$	-31,0 °C		$dT_{e \min, \text{horní}}$	8,0 °C
$T_0$	10,0 °C			
rovnoměrné složky teploty:				
$T_{e \max}$	39,6 °C			
$T_{e \min}$	-23,0 °C			
Maximální rozsahy rovnoměrné složky teploty:				
$DT_{N, \text{noc}} = T_0 - T_{e \min}$	33,0 °C			
$DT_{N, \text{exp}} = T_{e \max} - T_0$	29,6 °C			
Rovnoměrné složky teploty nezpůsobí na staticky určité konstrukci žádné účinky.				
Typ nosné konstrukce				
			<b>3.</b>	<b>Železobetonová</b>
Rozílové složky teploty				
			Použitý postup	1,0
$DT_{M, \text{heat}}$	15 °C		$k_{\text{sur}}$	0,8
$DT_{M, \text{cool}}$	8 °C		$k_{\text{sur}}$	1
Upravené hodnoty dle tl. vozovky			Tloušťka vozovky	
$DT_{M, \text{heat}}$	12,0 °C		tl=	85 mm
$DT_{M, \text{cool}}$	8,0 °C			



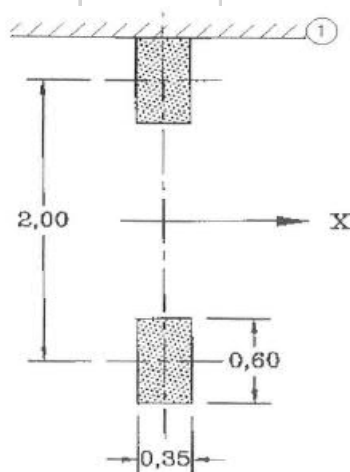
### 5.2.1. Model zatížení LM1

<b>Model zatížení LM1:</b>					
Skupina pozemních komunikací 1					
					
<b>Legenda</b> (1) pruh č. 1: $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$ ; $q_{1k} = 9,0 \text{ kN/m}^2$ (2) pruh č. 2: $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$ ; $q_{2k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$ (3) pruh č. 3: $Q_{3k} = 100 \text{ kN}$ ; $q_{3k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$ * pro $w_l = 3,00 \text{ m}$					
šířka zatěžovacího prostoru	$W =$	8 m			
šířka zatěžovacích pruhů:	$W_1 =$	3 m	3 zatěžovací pruhy		
zatěžovací rozměr od jednoho kola:	$b =$	1,271 m			
(rozměr kola + 2x roznos vozovkou + 2x polovina trámu příčle)					
regulační součinitelé pro ČR:	(silnice III. třídy, skupina 2)				
	$a_1$	$a_2$	$a_3$		
$Q =$	1	1	1		
$q =$	1	2,4	1,2		
Soustředěná síla od jednoho kola:					
	$Q_k \text{ [kN]}$	$Q_{k,red} \text{ [kN]}$	$Q_{k,red,sp} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	$q_k \text{ [kN/m}^2\text{]}$	$q_{k,red} \text{ [kN/m}^2\text{]}$
pruh č. 1:	150	150	<b>92,854</b>	9	<b>9</b>
pruh č. 2:	100	100	<b>61,903</b>	2,5	<b>6</b>
zbytek:	-	-	-	2,5	<b>3</b>
<b>Brzdné a rozjezdové síly:</b>					
rozpětí nosné konstrukce	$L =$	14,804 m			
brzdná síla	$Q_{lk} =$	218,0134822 kN			
spojité zatížení	$q_{lk} =$	14,72666051 kN/m			
Brzdná síla působí společně s častou hodnotou LM1.					



## 5.2.2. Model zatížení LM2

### Model zatížení LM2:



#### Legenda

X podélná osa mostu

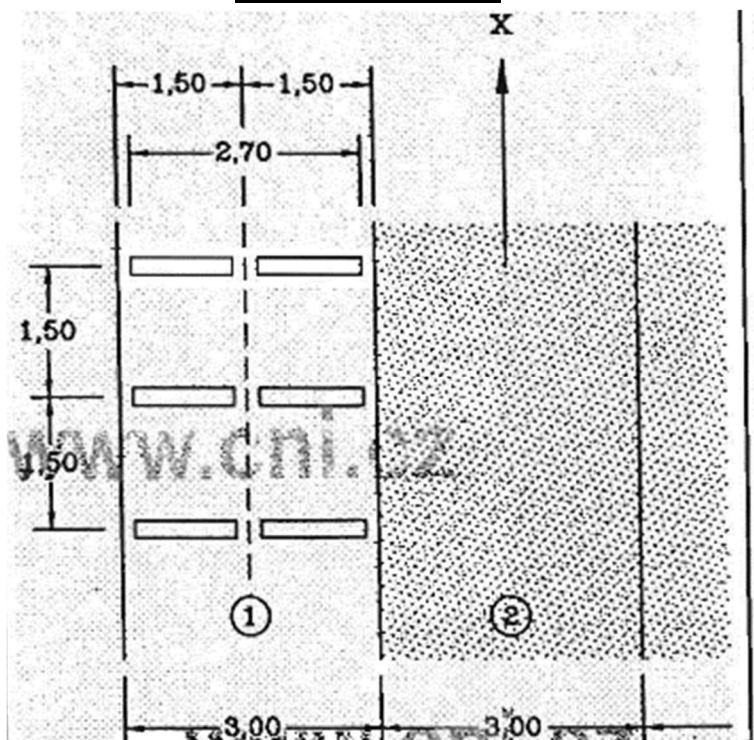
1 obručnik

Obrázek 4.3 – Model zatížení 2

šířka kola:	b1 =	0,6	m			
délka kola:	d1 =	0,35	m			
zatěžovací šířka od jednoho kola:	b2 =	1,32	m			
zatěžovací šířka od jednoho kola:	d2 =	1,07	m			
(rozměr kola + 2x roznos vozovkou + 2x polovina trámu příčle)						
regulační součinitelé pro ČR:	b <sub>Q</sub> =	0,8				
Soustředěná síla od jednoho kola:						
	Q <sub>k</sub> [kN]	Q <sub>k,red</sub> [kN]	Q <sub>k,red,sp</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]			
	200	160	113,282			



### 5.2.1. Model zatížení LM3



		$Q_k$ [kN]				
	pruh č. 1:	9x200kN				
	<b>Brzdné a rozjezdové síly LM3:</b>					
	délka nosné konstruk	$L =$	21,5	m		
	brzdná síla	$Q_{lk} =$	540	kN		
	spojité zatížení	$q_{lk} =$	25,11628	kN/m		
	Brzdná síla působí společně s častou hodnotou LM3.					



### 5.3. Smrštění konstrukce

#### 5.3.1. Smrštění přičle

##### Smrštění *střední části*

fck=	30 Mpa			
fcm=	38 Mpa	RH	80 %	
cemennt třídy	R KH=	0,985	dobu ošetřování	3 dny
Ac=	3,9 m <sup>2</sup>	u=	16,5 m	
εcs=	0,000412818			
εcd=	0,000362818	βds(t-ts)=	0,99	ho 472,7273 mm
εca=	0,00005			
základní poměrné přetvoření				
εcd0=	0,000372493			
βRH=	0,7564			
smršťování převedeno na teplotu				
ΔT=	-41,28 °C			

##### Smrštění ve vetknutí

fck=	30 Mpa			
fcm=	38 Mpa	RH	80 %	
cemennt třídy	R KH=	0,985	dobu ošetřování	3 dny
Ac=	6,97 m <sup>2</sup>	u=	17,39 m	
εcs=	0,000408001			
εcd=	0,000358001	βds(t-ts)=	0,98	ho 801,6101 mm
εca=	0,00005			
základní poměrné přetvoření				
εcd0=	0,000372493			
βRH=	0,7564			
smršťování převedeno na teplotu				
ΔT=	-40,80 °C			

##### Smrštění opěry

fck=	30 Mpa			
fcm=	38 Mpa	RH	80 %	
cemennt třídy	R KH=	0,985	dobu ošetřování	3 dny
Ac=	9,17 m <sup>2</sup>	u=	17,69 m	
εcs=	0,000403956			
εcd=	0,000353956	βds(t-ts)=	0,96	ho 1036,744 mm
εca=	0,00005			
základní poměrné přetvoření				
εcd0=	0,000372493			
βRH=	0,7564			
smršťování převedeno na teplotu				
ΔT=	-40,40 °C			



Název	typ působení	skupina zatížení	typ zatížení
Vlastní tíha	stálé	LG1	Vlastní tíha
Stálé zatížení	stálé	LG1	standard
Zemní tlak	stálé	LG1	standard
Předpětí	stálé	LG1	standard
TS	proměnné	TS	statické
UDL	proměnné	UDL	statické
Brzdné síly	proměnné	BRZDNE SILY	statické
LM3	proměnné	LM3	statické
Teplota rovn.+	proměnné	Teplota rovnoměrná	statické
Teplota rovn.-	proměnné	Teplota rovnoměrná	statické
Teplota nerovn.+	proměnné	Teplota nerovnoměrná	statické
Teplota nerovn.-	proměnné	Teplota nerovnoměrná	statické
smrštění	stálé	LG1	statické

### Skupiny zat'azenie

JMÉNO	Zat'azenie	Vzt'ah	Typ
LG1	Stále		
Teplota rovnoměrná	Proměnné	Výběrová	Teplotní zatížení Tk
Teplota nerovnoměrná	Proměnné	Výběrová	Teplotní zatížení Tk
TS	Proměnné	Výběrová	Doprava – gr1a - TS
UDL	Proměnné	Standard	Doprava – gr1a- UDL
BRZDNE SILY	Proměnné	Výběrová	Doprava – gr2 – vodorovné síly
LM3	Proměnné	Výběrová	Doprava- gr5- speciální vozidlo



## 5.4. Kombinace

### 5.4.1. Kombinace zatížení MSÚ:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabulka A2.4(B) (dokončení)

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

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

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

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

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

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

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



#### 5.4.2. Kombinace zatížení MSP:

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

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

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

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

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

Zatížení	Značka		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) <sup>1)</sup>	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnorné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty <sup>2)</sup>	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	0,75	0
	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	0	0
Zatížení větrem	$F_{wk}$				
	- Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	- Provádění		0,8	-	0
	$F_w^*$		1,0	-	-
Zatížení teplotou	$T_k$		0,6 <sup>3)</sup>	0,6	0,5

(pokračování)

