SO 201
DSP, PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	ING. FRANTIŠEK DOUBRAVSKÝ	
ZPRACOVAL:	ING. FRANTIŠEK DOUBRAVSKÝ	
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA	
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA	
KRAJ: PARDUBICKÝ	OKRES: CHRUDIM	OBEC: SOBĚTUCHY

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

INVESTOR: PARDUBICKÝ KRAJ (SÚS Pardubického kraje)

AKCE:
REKONSTRUKCE MOSTU EV. Č. 34019-2 SOBĚTUCHY

OBJEKT: C.4. SO 201 – MOST EV. Č. 34019-2

OBSAH:
STATICKÝ VÝPOČET

STUPEŇ:	DSP, PDPS
ZAK.ČÍSLO:	1453-16-2
ARCHIVNÍ ČÍSLO:	1453
DATUM:	11/2017
FORMÁT:	
MĚŘÍTKO:	-
ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: C.4.11.

Stavba: **Rekonstrukce mostu ev. č. 34019-2 Sobětuchy**
C.2.9. STATICKÝ VÝPOČET

Objekt: SO 201 – MOST EV. Č. 34019-2

OBSAH:

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ 8
1.1. Název stavby 8
1.2. Katastrální území 8
1.3. Obec 8
1.4. Okres 8
1.5. Investor a stavebník 8
1.6. Správce objektu 8
1.6.1. Správce mostu ev. č. 34019-2 – SO 201 8
1.7. Projektant 8
1.7.1. Generální projektant 8
1.7.2. Projektant SO 201 8
2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ 8
2.1. Charakteristika mostu 8
2.2. Délka přemostění 9
Most přes vodní tok: 6,30m 9
2.3. Délka mostu 9
2.4. Šikmost mostu 9
2.5. Šířka vozovky mezi obrubníky 9
2.6. Šířka chodníku 9
2.7. Šířka mostu mezi zábradlími 9
2.8. Volná šířka mostu 9
2.9. Výška mostu 9
2.10. Stavební výška mostu 9
2.11. Plocha mostu 9
2.12. Nosná konstrukce mostu 9
2.13. Zatížení mostu 10
2.14. Zatížitelnost mostu 10
3. GEOMETRIE 11
3.1. Půdorys mostu 11
3.2. Podélný řez 12
3.3. Příčný řez 13
3.4. Výpočtový model konstrukce 13
3.4.1. Čárový model 13
3.4.2. Prostorový 3D model 14
3.5. Průřezy 15
3.5.1. Základ 15
3.5.2. Opěry 15
3.5.3. Nosná konstrukce 16
3.5.4. Křídla 16
3.6. Materiálové vlastnosti 16
3.6.1. ŽB ZÁKLAD 16
3.6.2. ŽB OPĚRY 17
3.6.3. ŽB NOSNÁ KONSTRUKCE 17
3.6.4. Betonářská výztuž B 500 B (10 505 R) 17
4. ZATÍŽENÍ 18
4.1. Zatížení stálé dle ČSN EN 1991-1-1 18

4.1.1. Vlastní tíha nosné konstrukce – Gk1 – betonové konstrukce 18
4.1.2. Ostatní stálé zatížení – Gk2..... 18
4.1.3. Zemní tlak – Gk3 19
4.2. Zatížení proměnné nedopravní dle ČSN EN 1991-1-5 20
4.2.1. Model zatížení LM1 21
4.2.2. Model zatížení LM3 22
4.3. Smrštění konstrukce 23
4.3.1. Smrštění příčle..... 23
4.4. Kombinace..... 25
4.4.1. Kombinace zatížení MSÚ: 25
4.4.2. Kombinace zatížení MSP:..... 26
4.4.3. Doporučené hodnoty součinitele dle ČSN EN 1990/A1 y Pro mosty pozemních komunikací dle ČSN EN 1991/A1: 26
5. NÁVRH A POSOUZENÍ rÁMOVÉ KONSTRUKCE..... 27
5.1. Vnitřní síly..... 27
5.1.1. MSÚ nosné konstrukce..... 27
5.1.2. MSP – charakteristická kombinace nosné konstrukce..... 29
5.1.3. MSP – kvazistálá kombinace nosné konstrukce..... 30
5.1.4. MSP CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE RÁMOVÝCH STOJEK..... 32
5.1.5. MSP CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE RÁMOVÝCH STOJEK..... 32
5.1.6. MSP KVAZISTÁLÁ KOMBINACE RÁMOVÝCH STOJEK 33
5.1.7. MSÚ ŽB. ZÁKLAD 33
5.1.8. MSP CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ŽB. ZÁKLADU 34
5.1.9. MSP KVAZISTÁLÁ KOMBINACE ŽB. ZÁKLADU..... 35
5.2. Posouzení průřezů..... 35
5.2.1. ŽELEZOBETONOVÁ PŘÍČEL UPROSTŘED ROZPĚTÍ 35
5.2.2. ŽELEZOBETONOVÁ PŘÍČEL VE VETKNUTÍ..... 36
5.2.3. ŽB. STOJKA 36
5.2.4. ŽB. ZÁKLAD 37
6. Návrh Pažení..... 38
7. POUŽITÉ NORMY A PODKLADY 46
7.1. Normy, TKP: 46
7.2. Vzorové listy pozemních komunikací:..... 46
7.3. Technické podmínky:..... 46
8. Rozsah stupně projektové dokumentace 48
9. ZÁVĚR 48

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

1.1. Název stavby

Rekonstrukce mostu ev. č. 34019-2 Sobětuchy

1.2. Katastrální území

Sobětuchy - číslo katastrálního území 751961

1.3. Obec

Sobětuchy

1.4. Okres

Chrudim

1.5. Investor a stavebník

Pardubický kraj
Komenského náměstí 125
530 02 Pardubice

1.6. Správce objektu

1.6.1. Správce mostu ev. č. 34019-2 – SO 201

Pardubický kraj
Komenského náměstí 125
530 02 Pardubice
Zastoupené:
Správa a údržba silnic Pardubického kraje, p. o.
Doubravice 98
533 53 Pardubice

1.7. Projektant

1.7.1. Generální projektant

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

1.7.2. Projektant SO 201

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

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ

2.1. Charakteristika mostu

Podle druhu převedené komunikace	- pozemní komunikace
Podle překračované překážky	- most přes koryt vodního toku
Podle počtu mostních polí	- most o 1 poli
Podle výškové polohy mostovky	- s horní mostovkou

Podle měnitelnosti základní polohy	- nepohyblivý
Podle plánované doby trvání	- trvalý
Podle průběhu trasy na mostě	- směrově v přímé
	- v konstantním podélném sklonu
Podle situačního uspořádání	- kolmý
Podle projektované zatížitelnosti	- s normovou zatížitelností
Podle hmotné podstaty	- masivní
Podle členitosti nosné konstrukce	- plnostěnný most
Podle výchozí charakteristiky	- rámový
Podle konstr. uspořádání příč. řezu	- otevřeně uspořádaný
Podle omezené volné výšky	- s neomezenou volnou výškou

2.2. Délka přemostění

Most přes vodní tok: 6,30m

2.3. Délka mostu

Délka mostu 13,887

2.4. Šikmost mostu

Kolmý most 90°

2.5. Šířka vozovky mezi obrubníky

6,00m

2.6. Šířka chodníku

Vlevo 2,50m (pochozí plocha 1,50m)
Vlevo 1,50m (pochozí plocha 1,00m)

2.7. Šířka mostu mezi zábradlími

10,00m

2.8. Volná šířka mostu

10,00m

2.9. Výška mostu

2,239m (nad dnem vodního toku)

2.10. Stavební výška mostu

0,630m

2.11. Plocha mostu

Plocha mostu je určena jako součin délky přemostění a vzdálenosti mezi vnějšími ochrannými konstrukcemi.

Plocha mostu $10,000 \times 6,30 = 63,00 m^2$

2.12. Nosná konstrukce mostu

Délka nosné konstrukce	7,70m
Šířka nosné konstrukce	10,00m
Celková šířka	10,50m
Výška nosné konstrukce	0,430-0,500
Plocha nosné konstrukce	

Plocha nosné konstrukce je určena jako součin délky a šířky NK

$7,70 \times 10,00 = 77,00 m^2$

2.13. Zatížení mostu

Dle statického výpočtu zatížitelnosti dle ČSN 73 6222.