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

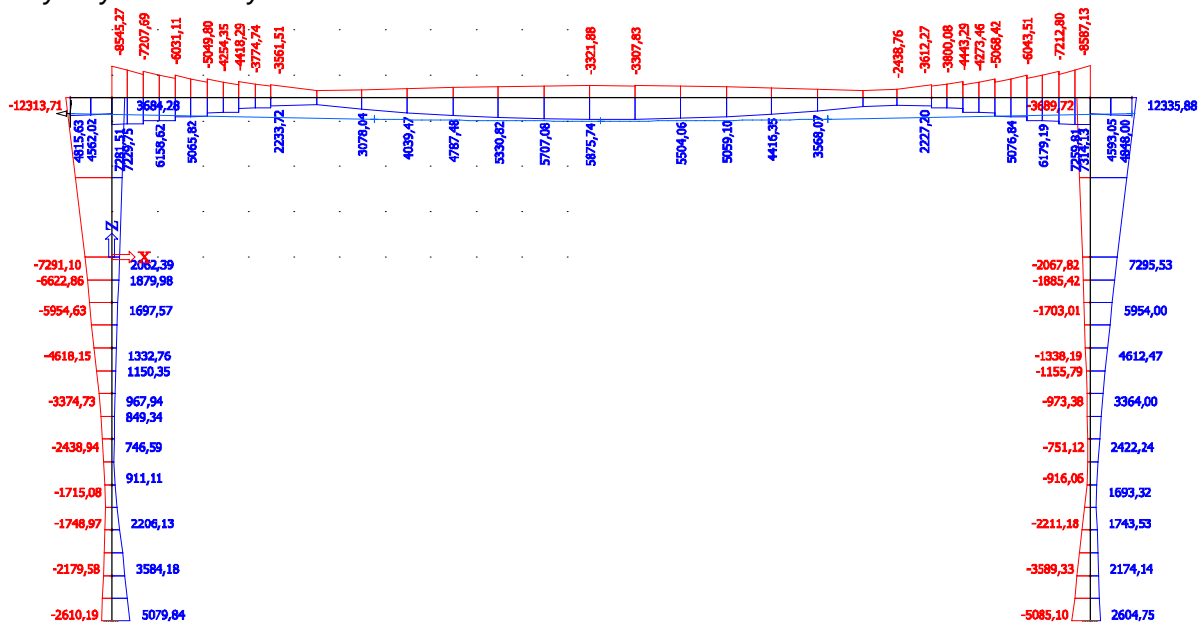


## 6. VNITŘNÍ SÍLY

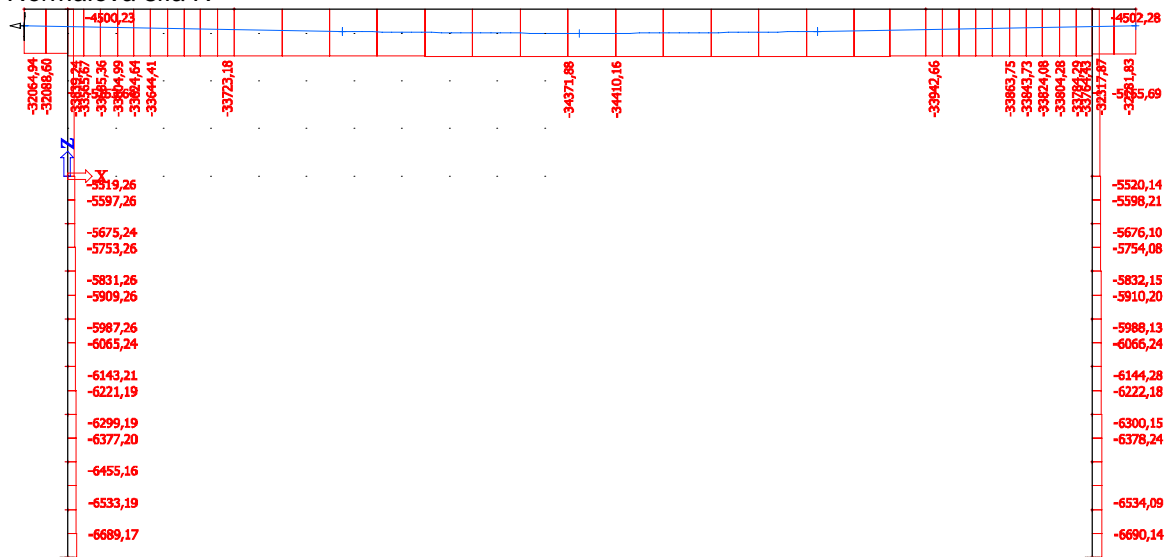
### 6.1. Vnitřní síly 1D modelu

#### 6.1.1. MSÚ

Ohybový moment  $M_y$

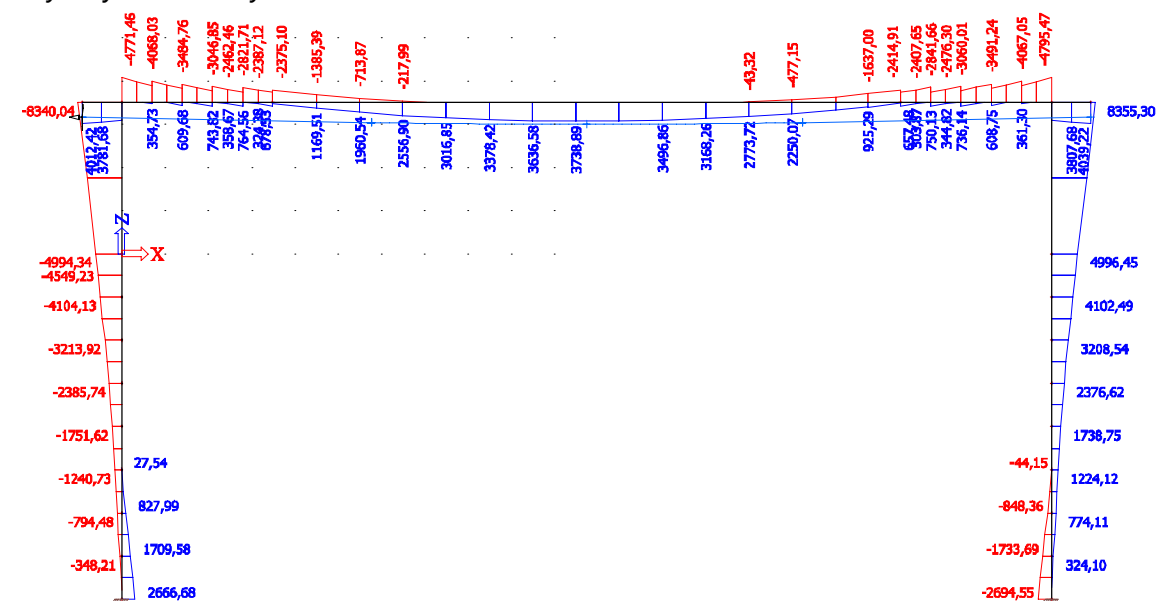


Normálová síla  $N$



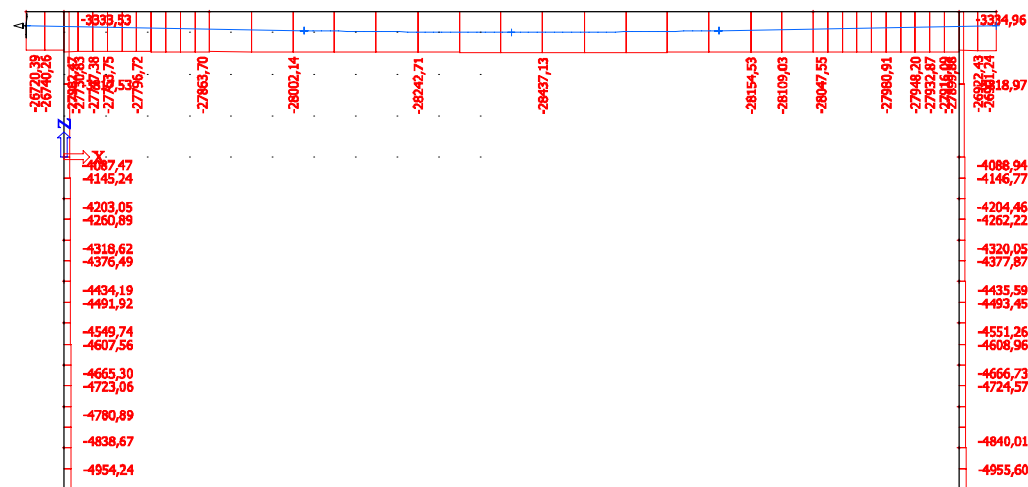


Ohybový moment  $M_y$



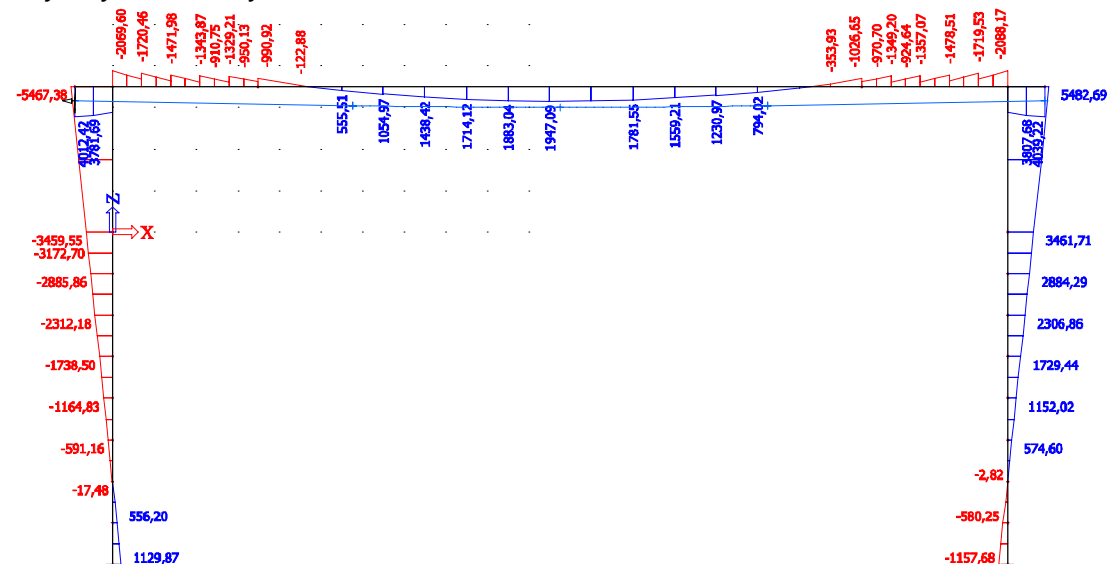


### Ohybový moment $M_y$

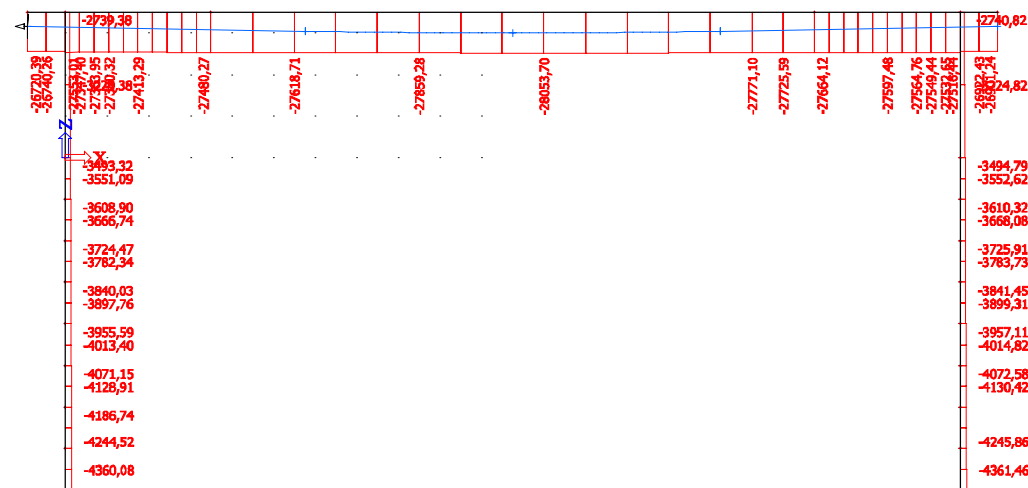