2.14. Zatížitelnost mostu

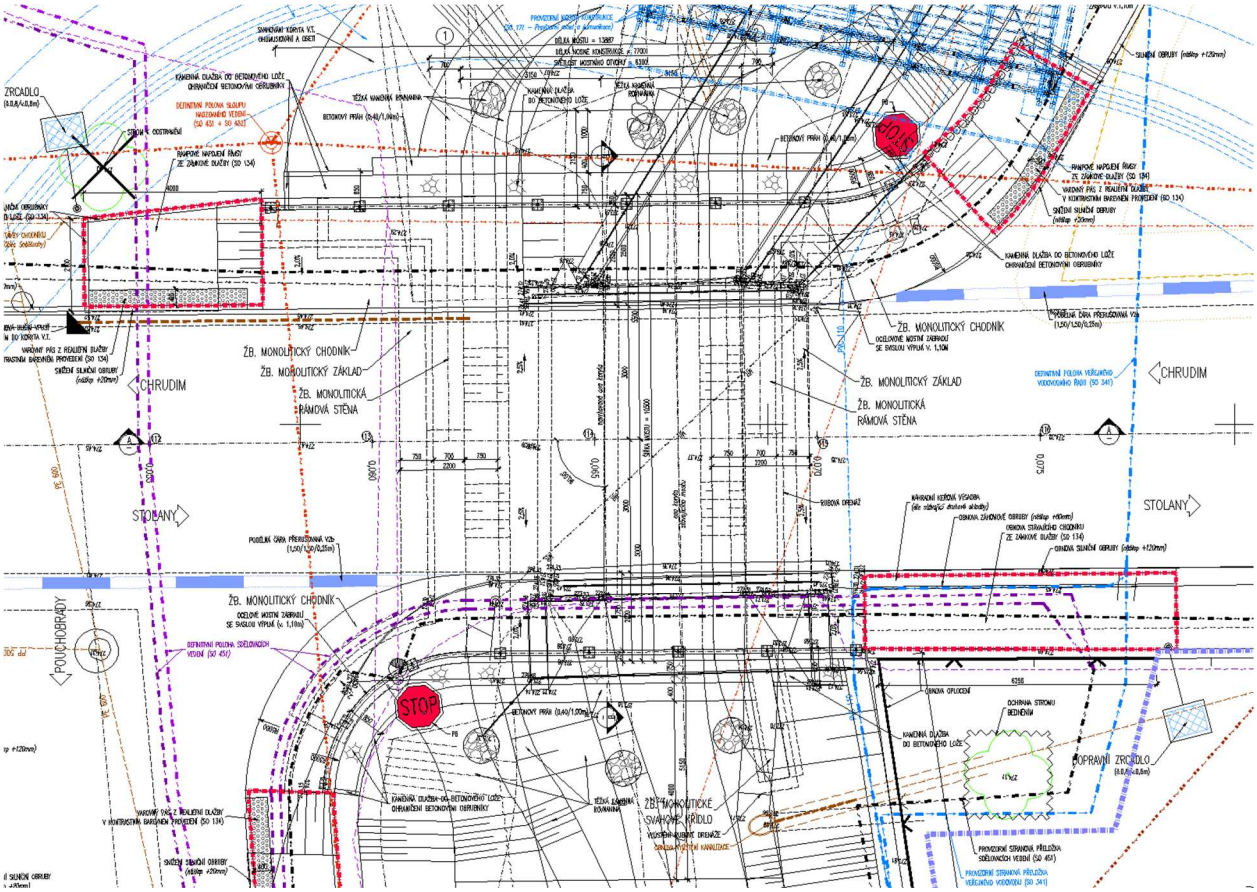
Za předpokladu, že stavební stav je ve smyslu ČSN 73 6220 nejhůře dobrý (III.) se dle ČSN 73 6222 uvažují min. následující hodnoty zatížitelnosti:

Normální zatížitelnost	Vn= V-CZEN 32 t
Výhradní zatížitelnost	Vr= V-CZEN 80 t
Výjimečná zatížitelnost	Ve= V-CZEN 196 t

Zatížitelnost nosné konstrukce je stanovena statickým výpočtem zatížitelnosti dle ČSN 73 6222 – Změna 1 z 07/2015.