### 6.1.3. MSP – Kvazistála kombinace

#### Ohybový moment $M_y$



#### Normálová síla $N$

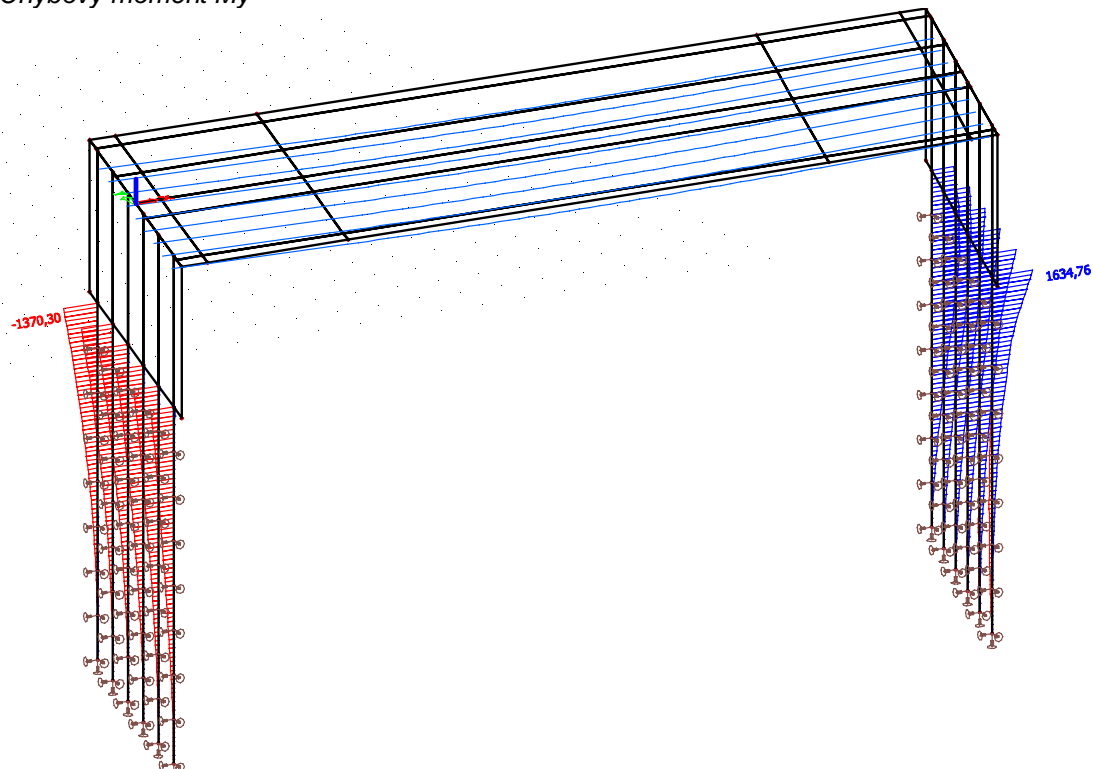




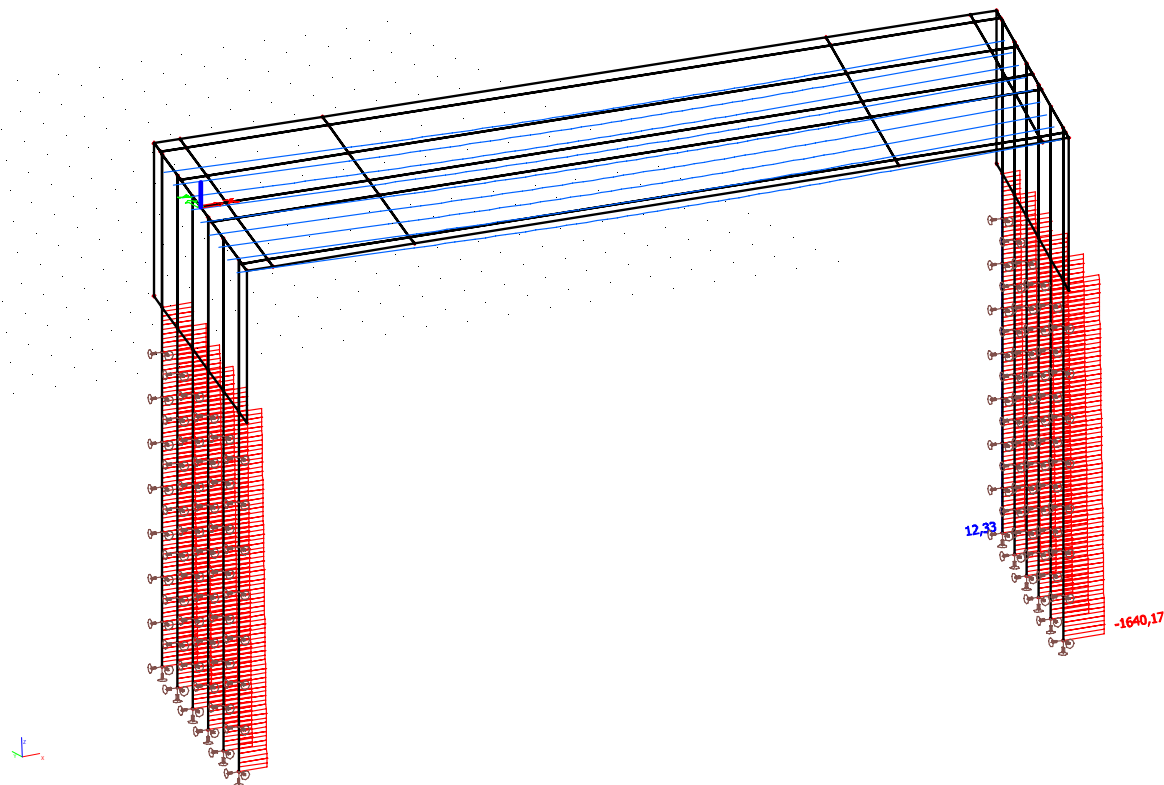
## 6.2. Vnitřní síly 3D modelu

### 6.2.1. MSÚ – prutové prvky.

Ohybový moment  $M_y$

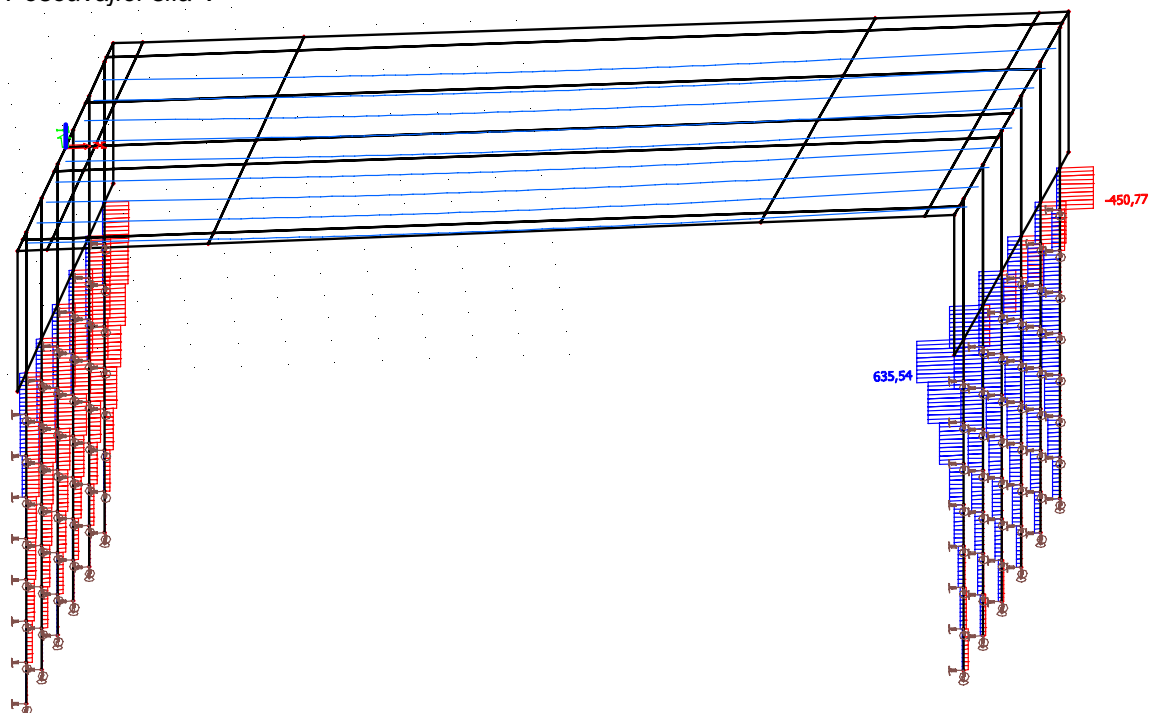


Normálová síla  $N$



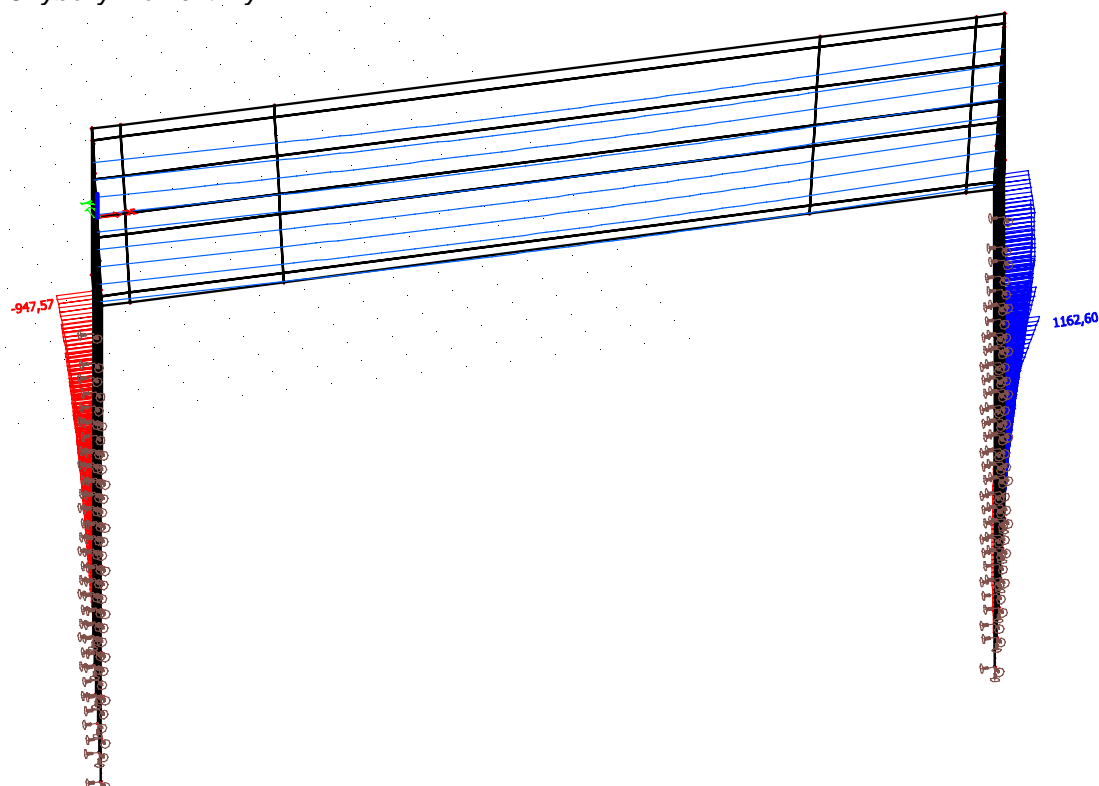


Posouvající síla V



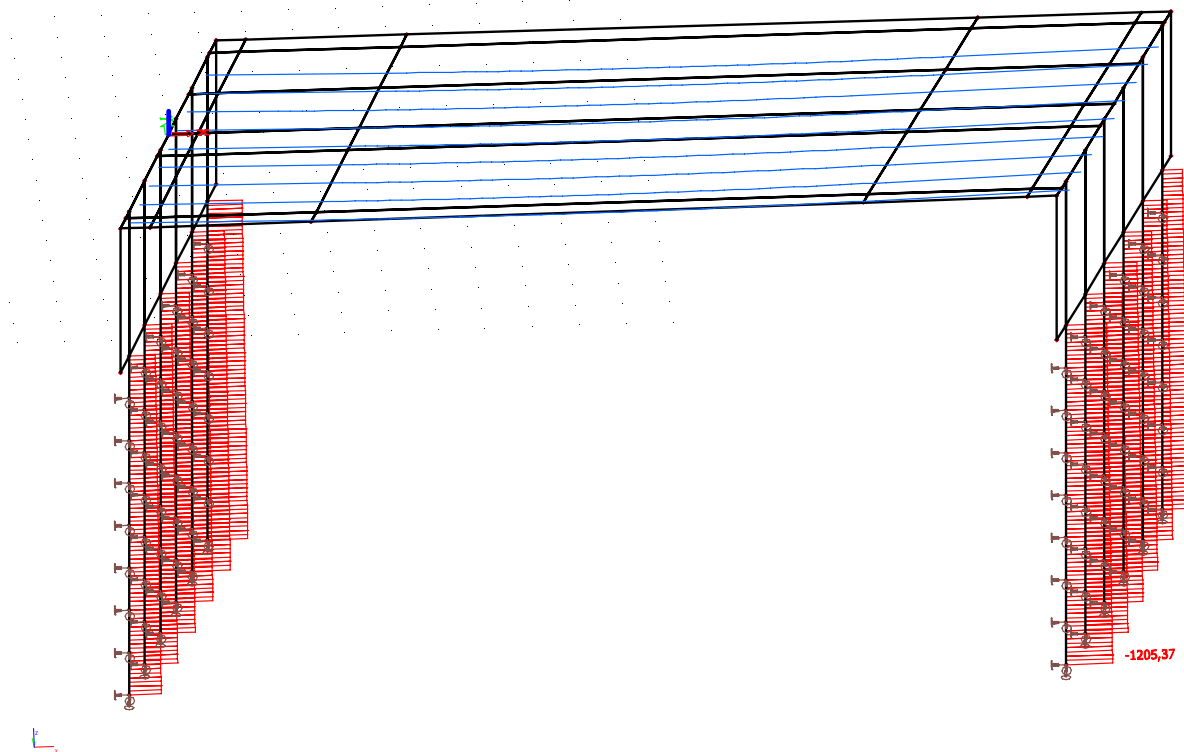
## 6.2.2. MSP charakteristická kombinace – prutové prvky.