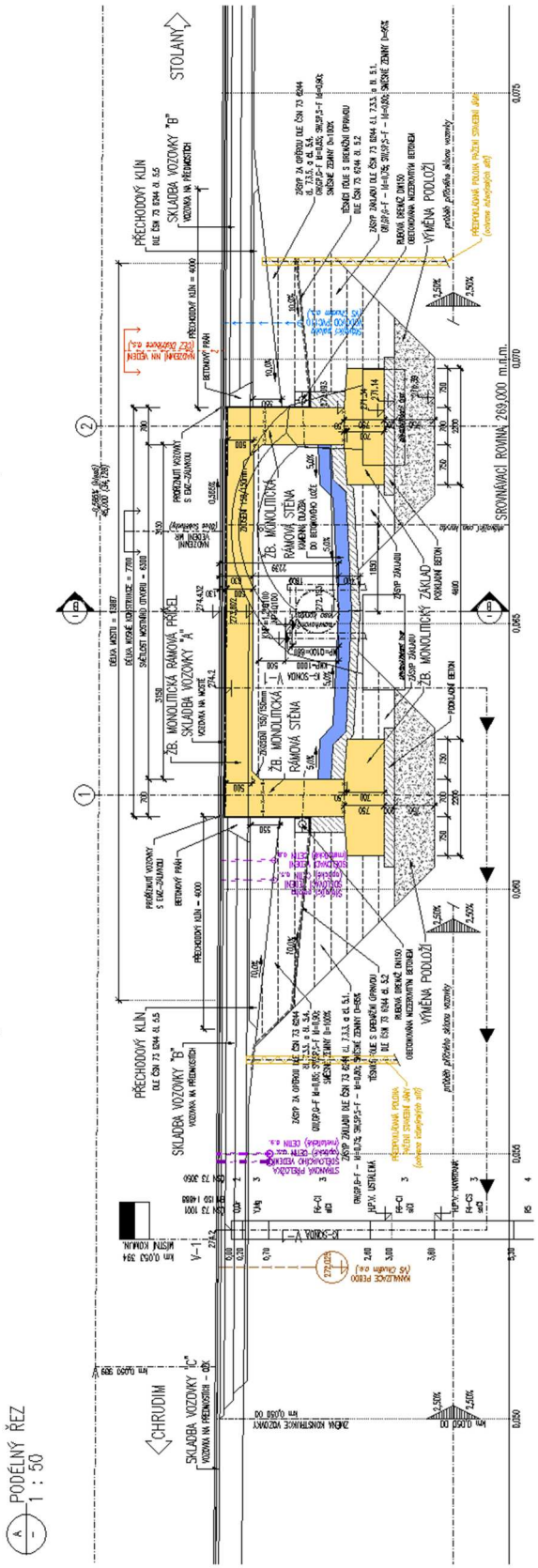
3. GEOMETRIE

3.1. Půdorys mostu

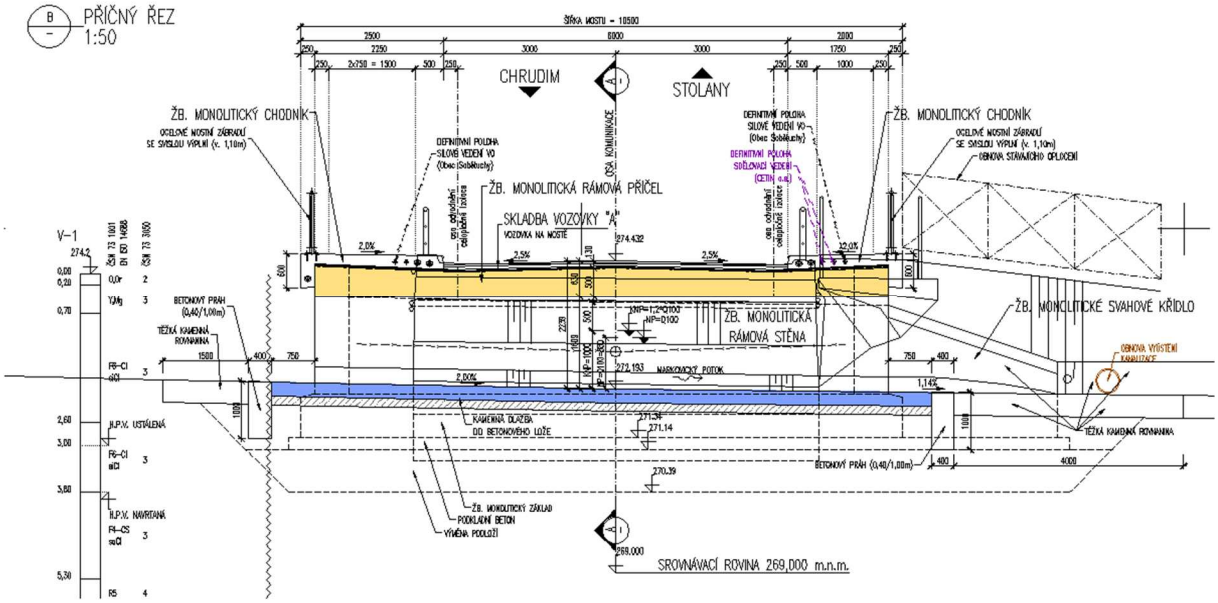


MDS projekt s.r.o.
Försterova 175, 566 01 Vysoké Mýto

3.2. Podélný řez

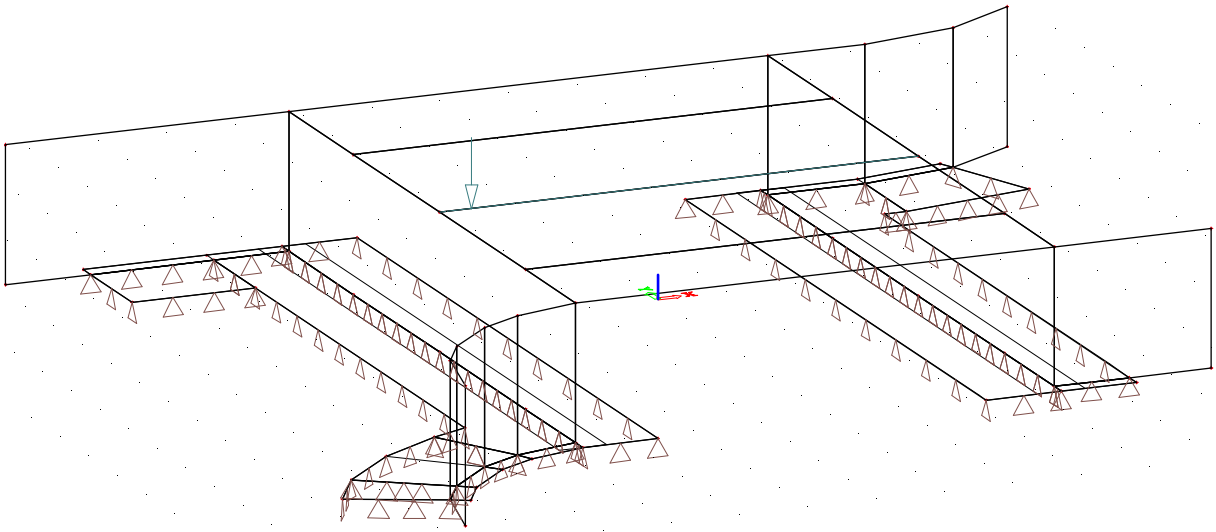


3.3. Příčný řez

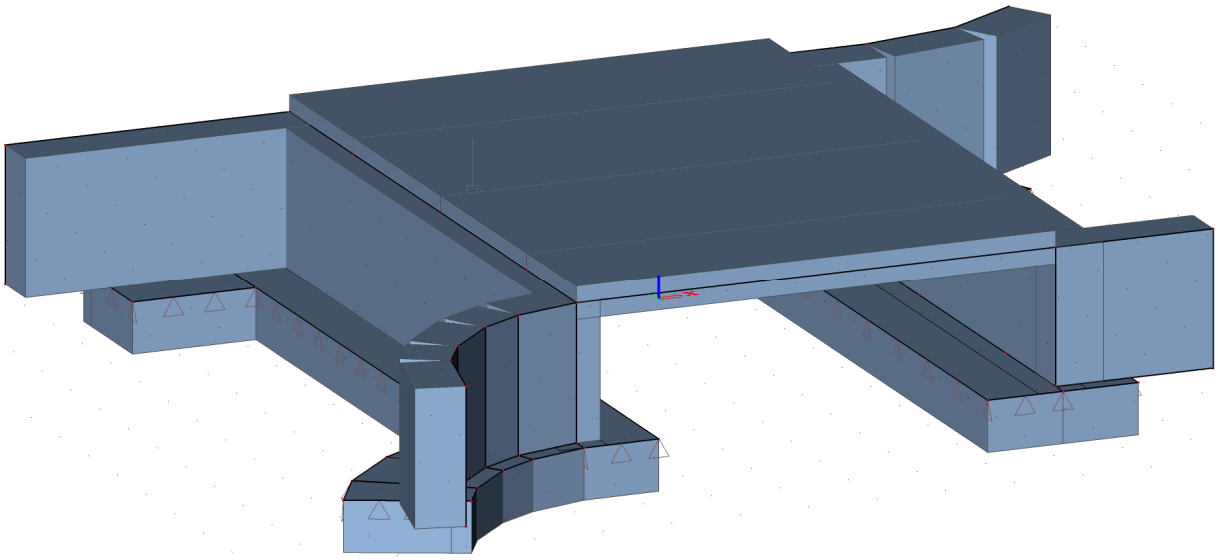


3.4. Výpočtový model konstrukce

3.4.1. Čárový model

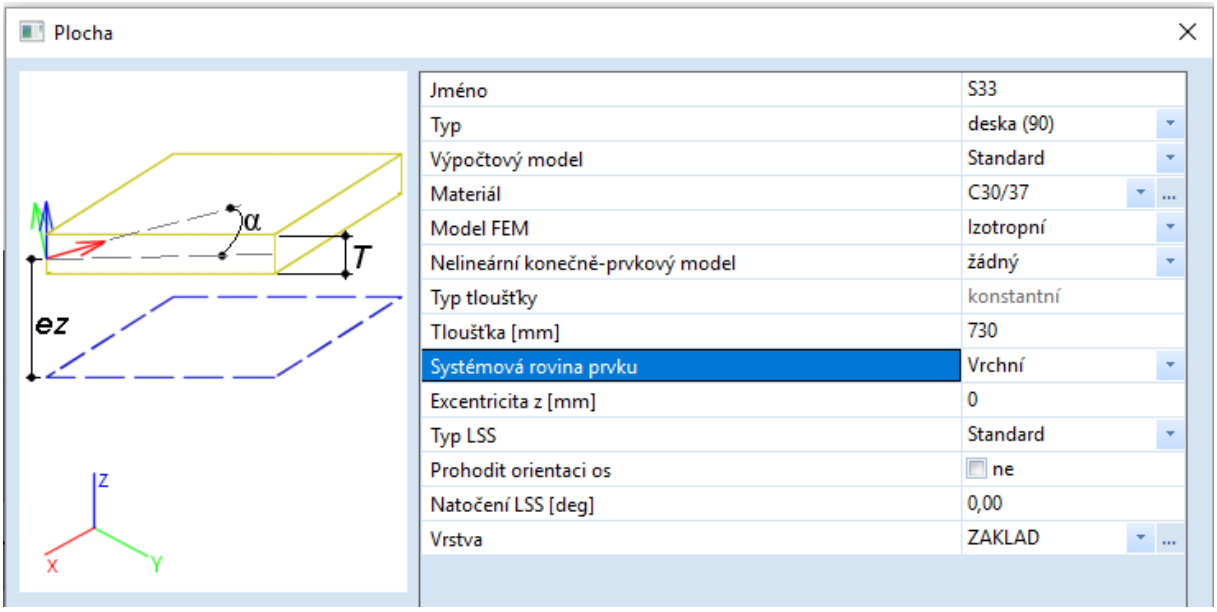


3.4.2. Prostorový 3D model

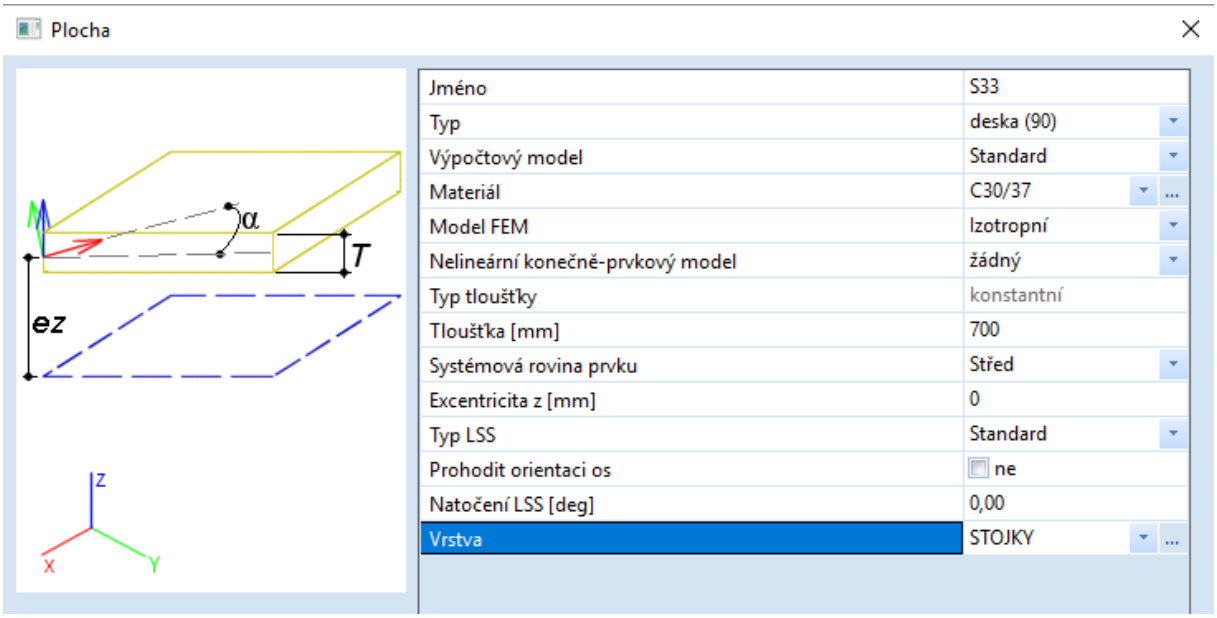


3.5. Průřezy

3.5.1. Základ

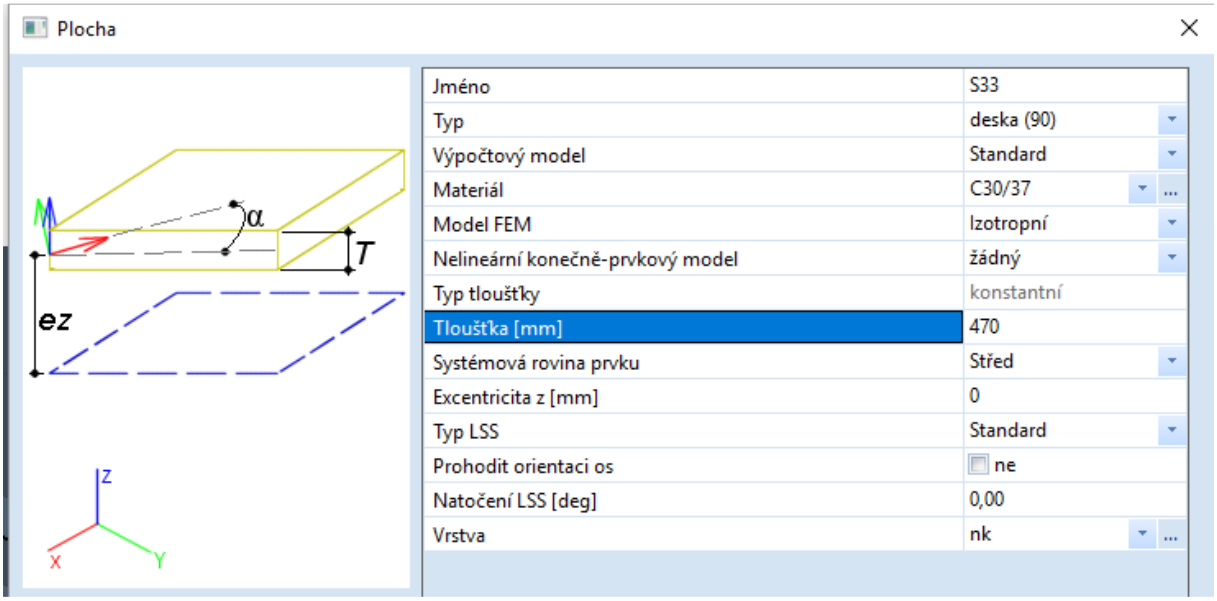


3.5.2. Opěry

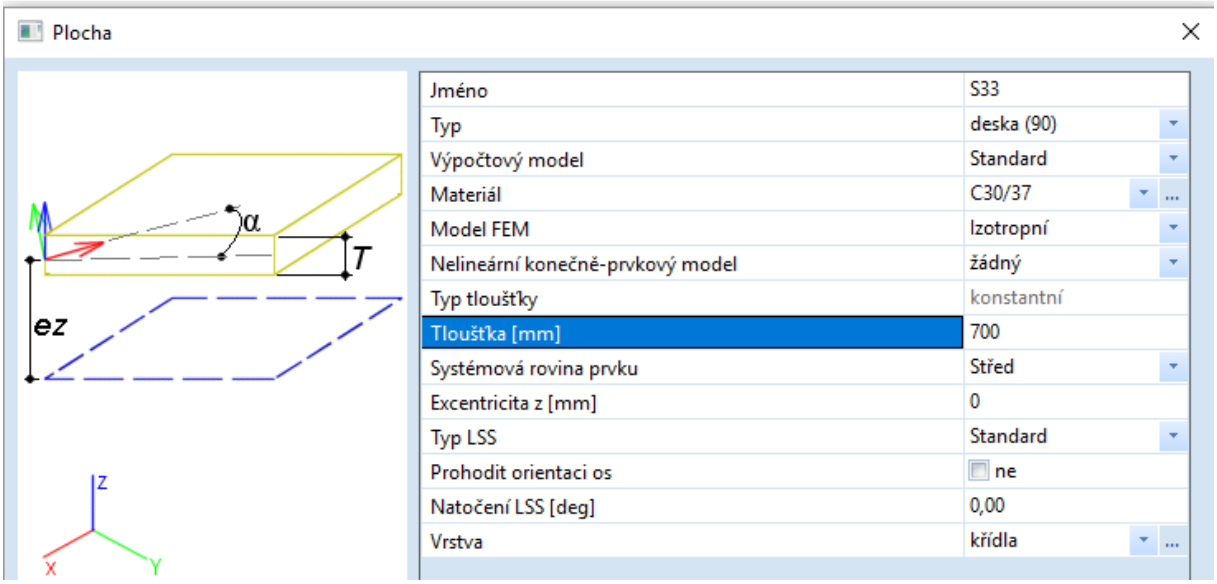


MDS projekt s.r.o.
Försterova 175, 566 01 Vysoké Mýto

3.5.3. Nosná konstrukce



3.5.4. Křídla



3.6. Materiálové vlastnosti

Podkladní beton	C 8/10 – X0
ŽB monolitické opěry a křídla	C 30/37 – XF2, XD1
ŽB monolitická rámová příčel	C 30/47 – XF2, XD1
Betonářská výztuž	B 500 B

3.6.1. ŽB ZÁKLAD

$f_{c,k}$=	30,00	MPa
α_{cc}=	1,0	
γ_C=	1,5	
$f_{c,d}$=	20,00	MPa

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

f_{ctm}=	2,9	MPa
E_{cm}=	32000	MPa
λ=	0,8	
η=	0,9	
ε_{cu3}=	3,5	‰

3.6.2. ŽB OPĚRY

$f_{c,k}$=	30,00	MPa
α_{cc}=	1,0	
γ_C=	1,5	
$f_{c,d}$=	20,00	MPa
f_{ctm}=	2,9	MPa
E_{cm}=	32000	MPa
λ=	0,8	
η=	0,9	
ε_{cu3}=	3,5	‰

3.6.3. ŽB NOSNÁ KONSTRUKCE

$f_{c,k}$=	30,00	MPa
α_{cc}=	1,0	
γ_C=	1,5	
$f_{c,d}$=	18,00	MPa
f_{ctm}=	3,2	MPa
E_{cm}=	32000	MPa
λ=	0,8	
η=	0,9	
ε_{cu3}=	3,5	‰

3.6.4. Betonářská výztuž B 500 B (10 505 R)

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

4. ZATÍŽENÍ

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

4.1.1. Vlastní tíha nosné konstrukce – Gk1 – betonové konstrukce

Vlastní tíha konstrukce byla vypočítána programem SCIA ENGINEER 14

4.1.2. Ostatní stálé zatížení – Gk2

Plošná zatížení:						
		tloušťka	obj. tíha	$g_{s,K}$	plocha	tíha
		[m]	[kN/m^3]	[kN/m^2]	[m^2]	[kN]
tloušťka vozovky		0,13	24*1,4	4,368	46,2	201,8016
chodník vlevo		0,25	25	7,32	15,4	112,728
chodník vpravo		0,25	25	6,89	13,475	92,84275
délka mostu =	13,887	m	suma	**18,578**	suma	**407,37235**
délka konstrukce =	7,7	m			na 1 bm	**52,9055**
Spojitá zatížení na mostě:						
		plocha	obj. tíha	$g_{s,K}$	tl./dl.	tíha
		[m^2]	[kN/m^3]	[kN/m]	[m]	[kN]
zábradlí				0,5	15,4	7,7
délka mostu =	13,887		suma	**0,5**	suma	**7,7**
délka konstrukce =	7,7	m			na 1 bm	**1**
Spojitá zatížení na křídlech:						
		plocha	obj. tíha	$g_{s,K}$	tl./dl.	tíha
		[m^2]	[kN/m^3]	[kN/m]	[m]	[kN]
zábradlí				0,5	15,1	7,55
chodník vlevo		0,686	25	17,15	8,225	141,05875
chodník vpravo		0,574	25	14,35	6,875	98,65625
			suma	**32**	suma	**247,265**
		m				

4.1.3. Zemní tlak – Gk3

Zásyp a jeho charakteristiky:					
	Nesoudržná zemina				
	φ_k =	28	°		
	C_k=	0			
	$\gamma_{k.soil}$=	21	kN/m^3		
	φ_d=	28,00	°		
	γ_φ=	1,00	tab A.2.-ČSN EN 1997		
Výpočet koef. tlaku v klidu:					
	K_0=(1-sin φ_d)				
	K_0=	0,531	ČSN EN 1997		
Hloubky stěn pod terénem:					
hloubka hlavy rámové stojky pod terénem:			h_{hl} =	0,38	m
hloubka paty rámové stojky pod terénem:			h_{vr} =	2,36	m
Výpočetsvislého tlaku na základ:					
svislý tlak na rubu opěry			h_{hl} =	49,56	kN/m^2
svislý tlak na líci opěry			h_{vr} =	12,5	kN/m^2
Výpočet lineárně narůstajícího zatížení stěn:					
úroveň hlavy rámové stojky pod terénem:					
stěna nahoře:		$g_{z,SRv}$ =	4,233617	kN/m^2	
úroveň paty rámové stojky pod terénem:					
stěna dole:		$g_{z,ZRv}$ =	26,29299	kN/m^2	

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

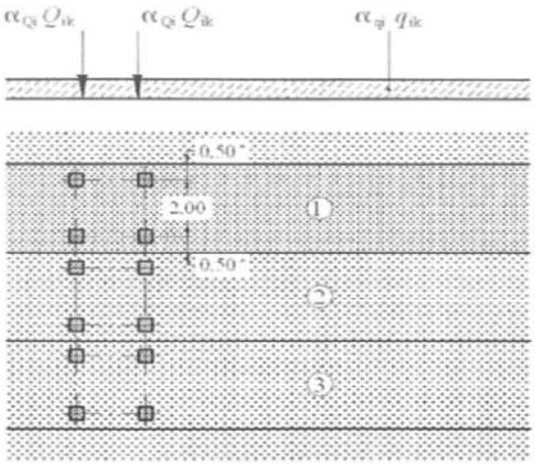
4.2. Zatížení proměnné nedopravní dle ČSN EN 1991-1-5

T_{max}	38,0	°C		$dT_{e\ max,\ horni}$	1,5	°C
T_{min}	-30,0	°C		$dT_{e\ min,\ horni}$	8,0	°C
T_0	10,0	°C				
rovnoměrné složky teploty:						
$T_{e\ max}$	39,5	°C				
$T_{e\ min}$	-22,0	°C				
Maximální rozsahy rovnoměrné složky teploty:						
$\Delta T_{N,noc}=T_0-T_{e.min}$	**32,0**	°C				
$\Delta T_{N,exp}=T_{e,max}-T_0$	**29,5**	°C				
Rovnoměrné složky teploty nezpůsobí na staticky určité konstrukci žádné účinky.						
Typ nosné konstrukce				**3.**	**Železobetonová**	
Rozílové složky teploty				Použitý postup	1,0	
$\Delta T_{M,heat}$	15	°C		k_{sur}	0,6	
$\Delta T_{M,cool}$	8	°C		k_{sur}	1	
Upravené hodnoty dle tl. vozovky				Tloušťka vozovky		
$\Delta T_{M,heat}$	**9,0**	°C		tl=	130	mm
$\Delta T_{M,cool}$	**8,0**	°C				

4.2.1. Model zatížení LM1

Model zatížení LM1:

Skupina pozemních komunikací 1



Legenda
(1) pruh č. 1: Q_{1k} = 300 kN; q_{1k} = 9,0 kN/m²
(2) pruh č. 2: Q_{2k} = 200 kN; q_{2k} = 2,5 kN/m²
(3) pruh č. 3: Q_{3k} = 100 kN; q_{3k} = 2,5 kN/m²
* pro w_l = 3,00 m

šířka zatěžovacího prostoru		w =	6	m	
šířka zatěžovacích pruhů:		w_1 =	3	m	2 zatěžovací pruhy
zatěžovací plocha od jednoho kola:		b =	1,27	m	
regulační součinitelé pro ČR:		(silnice III. třídy, skupina 2)			
		α_1	α_2	α_3	
Q =		0,8	0,8	0,8	
q =		0,45	1,6	1,6	
Soustředěná síla od jednoho kola:					
	Q_k [kN]	$Q_{k,red}$ [kN]	$Q_{k,red,sp}$ [kN/m²]	q_k [kN/m²]	$q_{k,red}$ [kN/m²]
pruh č. 1:	150	120	**94,488**	9	**4,05**
pruh.č. 2:	100	80	**62,992**	2,5	**4**
zbytek:	-	-	**-**	2,5	**4**

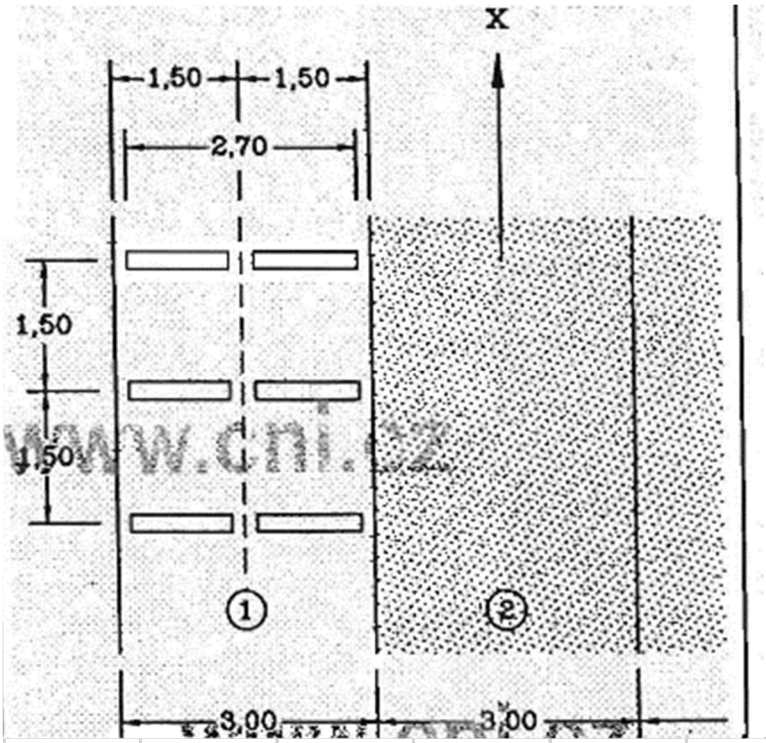
Brzdné a rozjezdové síly:

rozpětí nosné konstrukce		L =	7	m
brzdná síla		Q_{lk} =	130,3958268	kN
spojité zatížení		q_{lk} =	18,62797525	kN/m

Brzdná síla působí společně s častou hodnoutou LM1.