Ohybový moment  $M_y$



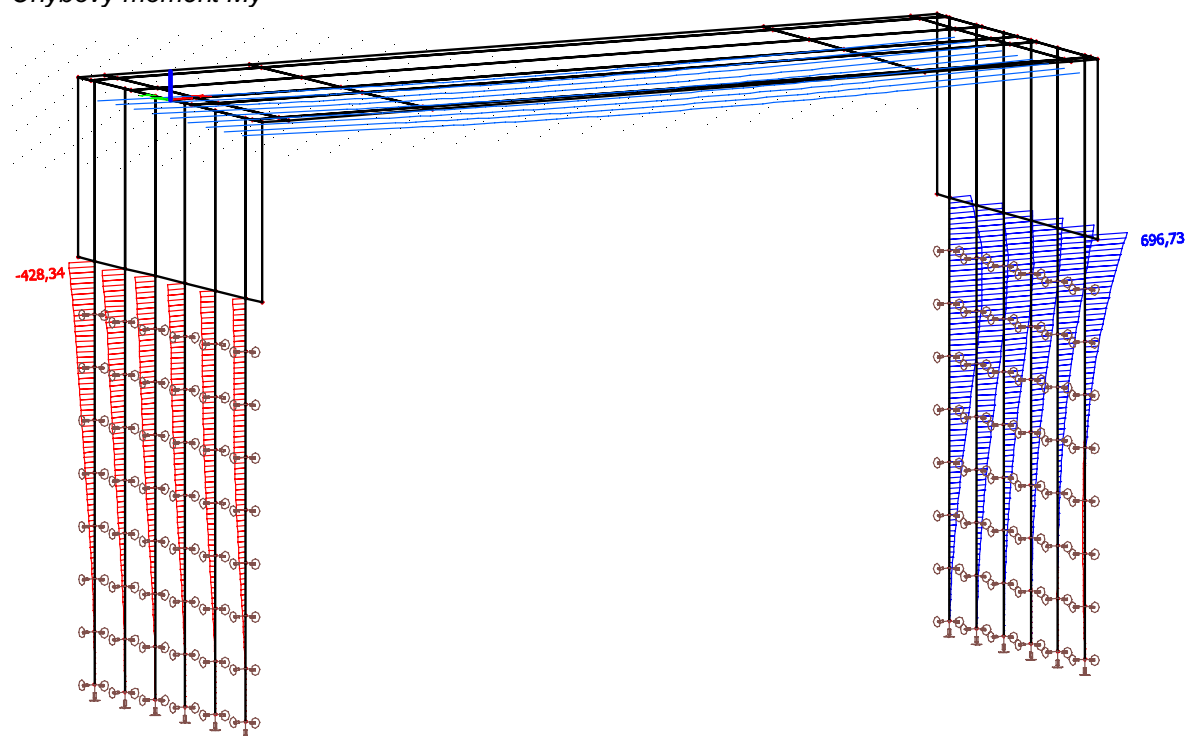


Normálová síla  $N$



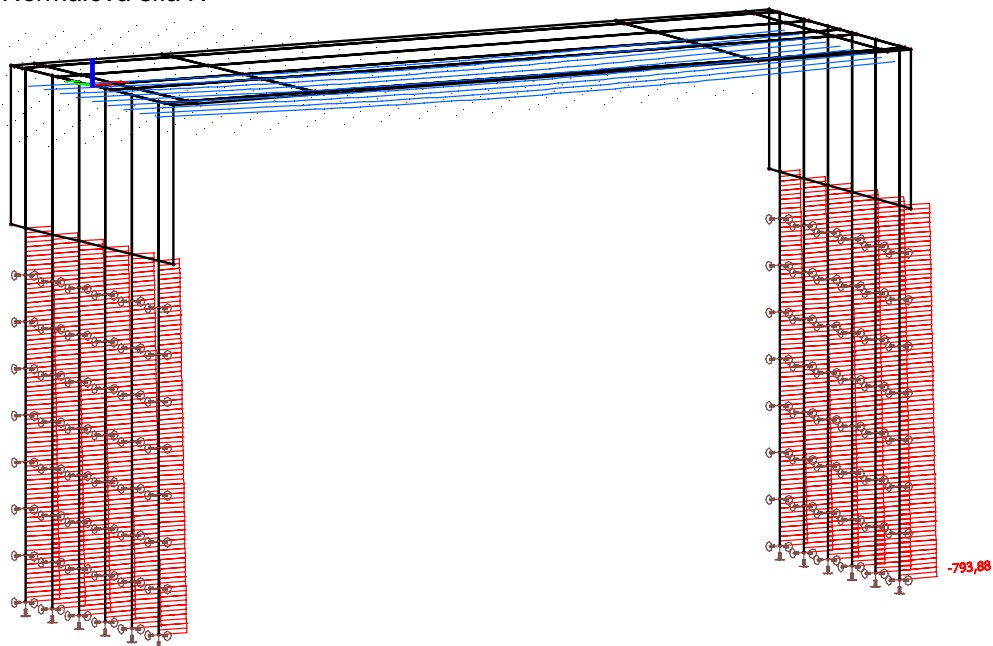
### 6.2.3. MSP kvazistálá kombinace – prutové prvky.

Ohybový moment  $M_y$



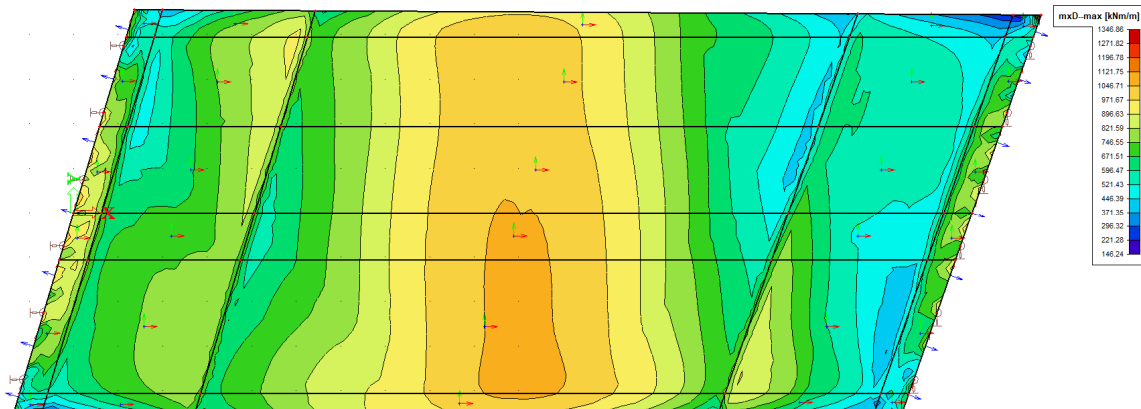


Normálová síla N

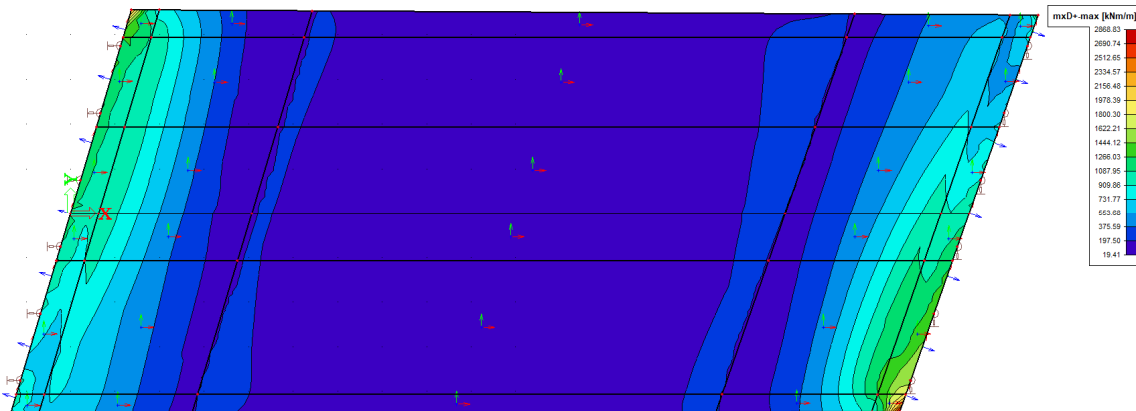


#### 6.2.4. MSÚ – RÁMOVÁ PŘÍČEL

mxD- ...

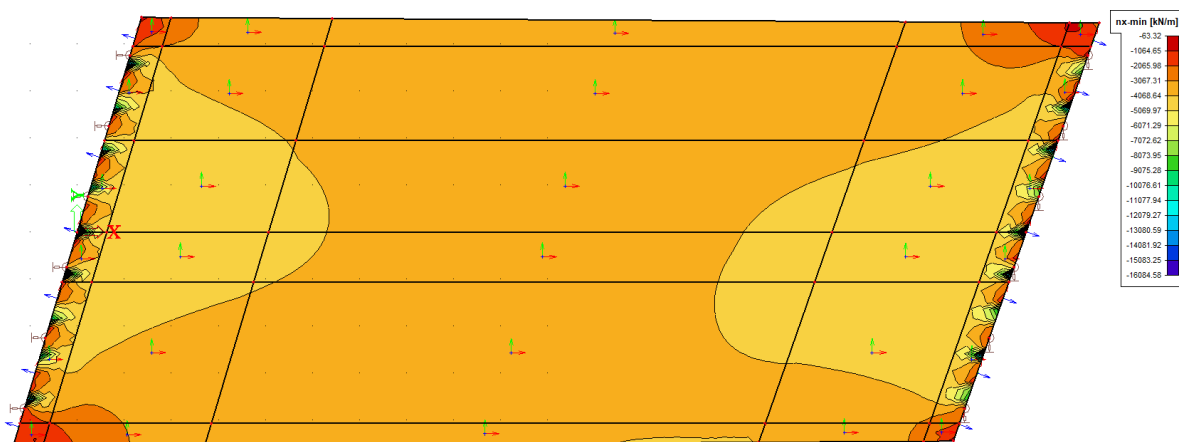


mxD+ ...