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

4.2.2. Model zatížení LM3



www.cni.cz

		Q_k [kN]				
	pruh č. 1:	6x150kN				
	zatěžovací plocha nápravy:			2,94184	m^2	
	spojité zatížení od nápravy					
	včetně dyn. Součinitele			63,736	kN/m^2	
	Brzdné a rozjezdové síly LM3:					
	délka nosné konstruk		L =	16,013	m	
	brzdná síla		Q_{lk} =	540	kN	
	spojité zatížení		q_{lk} =	33,7226	kN/m	

4.3. Smrštění konstrukce

4.3.1. Smrštění příčle

Smrštění *střední části*

fck=	30	**Mpa**					
fcm=	38	**Mpa**	**RH**	80	%		
cemennt třídy	R	**KH=**	0,985	**doba ošedtřování**		3	dny
Ac=	4,94	m^2	u=	16,5	m		
εcs=	0,000411107						
εcd=	0,000361107	**βds(t-ts)=**	0,98	**ho**	598,7879	mm	
εca=	0,00005						
základní poměrné přetvoření							
εcd0=	0,000372493						
βRH=	0,7564						
smršťování převedeno na teplotu							
ΔT=	-41,11	°C					

Smrštění náběhů

fck=	30	**Mpa**					
fcm=	38	**Mpa**	**RH**	80	%		
cemennt třídy	R	**KH=**	0,985	**doba ošedtřování**		3	dny
Ac=	5,89	m^2	u=	16,75	m		
εcs=	0,000409556						
εcd=	0,000359556	**βds(t-ts)=**	0,98	**ho**	703,2836	mm	
εca=	0,00005						
základní poměrné přetvoření							
εcd0=	0,000372493						
βRH=	0,7564						
smršťování převedeno na teplotu							
ΔT=	-40,96	°C					

Smrštění opěry

fck=	30	**Mpa**					
fcm=	38	**Mpa**	**RH**	80	%		
cemennt třídy	R	**KH=**	0,985	**doba ošedtřování**		3	dny
Ac=	7,6	m^2	u=	17,2	m		
εcs=	0,000406637						
εcd=	0,000356637	**βds(t-ts)=**	0,97	**ho**	883,7209	mm	
εca=	0,00005						
základní poměrné přetvoření							
εcd0=	0,000372493						
βRH=	0,7564						
smršťování převedeno na teplotu							
ΔT=	-40,66	°C					

Název	typ působení	skupina zatížení	typ zatížení
Vlastní tíha	stálé	LG1	Vlastní tíha
Stálé zatížení	stálé	LG1	standard
TS	proměnné	TS	statické
UDL	proměnné	UDL	statické
Teplota rovn.+	proměnné	Teplota rovnoměrná	statické
Teplota rovn.-	proměnné	Teplota rovnoměrná	statické
Teplota nerovn.cool	proměnné	Teplota nerovnoměrná	statické
Teplota nerovn.heat	proměnné	lota nerovnoměrná	statické
smrštění	stálé	LG1	statické

Skupiny zaťaženie

JMÉNO	Zaťaženie	Vzťah	Typ
LG1	Stále		
Teplota rovnoměrná	Proměnné	Výběrová	Teplotné zaťaženie - Tk
Teplota nerovnoměrná	Proměnné	Výběrová	Teplotné zaťaženie - Tk
TS	Proměnné	Výběrová	Doprava - LM1 - TS
UDL	Proměnné	Standard	Doprava - LM1 - UDL

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

4.4. Kombinace

4.4.1. 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 (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10))	$\gamma_{Gj,sup}G_{kj,sup}$	$\gamma_{Gj,inf}G_{kj,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1}Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$

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

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

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

γ_Q = 1,35, pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců; (0 pro příznivá);

γ_Q = 1,45, pokud Q reprezentuje nepříznivě působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zatížení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26[3)] a 27[3)]), model zatížení 71, SW/0 a HSLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivá hlavní zatížení dopravou; (0 pro příznivá);

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

γ_Q = 1,50 pro ostatní zatížení dopravou a pro další proměnná zatížení; [2)]

ξ = 0,85 (takže $\xi\gamma_{G,sup}$ = 0,85 × 1,35 ≅ 1,15).

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

Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty γ, které se použijí pro vynucená přetvoření.

γ_P = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódech pro navrhování.

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 γ_Q = 1,20 použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s SW/2 a součinitel γ_Q = 1,45 lze použít pro jednotlivé složky zatížení dopravou související s modely zatížení 71, SW/0 a HSLM, apod.

POZNÁMKA 3 Charakteristické hodnoty všech stálých zatížení z jednoho zdroje se násobí součinitelem $\gamma_{G,sup}$, pokud celkový výsledný účinek je nepříznivý a součinitelem $\gamma_{G,inf}$, pokud celkový výsledný účinek je příznivý. Např. všechna zatížení mající původ od vlastní tíhy konstrukce lze uvažovat jako pocházející z jednoho zdroje; toto lze použít i v případě, kdy se jedná o různé materiály. Nicméně viz A2.3.1(2).

POZNÁMKA 4 Pro zvláštní ověření lze hodnoty γ_G a γ_Q rozdělit na γ_g a γ_q a na součinitel γ_{Sd} zahrnující nejistoty modelování. Hodnota γ_{Sd} je v oboru 1,0 - 1,15 a lze ji použít v nejobecnějších případech a také ji lze upravit v národní příloze.[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.

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)	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	P	A_d	$\psi_{1,1}Q_{k,1}$ nebo $\psi_{2,1}Q_{k,1}$	$\psi_{2,i}Q_{k,i}$
Seizmická (***) (Výraz 6.12a/b)	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	P	$A_{Ed} = \gamma_I A_{Ek}$	$\psi_{2,i}Q_{k,i}$	

(*) 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. [NP22)]

(**) 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 γ = 1,0. [NP23)]

4.4.2. 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	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	P	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i}Q_{k,i}$
Častá	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	P	$\psi_{1,1}Q_{k,1}$	$\psi_{2,i}Q_{k,i}$
Kvazistálá	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	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. [NP24)]

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

Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů 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)

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

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

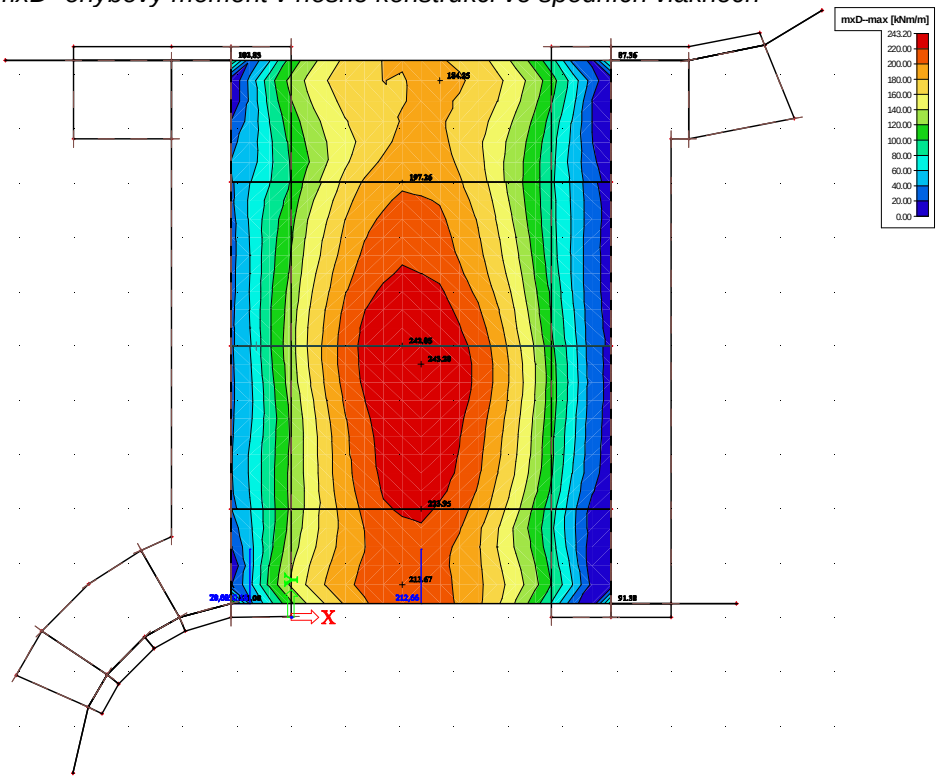
5. NÁVRH A POSOUZENÍ RÁMOVÉ KONSTRUKCE

5.1. Vnitřní síly

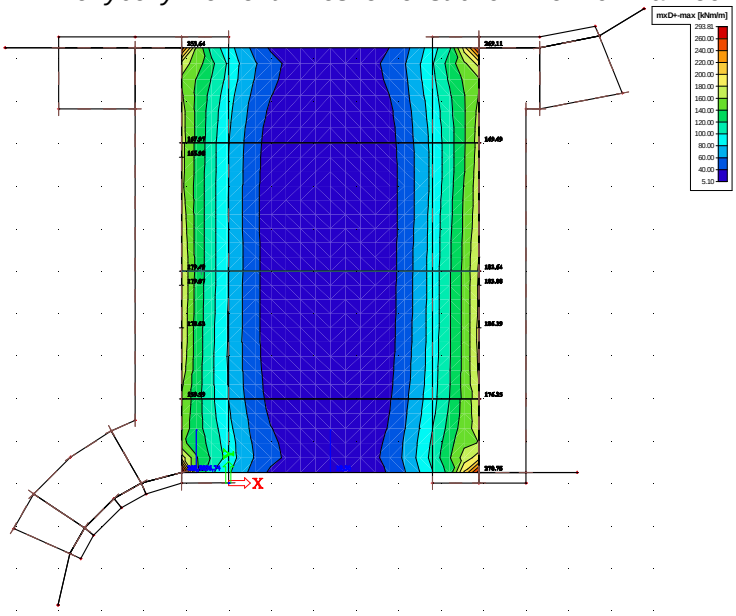
Výpis vnitřních sil je proveden pro nejnepříznivější kombinaci ve vybraných řezech!

5.1.1. MSÚ nosné konstrukce

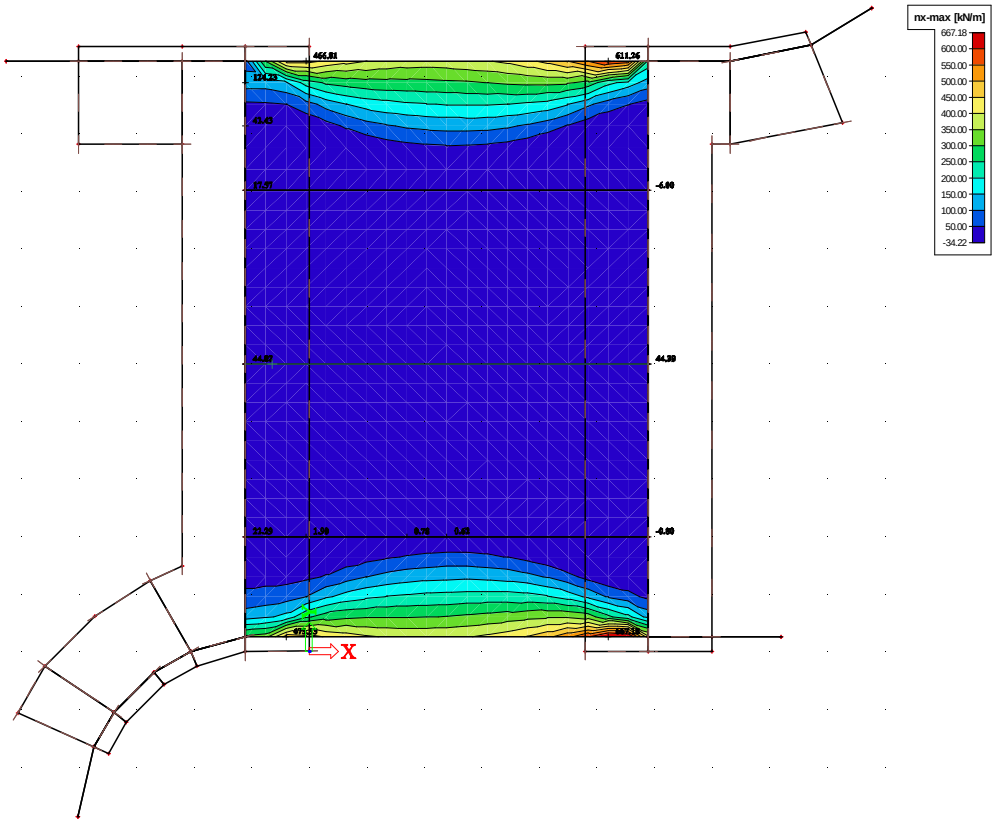
mxD- ohybový moment v nosné konstrukci ve spodních vláknech



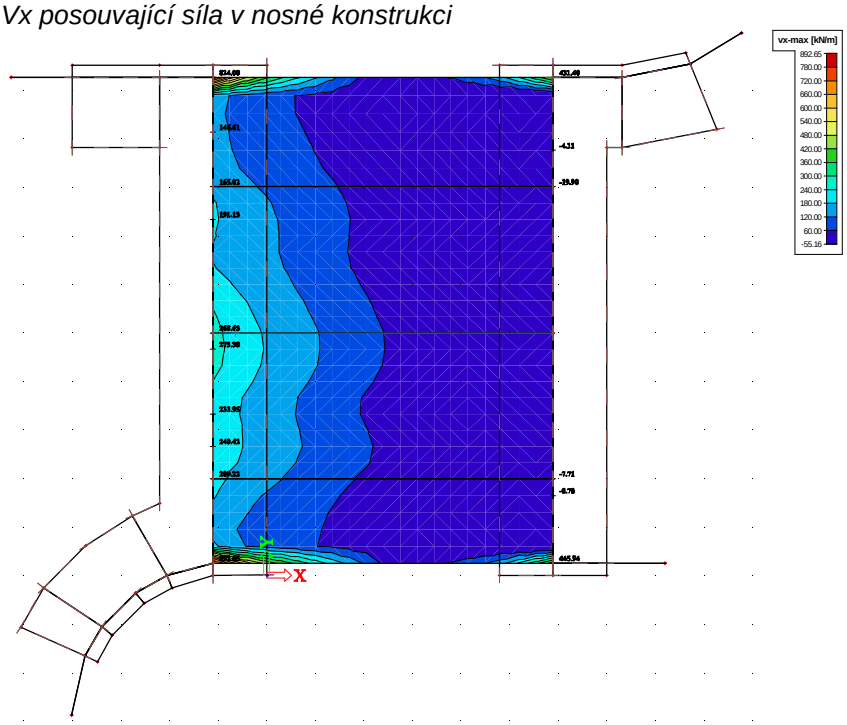
mxD+ ohybový moment v nosné konstrukci v horních vláknech