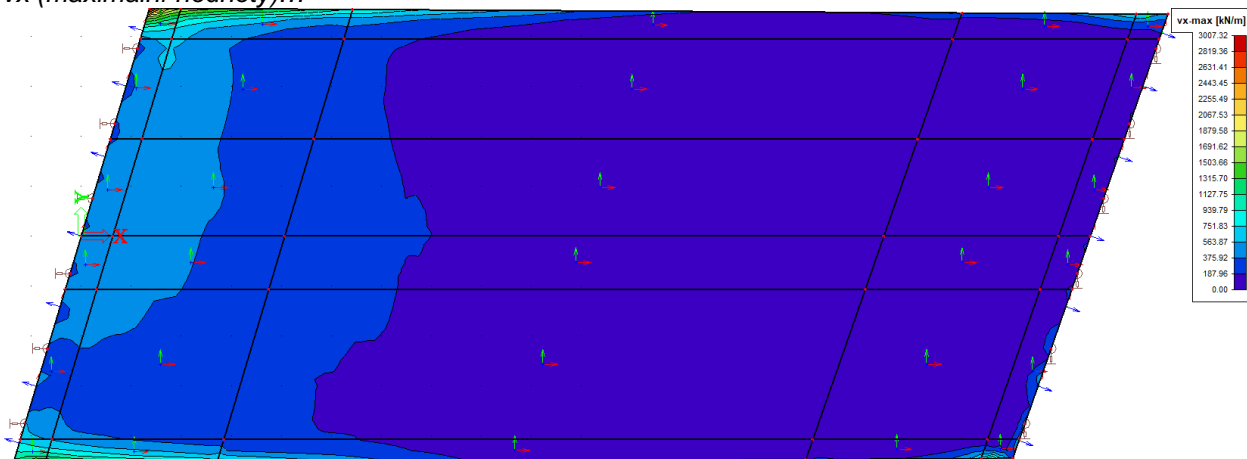




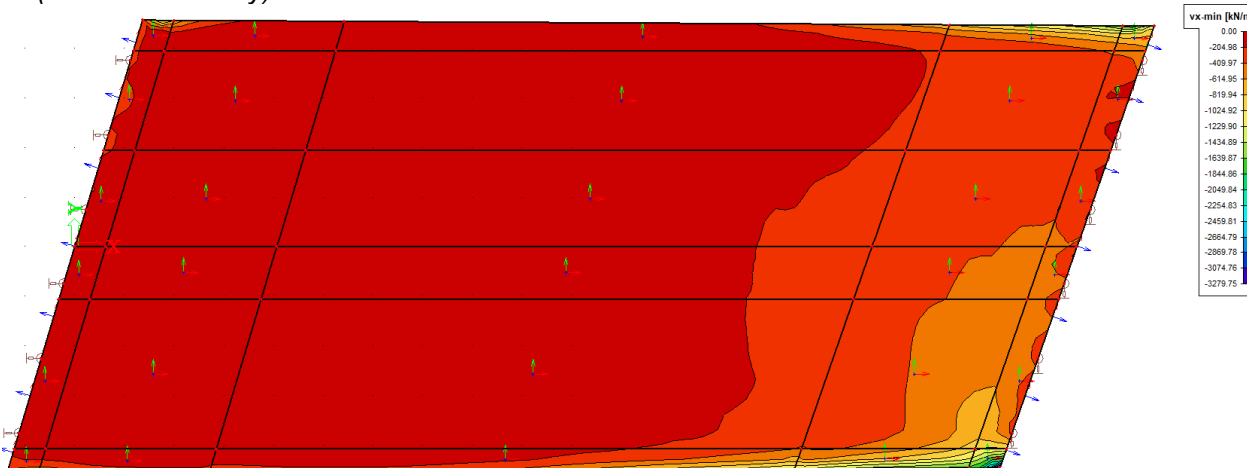
*nx ...*



*vx (maximální hodnoty)...*



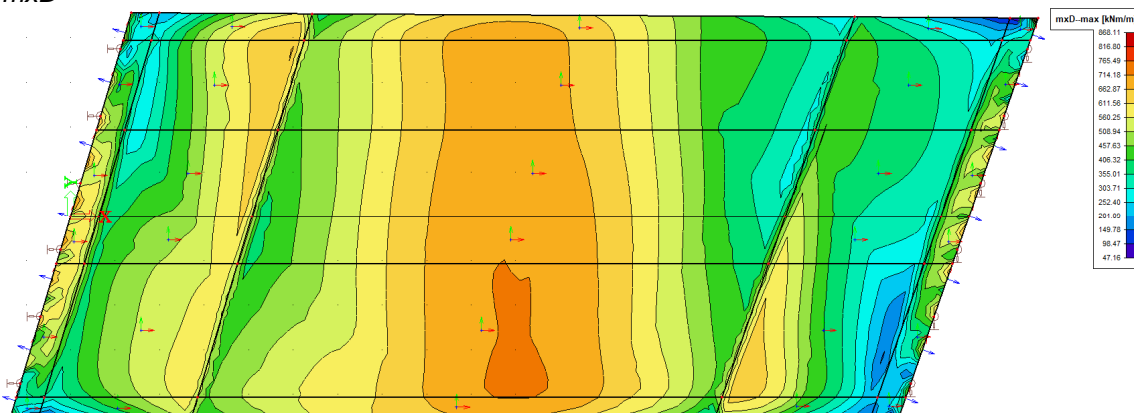
*vx (minimální hodnoty)*



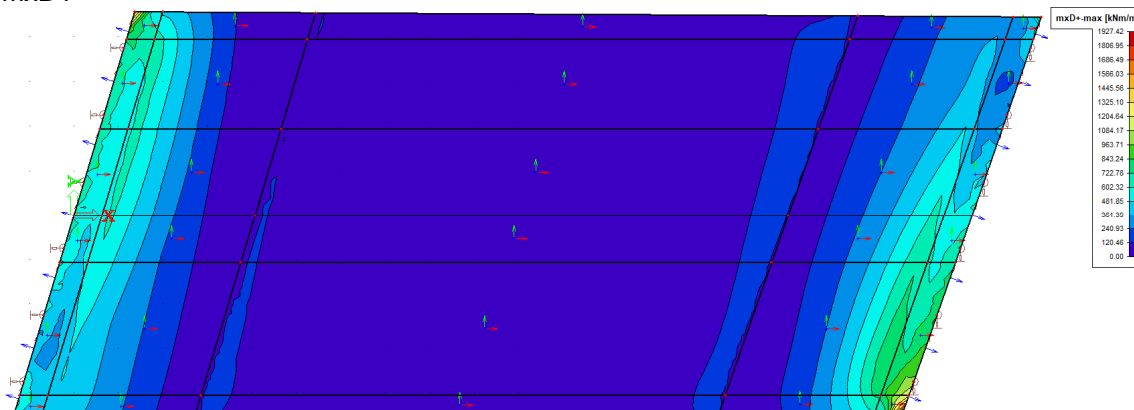


## 6.2.5. MSP – CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE – RÁMOVÁ PŘÍČEL

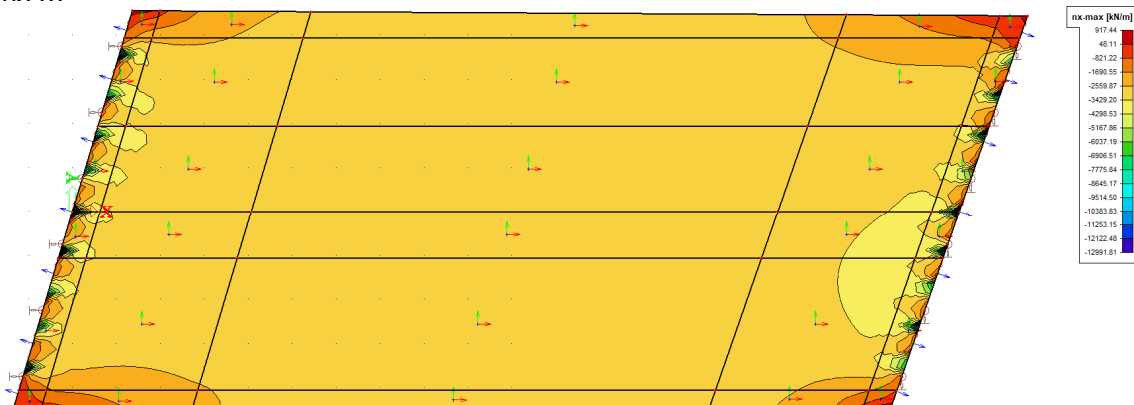
*mxD-*



*mxD+*



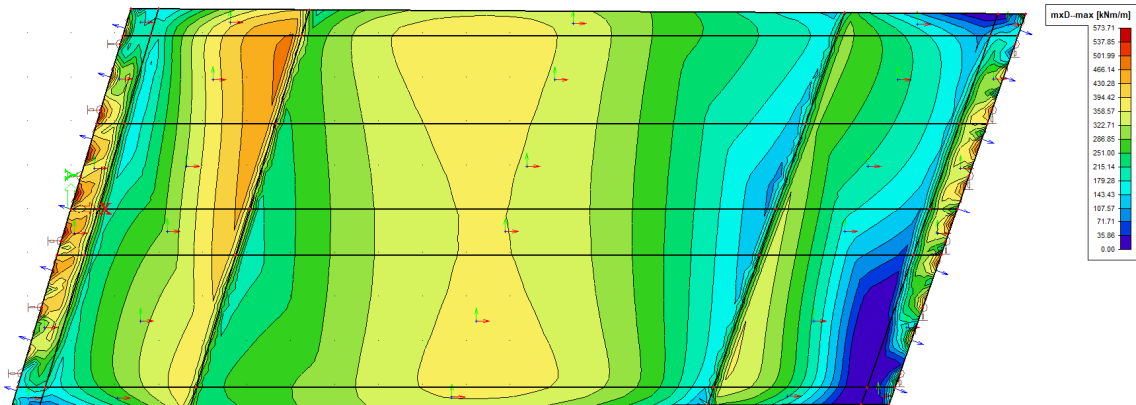
*nx ...*



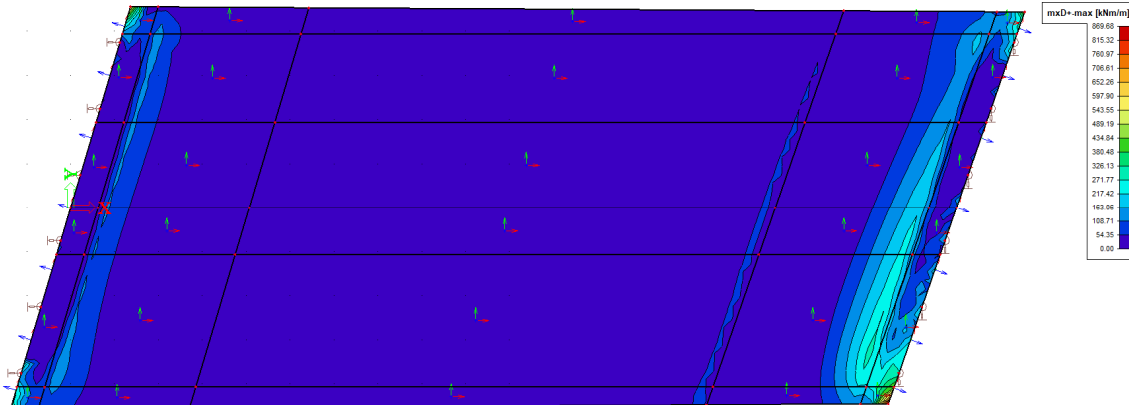


## 6.2.6. MSP – KVAZISTÁLÁ KOMBINACE – RÁMOVÁ PŘÍČEL

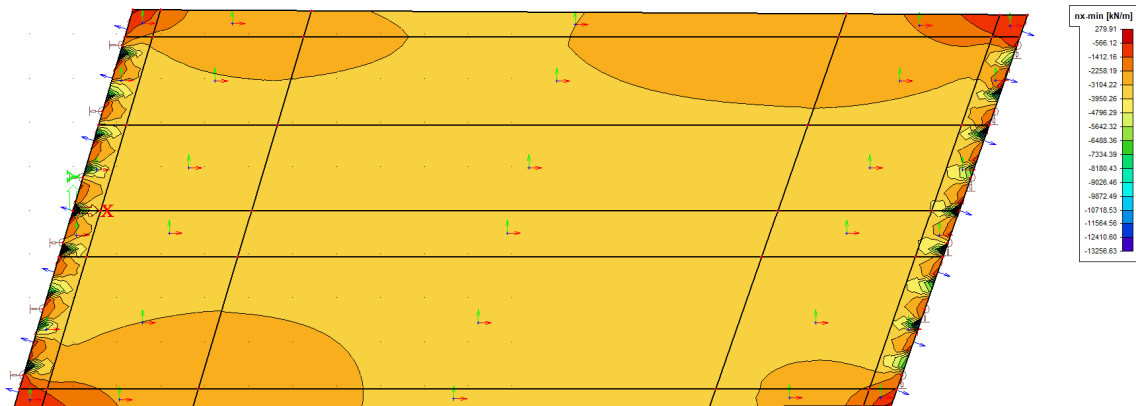
*mxD-*



*mxD+*



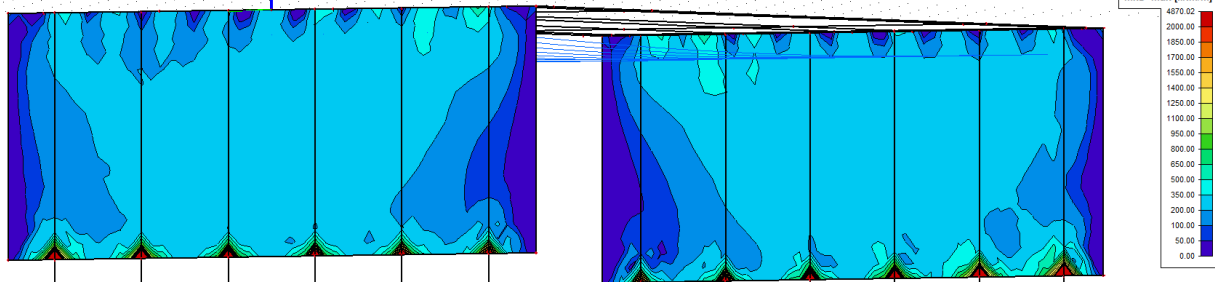
*nx ...*



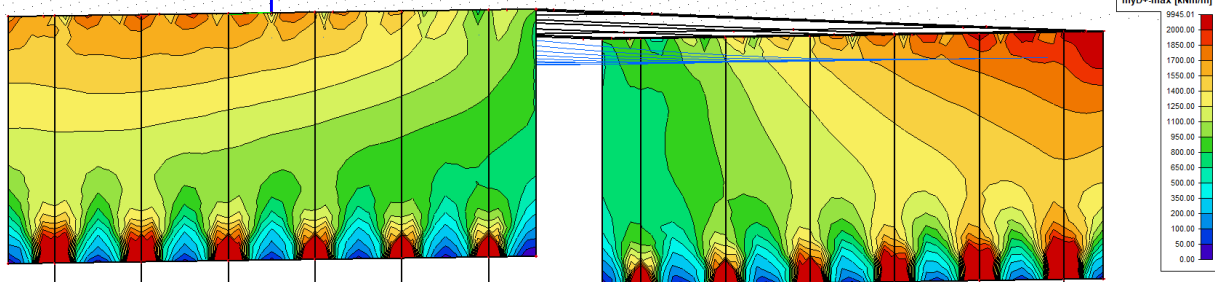


## 6.2.7. MSÚ – RÁMOVÁ OPĚRA

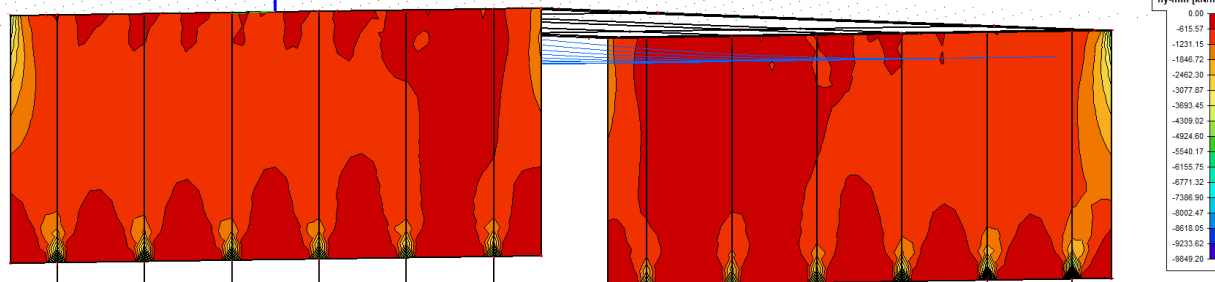
mxD-



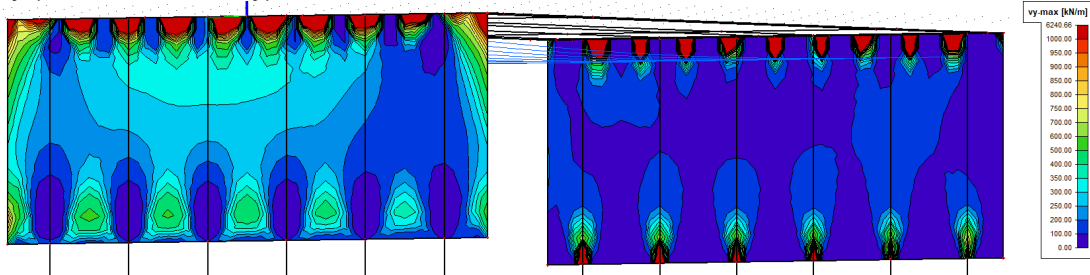
myD+



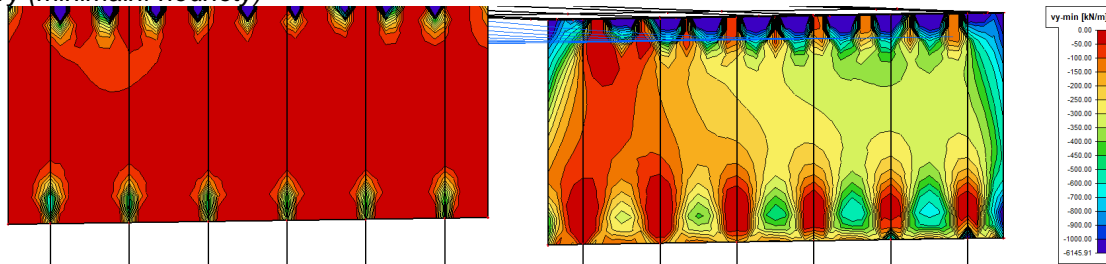
ny ...



vy (maximální hodnoty)...

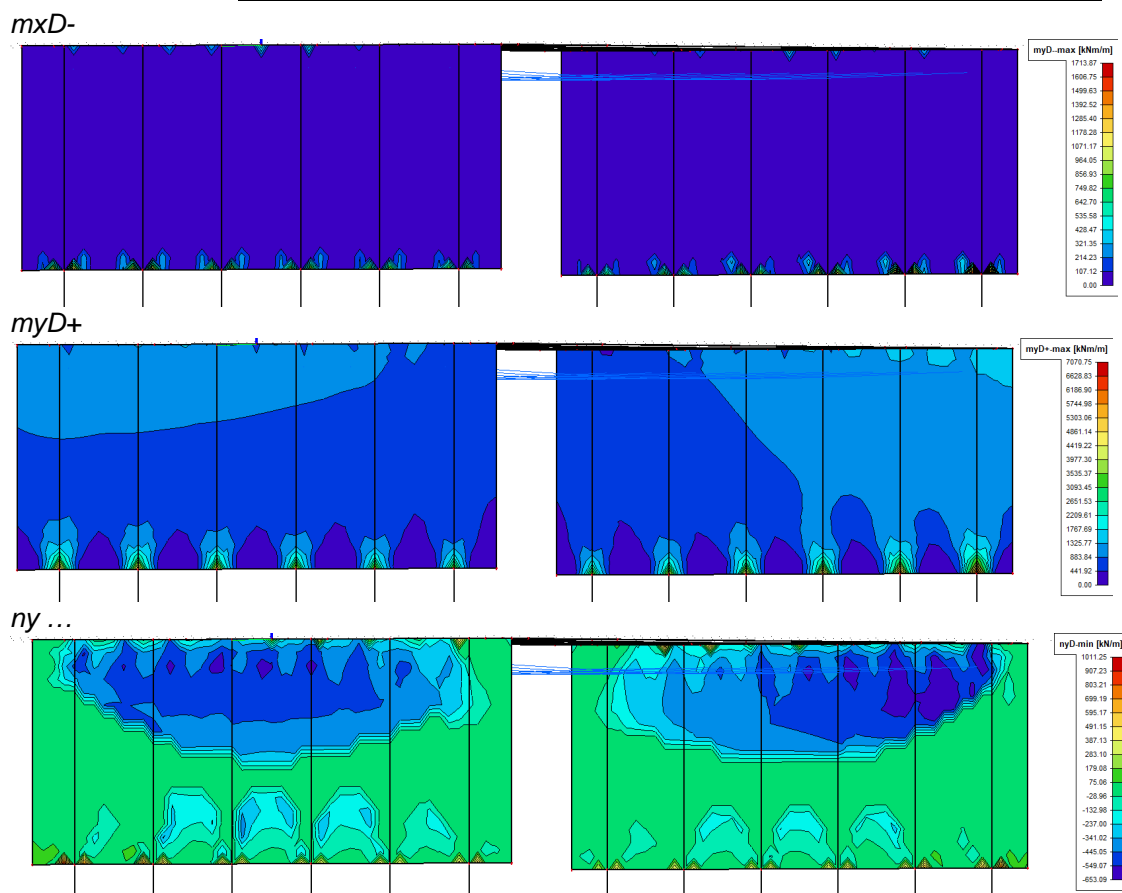


vy (minimální hodnoty)

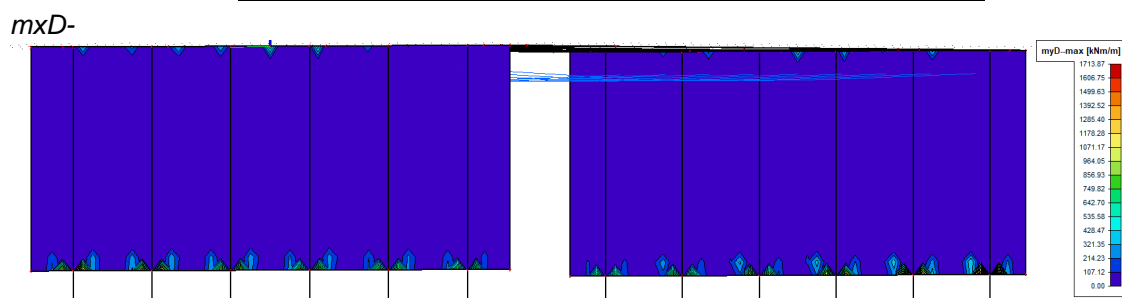




### 6.2.8. MSP – CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE – RÁMOVÁ OPĚRA

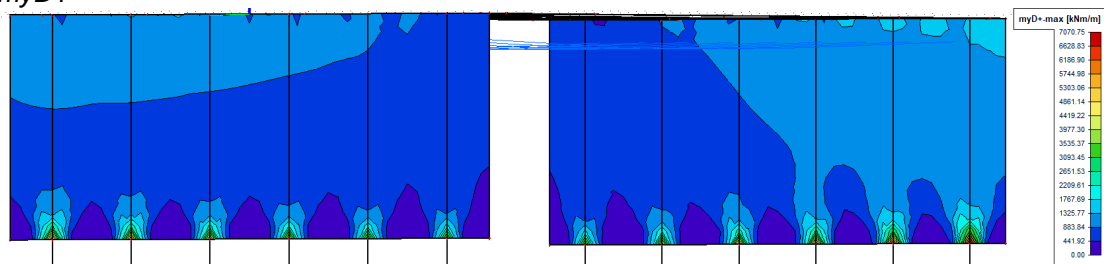


### 6.2.9. MSP – KVAZISTÁLÁ KOMBINACE – RÁMOVÁ OPĚRA

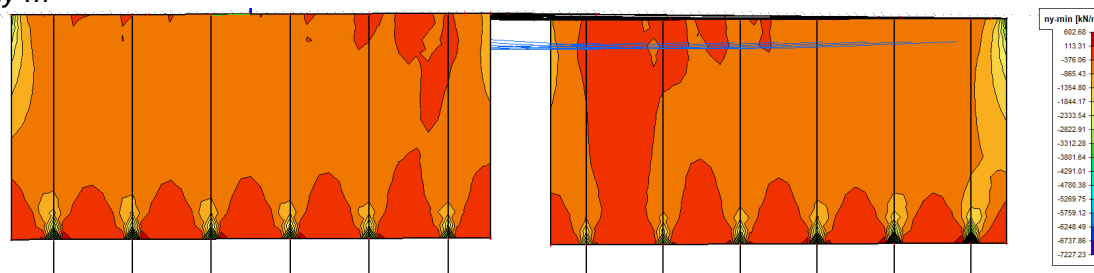




myD+



ny ...

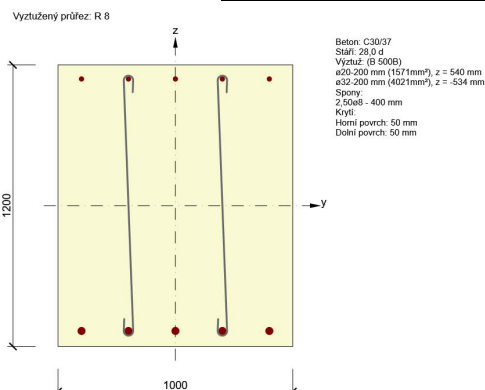








### 7.1.3. Průřez rámové stojky



Rozhodující typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	1579,0	0,0			82,6	OK
Typ posudku	$N_{Ed}$ [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	$V_{Ed}$ [kN]	$T_{Ed}$ [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	1579,0	0,0			82,6	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	1579,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	1057,0	0,0			63,5	OK
Šířka trhliny	0,0	482,0	0,0			38,3	OK
Ohybová štíhlost	0,0	482,0	0,0			3,5	OK

### 7.1.4. Pilota délky 8m

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Piloty

Výpočet pro odvozené podmínky : ČSN 73 1002

Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)

Vodorovná únosnost : pružný poloprostor

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,00 [-]



Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,10	[-]




#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Třída F8, konzistence měkká		15,00	5,00	20,50	0,42
2	zahliněný štěrk hnědý písčítý, výplň tuhá až pevná		34,00	7,00	19,00	0,30
3	zajílovaný písčítý štěrk		30,00	8,00	19,50	0,30
4	štěrk šedy piscity slabe zajilovany		33,00	0,00	19,00	0,25
5	štěrk šedy piscity slabe zajilovany 450		36,00	0,00	19,00	0,25
6	zajilovany_pisek_s5		26,00	4,00	18,50	0,35
7	r5 jílovec		23,00	90,00	20,00	0,35
8	r4 jílovec		28,00	200,00	24,00	0,35
9	r3 jílovec		40,00	1000,00	23,00	0,30
10	r6 jílovec		34,00	7,00	19,00	0,30

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

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F8, konzistence měkká		-	1,50	22,00	-	-
2	zahliněný štěrk hnědý písčítý, výplň tuhá až pevná		-	75,00	22,00	-	-
3	zajílovaný písčítý štěrk		-	50,00	22,00	-	-
4	štěrk šedy piscity slabe zajilovany		-	85,00	21,00	-	-
5	štěrk šedy piscity slabe zajilovany 450		-	95,00	21,00	-	-
6	zajilovany_pisek_s5		-	4,00	21,00	-	-
7	r5 jílovec		-	200,00	22,00	-	-



Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
8	r4 jilovec		-	600,00	26,00	-	-
9	r3 jilovec		-	1000,00	25,00	-	-
10	r6 jilovec		-	75,00	21,00	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	$\beta$
1	Třída F8, konzistence měkká		4,00
2	zahliněný štěrk hnědý písčitý, výplň tuhá až pevná		4,00
3	zajílovaný písčitý štěrk		7,50
4	štěrk šedý písčité slabě zajilované		8,00
5	štěrk šedý písčité slabě zajilované 450		9,00
6	zajilovaný_pisek_s5		6,50
7	r5 jilovec		6,00
8	r4 jilovec		7,00
9	r3 jilovec		10,00
10	r6 jilovec		9,00

#### Parametry zemín

##### Třída F8, konzistence měkká

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,42
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	1,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	22,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta$	=	4,00 °

##### zahliněný štěrk hnědý písčitý, výplň tuhá až pevná

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	34,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	7,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30



---

Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	75,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	22,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta =$	4,00 °

#### **zajílovaný písčité štěrky**

Objemová tíha :	$\gamma =$	19,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	30,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	8,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,30
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	50,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	22,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta =$	7,50 °

#### **štěrk šedý písčité slabe zajilovany**

Objemová tíha :	$\gamma =$	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	33,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	0,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,25
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	85,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta =$	8,00 °

#### **štěrk šedý písčité slabe zajilovany 450**

Objemová tíha :	$\gamma =$	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	36,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	0,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,25
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	95,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta =$	9,00 °

#### **zajilovany\_pisek\_s5**

Objemová tíha :	$\gamma =$	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	26,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	4,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,35
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	4,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta =$	6,50 °

#### **r5 jílovec**

Objemová tíha :	$\gamma =$	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	23,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} =$	90,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu =$	0,35
Modul přetvárnosti :	$E_{def} =$	200,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} =$	22,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta =$	6,00 °

#### **r4 jílovec**

Objemová tíha :	$\gamma =$	24,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} =$	28,00 °



Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	200,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	600,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	26,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta$	=	7,00 °

#### r3 jílovec

Objemová tíha :	$\gamma$	=	23,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	40,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	1000,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	1000,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	25,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta$	=	10,00 °

#### r6 jílovec

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	34,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	7,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	75,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel roznášení :	$\beta$	=	9,00 °

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

#### Rozměry

Průměr  $d = 1,00$  m

Délka  $l = 8,00$  m

#### Umístění

Vysazení  $h = 0,05$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován jako konstantní.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck}$	=	30,00 MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm}$	=	2,90 MPa
Modul pružnosti	$E_{cm}$	=	33000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	$G$	=	13750,00 MPa

#### Ocel podélná : B500

Mez kluzu	$f_{yk}$	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------



### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,30	Třída F8, konzistence měkká	
2	0,20	zahliněný štěrk hnědý písčité, výplň tuhá až pevná	
3	2,00	zajilovaný písčité štěrk	
4	1,20	štěrk šedý písčité slabě zajilovaný	
5	1,80	štěrk šedý písčité slabě zajilovaný 450	
6	0,50	zajilovaný_pisek_s5	
7	0,60	r5 jílovec	
8	0,20	r4 jílovec	
9	0,20	r3 jílovec	
10	0,50	r6 jílovec	
11	0,20	r4 jílovec	
12	-	r4 jílovec	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	1640,00	0,00	1634,00	0,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	1205,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,00 m od původního terénu.

### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení  
 Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá  
 Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat



**Posouzení čís. 1****Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	$N_c$	=	18,10
Součinitel únosnosti	$N_d$	=	8,70
Součinitel únosnosti	$N_b$	=	4,91
Součinitel únosnosti	$K_1$	=	1,00
Výpočtová únosnost na patě piloty	$R_{bd}$	=	4832,15 kPa
Plocha příčného řezu piloty	$A_p$	=	7,85E-01 m <sup>2</sup>

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 1,06$  m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\varphi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma R_2$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,30	0,30	12,10	4,00	20,50	1,00	4,60	4,33
0,50	0,20	28,35	5,60	19,00	1,00	9,49	5,96
2,00	1,50	24,79	6,40	19,50	1,00	16,60	78,22
2,50	0,50	24,79	6,40	12,00	1,00	23,91	37,56
3,70	1,20	27,45	0,00	11,00	1,00	24,11	90,88
5,50	1,80	30,17	0,00	11,00	1,00	35,44	200,41
6,00	0,50	21,32	3,20	11,00	1,00	31,67	49,75
6,60	0,60	18,76	72,00	12,00	1,00	98,78	186,19
6,80	0,20	23,04	160,00	16,00	1,00	195,41	122,78
6,89	0,09	33,87	800,00	15,00	1,00	856,49	248,90

**Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 1024,98$  kNÚnosnost piloty v patě  $R_b = 3795,16$  kNÚnosnost piloty  $R_c = 4820,14$  kNExtrémní svislá síla  $V_d = 1640,00$  kN $R_c = 4820,14$  kN >  $1640,00$  kN =  $V_d$ **Svislá únosnost piloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,30	0,30	1,00	11,00	11,00
2	0,30	0,50	0,20	12,80	62,00	16,00
3	0,50	2,50	2,00	21,80	62,00	16,00



Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
4	2,50	3,70	1,20	18,62	62,00	16,00
5	3,70	5,50	1,80	21,92	62,00	16,00
6	5,50	6,00	0,50	23,85	62,00	16,00
7	6,00	6,60	0,60	62,20	131,00	94,00
8	6,60	6,80	0,20	88,63	169,00	139,00
9	6,80	7,00	0,20	130,00	246,00	225,00
10	7,00	7,50	0,50	42,00	97,00	108,00
11	7,50	7,70	0,20	141,00	246,00	225,00
12	7,70	7,95	0,25	144,00	246,00	225,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 2840,00$

Regresní součinitel  $f = 1298,00$

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty  $R_{sy} = 1296,20$  kN

Velikost napětí na patě při  $R_{sy}$   $q_0 = 2676,73$  kPa

Průměrné plášťové tření  $q_s = 74,14$  kPa

Průměrný sečnový modul deformace  $E_s = 36,03$  MPa

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,53$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,17$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,04$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

#### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1183,05
5,0	1673,09
7,5	2049,11
10,0	2366,11
12,5	2645,39
15,0	2909,37
17,5	3178,23
20,0	3447,10
22,5	3715,96
25,0	3984,82

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť. tření  $R_{yu} = 2767,81$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 13,7$  mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :



Únosnost paty  $R_{bu} = 2688,62 \text{ kN}$   
 Celková únosnost  $R_c = 3984,82 \text{ kN}$

Pro zatížení  $Q = 1205,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 2,6 mm

#### 7.1.5. Pilota délky 12m

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

##### Piloty


Výpočet pro odvodněné podmínky : ČSN 73 1002  
 Zatěžovací křivka : nelineární (Masopust)  
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor  
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
 Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]



Součinitele redukce materiálu (M)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,00 [-]
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,00 [-]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,10 [-]


##### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		15,00	5,00	20,50	0,42
2	zahliněný písek, výplň tuhá		29,00	6,00	18,00	0,30
3	hlína písčitá		26,00	12,00	18,00	0,35
4	štěrk hnědý az sedohnedy		35,00	0,00	19,00	0,25
5	zahliněný písek výplň měkká		28,00	2,00	18,00	0,30
6	zahliněný štěrk výplň tuhá		33,00	6,00	19,00	0,30



Číslo	Název	Vzorek	$\Phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\nu$ [-]
7	štěrk písčitý		36,00	0,00	19,00	0,25
8	jíl prachový, šedý		17,00	12,00	20,50	0,42


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

Číslo	Název	Vzorek	$E_{oed}$ [MPa]	$E_{def}$ [MPa]	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Třída F8, konzistence tuhá		-	3,00	22,00	-	-
2	zahliněný písek, výplň tuhá		-	10,00	20,00	-	-
3	hlína písčitá		-	7,00	20,00	-	-
4	štěrk hnědý az sedohnedy		-	95,00	21,00	-	-
5	zahliněný písek výplň měkká		-	6,00	20,00	-	-
6	zahliněný štěrku výplň tuhá		-	70,00	21,00	-	-
7	štěrk písčitý		-	95,00	21,00	-	-
8	jíl prachový, šedý		-	5,00	22,00	-	-

#### Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-
2	zahliněný písek, výplň tuhá		nesoudržná	1,50
3	hlína písčitá		soudržná	-
4	štěrk hnědý az sedohnedy		nesoudržná	4,50
5	zahliněný písek výplň měkká		nesoudržná	4,50
6	zahliněný štěrku výplň tuhá		nesoudržná	1,50
7	štěrk písčitý		nesoudržná	4,50



Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	$n_h$ [MN/m <sup>3</sup> ]
8	jíl prachový, šedý		soudržná	-

#### Parametry zemín

##### Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$	=	20,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	15,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	5,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,42
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	3,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	22,00 kN/m <sup>3</sup>
Typ zeminy :	soudržná		

##### zahliněný písek, výplň tuhá

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	6,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	10,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Typ zeminy :	nesoudržná		
Modul horiz.stlačitelnosti :	$n_h$	=	1,50 MN/m <sup>3</sup>

##### hlína písčitá

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	26,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	12,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	7,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>
Typ zeminy :	soudržná		

##### štěrk hnědý az sedohnedý

Objemová tíha :	$\gamma$	=	19,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	35,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,25
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	95,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Typ zeminy :	nesoudržná		
Modul horiz.stlačitelnosti :	$n_h$	=	4,50 MN/m <sup>3</sup>

##### zahliněný písek výplň měkká

Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	28,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	2,00 kPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	6,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	20,00 kN/m <sup>3</sup>



Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

#### **zahliněný štěrk výplň tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 70,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 1,50 \text{ MN/m}^3$

#### **štěrk písčité**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,25$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 95,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : nesoudržná  
Modul horiz.stlačitelnosti :  $n_h = 4,50 \text{ MN/m}^3$

#### **jíl prachový, šedý**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 17,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 5,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$   
Typ zeminy : soudržná

### **Geometrie**

Profil piloty: kruhová

#### **Rozměry**

Průměr  $d = 1,00 \text{ m}$

Délka  $l = 12,00 \text{ m}$

#### **Umístění**

Vysazení  $h = 0,05 \text{ m}$

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

### **Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### **Beton : C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$



Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,33	Třída F8, konzistence tuhá	
2	0,40	zahliněný písek, výplň tuhá	
3	0,40	zahliněný štěrk výplň tuhá	
4	1,10	hlína písčité	
5	0,70	štěrk hnědý az sedohnedy	
6	1,00	zahliněný písek výplň měkká	
7	1,70	štěrk písčité	
8	1,30	zahliněný písek výplň měkká	
9	1,00	jíl prachový, šedý	
10	-	jíl prachový, šedý	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	1409,00	0,00	-1370,00	100,00	0,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	1032,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,40 m od původního terénu.  
 Nestlačitelné podloží je v hloubce 11,00 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení  
 Typ výpočtu : výpočet pro odvozněné podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá  
 Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

#### Posouzení čís. 1

#### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:



Součinitel únosnosti	$N_c$	=	10,22
Součinitel únosnosti	$N_d$	=	3,50
Součinitel únosnosti	$N_b$	=	0,92
Součinitel únosnosti	$K_1$	=	1,00
Výpočtová únosnost na patě piloty	$R_{bd}$	=	781,61 kPa
Plocha příčného řezu piloty	$A_p$	=	7,85E-01 m <sup>2</sup>

Únosnost na plášti piloty:

Zkrácení účinné délky piloty  $L_p = 0,58$  m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$\varphi_d$ [°]	$c_{ud}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{R2}$ [-]	$f_s$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,33	0,33	12,10	4,00	20,50	1,00	4,48	4,64
0,73	0,40	23,91	4,80	18,00	1,00	7,76	9,75
1,13	0,40	27,45	4,80	19,00	1,00	10,68	13,42
2,23	1,10	21,32	9,60	18,00	1,00	17,57	60,71
2,40	0,17	29,26	0,00	19,00	1,00	15,22	8,13
2,93	0,53	29,26	0,00	11,00	1,00	16,83	28,02
3,93	1,00	23,04	1,60	10,00	1,00	16,83	52,86
5,63	1,70	30,17	0,00	11,00	1,00	25,55	136,45
6,93	1,30	23,04	1,60	10,00	1,00	25,12	102,61
7,93	1,00	13,74	9,60	12,00	1,00	25,43	79,88
11,00	3,07	13,74	9,60	12,00	1,00	29,37	283,22
11,37	0,37	13,74	9,60	12,00	1,00	32,70	38,39

#### Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 818,09$  kN

Únosnost piloty v patě  $R_b = 613,88$  kN

Únosnost piloty  $R_c = 1431,96$  kN

Extrémní svislá síla  $V_d = 1409,00$  kN

$$R_c = 1431,96 \text{ kN} > 1409,00 \text{ kN} = V_d$$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**

#### Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	0,33	0,33	1,00	46,00	20,00
2	0,33	0,73	0,40	12,80	62,00	16,00
3	0,73	1,13	0,40	12,80	62,00	16,00
4	1,13	2,23	1,10	13,47	46,00	20,00



Vrstva a číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_s$ [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
5	2,23	2,93	0,70	22,42	62,00	16,00
6	2,93	3,93	1,00	26,61	91,00	48,00
7	3,93	5,63	1,70	31,68	91,00	48,00
8	5,63	6,93	1,30	24,59	62,00	16,00
9	6,93	7,93	1,00	18,50	46,00	20,00
10	7,93	11,95	4,02	19,08	46,00	20,00

Uvažovat zatížení : užité

Součinitel vlivu ochrany dřívku  $m_2 = 1,00$

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 25,0$  mm

Regresní součinitel  $e = 198,00$

Regresní součinitel  $f = 150,00$

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty	$R_{sy} = 1361,69$ kN
Velikost napětí na patě při $R_{sy}$	$q_0 = 185,45$ kPa
Průměrné plášťové tření	$q_s = 51,82$ kPa
Průměrný sečnový modul deformace	$E_s = 20,81$ MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	$\beta = 0,07$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,13$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,03$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 0,26$

#### Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
2,5	1466,98
5,0	1572,28
7,5	1677,57
10,0	1782,87
12,5	1888,17
15,0	1993,46
17,5	2098,76
20,0	2204,05
22,5	2309,35
25,0	2414,64

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť. tření	$R_{yu} = 1463,64$ kN
Velikost sedání odpovídající síle $R_{yu}$	$s_y = 2,4$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25,0 mm :

Únosnost paty  $R_{bu} = 1052,95$  kN

Celková únosnost  $R_c = 2414,64$  kN



Pro zatížení  $Q = 1032,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty  $1,2 \text{ mm}$

## 8. POUŽITÉ NORMY A PODKLADY

### 8.1. Normy, TKP:

- Technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací – MD – červen 2008
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
- ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
- ČSN 013466 Výkresy pozemních komunikací
- ČSN 73 6200 Mostní názvosloví
- ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – obecná zatížení
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5 Zatížení konstrukcí – zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-1-6 Zatížení konstrukcí – zatížení během provádění
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – obecná pravidla
- ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí – mosty
- ČSN 73 6203 Zatížení mostů
- ČSN 73 6206 Navrhování betonových a železobetonových mostů
- ČSN 73 6207 Navrhování mostů z předpjatého betonu
- ČSN 73 6242 Navrhování vozovek na mostech pozemních komunikací
- ČSN 73 6244 Přečhy mostů pozemních komunikací
- ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 1: Technologie a obecná kritéria pro zkušební metody
- ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 2: Svodidla – Funkční třídy
- ČSN EN 206+A2 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 13369 Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty
- ČSN EN 1090-1,2,3 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí

### 8.2. Vzorové listy pozemních komunikací:

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

### 8.3. Technické podmínky:

- TP 41 Opravy povrchových poruch betonových konstrukcí pomocí plastbetonu
- TP 43 Sanace trhlin v betonových spodních stavbách mostů injektáží netradičními materiály
- TP 63 Ocelová svodidla na pozemních komunikacích
- TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích
- TP 66 Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích
- TP 70 Zásady pro provádění a zkoušení vodorovného dopravního značení na pozemních komunikacích



- 
- TP 72 Diagnostický průzkum mostů pozemních komunikací
  - TP 75 Uložení nosných konstrukcí mostů pozemních komunikací
  - TP 78 Katalog vozovek pozemních komunikací
  - TP 80 Elastický mostní závěr
  - TP 81 Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení silničního provozu
  - TP 83 Odvodnění pozemních komunikací
  - TP 86 Mostní závěry
  - TP 88 Oprava trhlin v betonových konstrukcích
  - TP 89 Ochrana povrchů betonových mostů proti chemickým vlivům
  - TP 107 Odvodnění mostů pozemních komunikací
  - TP 101 Výpočet svodidel
  - TP 115 Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
  - TP 120 Údržba, opravy a rekonstrukce betonových mostů pozemních komunikací
  - TP 124 Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací
  - TP 128 Ocelové svodidlo NH4 prostorové uspořádání
  - TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích
  - TP 136 Povlakovaná výztuž do betonu
  - TP 135 Projektování okružních křižovatek
  - TP 139 Betonové svodidlo
  - TP 144 Doporučení pro navrhování, posuzování a sledování betonových mostů PK
  - TP 145 Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi
  - TP 160 Mostní elastomerová ložiska
  - TP 164 Izolační systémy mostů pozemních komunikací - polyuretany
  - TP 167 Ocelové svodidlo NH
  - TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
  - TP 173 Použití mostních hrncových ložisek
  - TP 175 Stanovení životnosti betonových konstrukcí objektů pozemních komunikací
  - TP 178 Izolační systémy mostů pozemních komunikací - polymetylmetakryláty
  - TP 183 Diagnostický průzkum mostů pozemních komunikací
  - TP 186 Zábradlí na pozemních komunikacích
  - TP 187 Samozhutnitelný beton pro mostní objekty pozemních komunikací
  - TP 191 Ocelové svodidlo MS4/H2
  - TP 193 Svařování betonářské výztuže a jiné druhy spojů
  - TP 200 Stanovení zatížitelnosti mostů PK navržených podle norem a předpisů platných před účinností EN
  - TP 201 Měření a dlouhodobé sledování trhlin v betonových konstrukcích
  - TP 203 Ocelová svodidla (svodnicového typu)
  - TP 204 Hydrotechnické posouzení mostních objektů na vodních tocích
  - TP 211 Izolační systémy mostů PK (přímo poježděné)
  - TP 216 Navrhování, provádění, prohlídky, údržba, opravy a rekonstrukce ocelových a ocelobetonových mostů PK
  - TP 224 Ověřování existujících betonových mostů pozemních komunikací
  - TP 231 Ošetřování betonu
  - TP VP 001-000 Mostní odvodňovače Vlček
  - Vyhláška č. 369/2001 Sb.
  - SSBK II Technické podmínky pro sanace betonových konstrukcí.
  
  - Technické a kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací – MD – červen 2008
  - ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
  - ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic
  - ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
  - ČSN 013466 Výkresy pozemních komunikací
  - ČSN 73 6200 Mostní názvosloví
  - ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
  - ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí



- |                     |   |
|---------------------|---|
| - ČSN EN 1991-1-1   | Zatížení konstrukcí – obecná zatížení   |
| - ČSN EN 1991-1-4   | Zatížení konstrukcí - zatížení větrem   |
| - ČSN EN 1991-1-5   | Zatížení konstrukcí – zatížení teplotou   |
| - ČSN EN 1991-1-6   | Zatížení konstrukcí – zatížení během provádění  |
| - ČSN EN 1992-1-1   | Navrhování betonových konstrukcí – obecná pravidla                                    |
| - ČSN EN 1992-2     | Navrhování betonových konstrukcí – mosty  |
| - ČSN 73 6203       | Zatížení mostů  |
| - ČSN 73 6206       | Navrhování betonových a železobetonových mostů  |
| - ČSN 73 6207       | Navrhování mostů z předpjatého betonu   |
| - ČSN 73 6242       | Navrhování vozovek na mostech pozemních komunikací                                    |
| - ČSN 73 6244       | Přechody mostů pozemních komunikací   |
| - ČSN EN 1317-1     | Silniční záchytné systémy – Část 1: Technologie a obecná kritéria pro zkušební metody |
| - ČSN EN 1317-1     | Silniční záchytné systémy – Část 2: Svodidla – Funkční třídy                          |
| - ČSN EN 206+A2     | Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení                              |
| - ČSN EN 13670      | Provádění betonových konstrukcí   |
| - ČSN EN 13369      | Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty   |
| - ČSN EN 1090-1,2,3 | Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí  |

## 9. ROZSAH STUPNĚ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Vzhledem k rozsahu provedené projektové dokumentace ve stupni PDPS je **nutné** v souvislosti s tímto stupněm projektové dokumentace vypracovat následný stupeň projektové dokumentace RDS v návaznosti na možnosti a požadavky zhotovitele objektu.

Nosná konstrukce byla podrobena statickému výpočtu odpovídajícím rozsahu PDPS. V následujících stupních RDS, případně i VDS bude statický výpočet doplněn o posudek i dílčích částí mostního objektu.

## 10. ZÁVĚR

Provedení obnovy mostního objektu je nutné provést v souladu s projektovou dokumentací DSP upřesněnou o dokumentaci RDS, případně i VDS.

Případné změny oproti projektové dokumentace je nutné konzultovat s projektantem.

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

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

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

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

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

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

Ve Vysokém Mýtě 02/2022

Ing. Martin Hyrš



MDS projekt s.r.o.  
Försterova č.p. 175  
566 01 Vysoké Mýto

IČO: 274 87 938  
DIČ: CZ 274 87 938