Nx normálová síla v nosné konstrukci



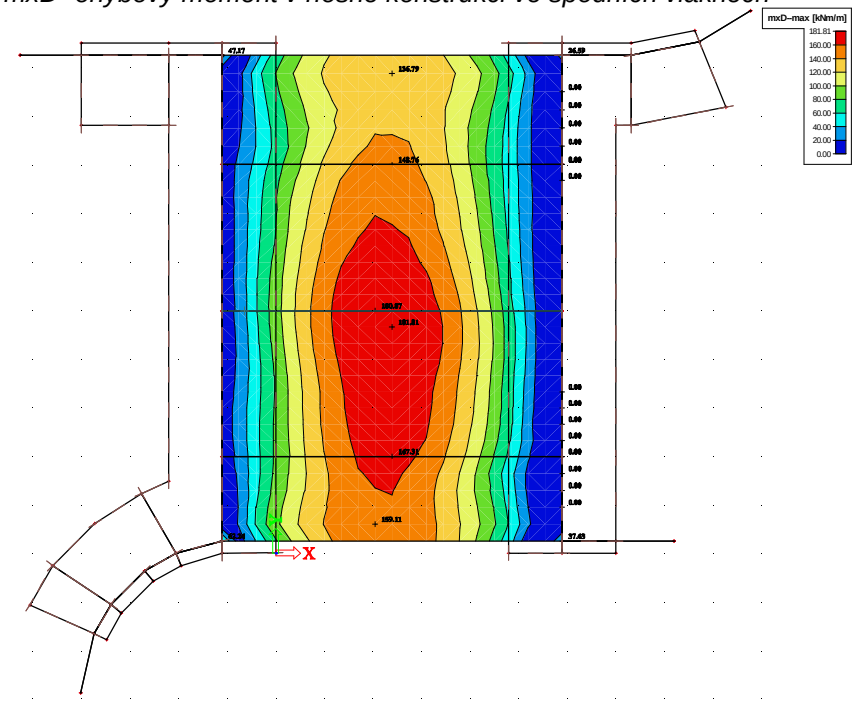
Vx posouvající síla v nosné konstrukci



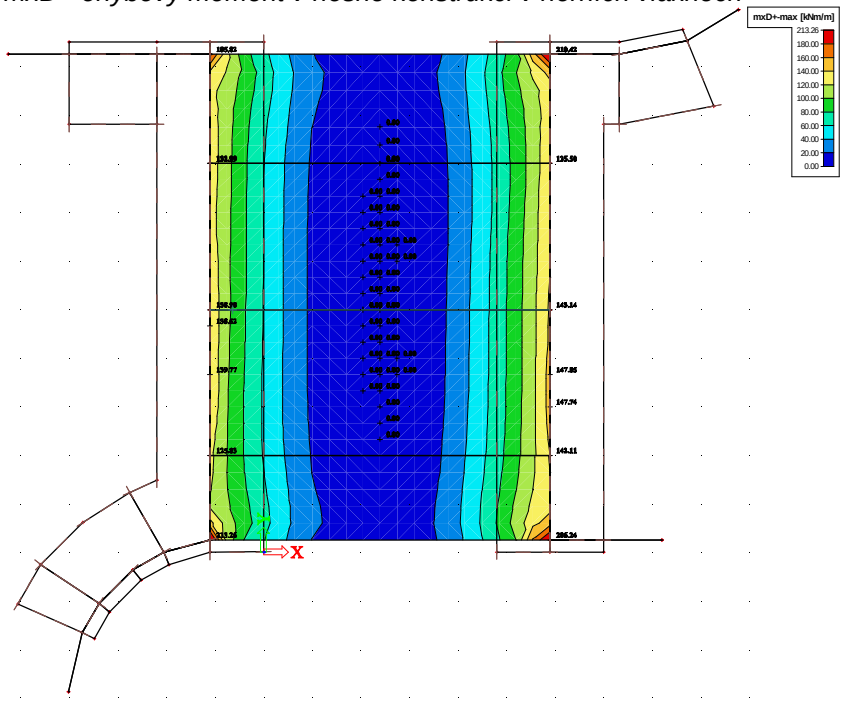
MDS projekt s.r.o.
Försterova 175, 566 01 Vysoké Mýto

5.1.2. MSP – charakteristická kombinace nosné konstrukce.

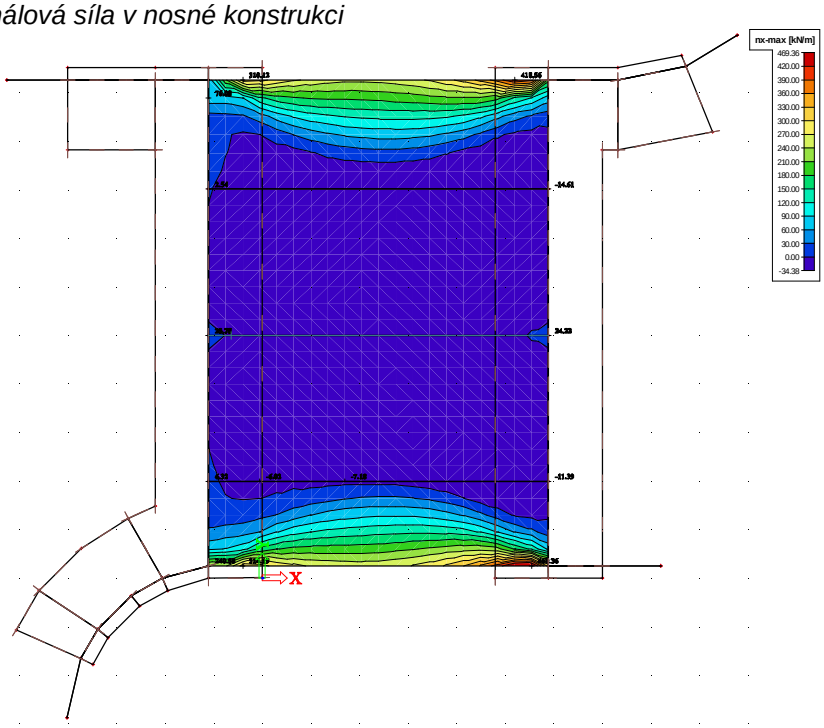
mxD- ohybový moment v nosné konstrukci ve spodních vláknech



mxD+ ohybový moment v nosné konstrukci v horních vláknech

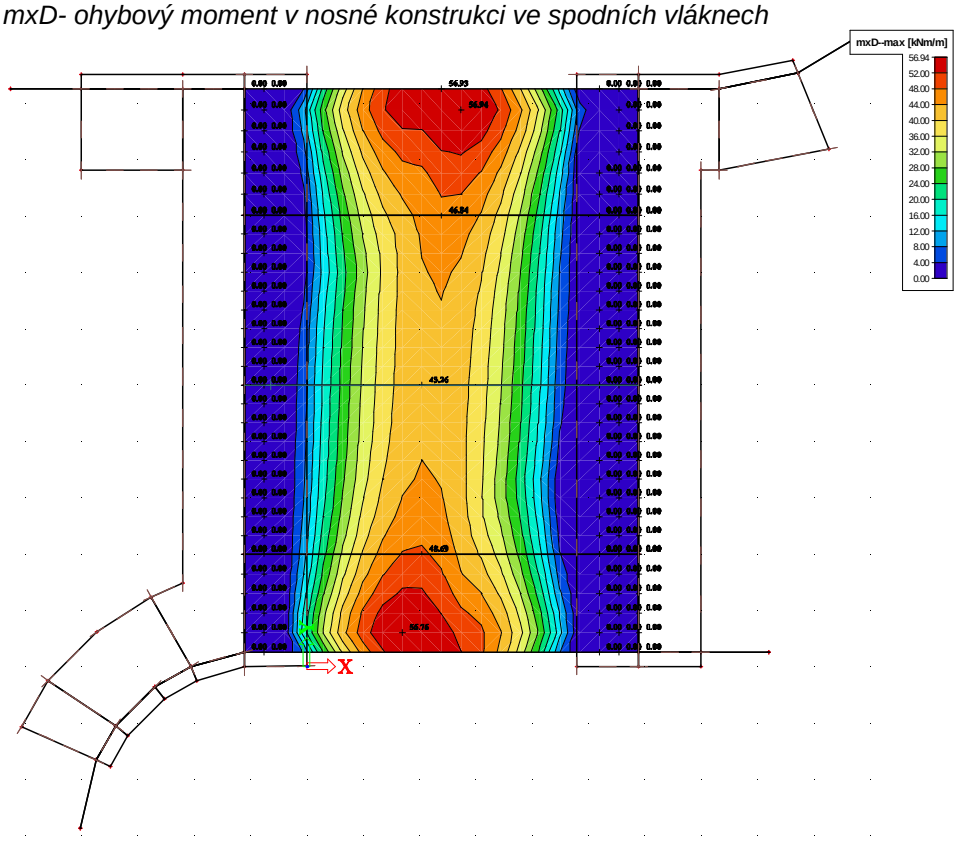


Nx normálová síla v nosné konstrukci



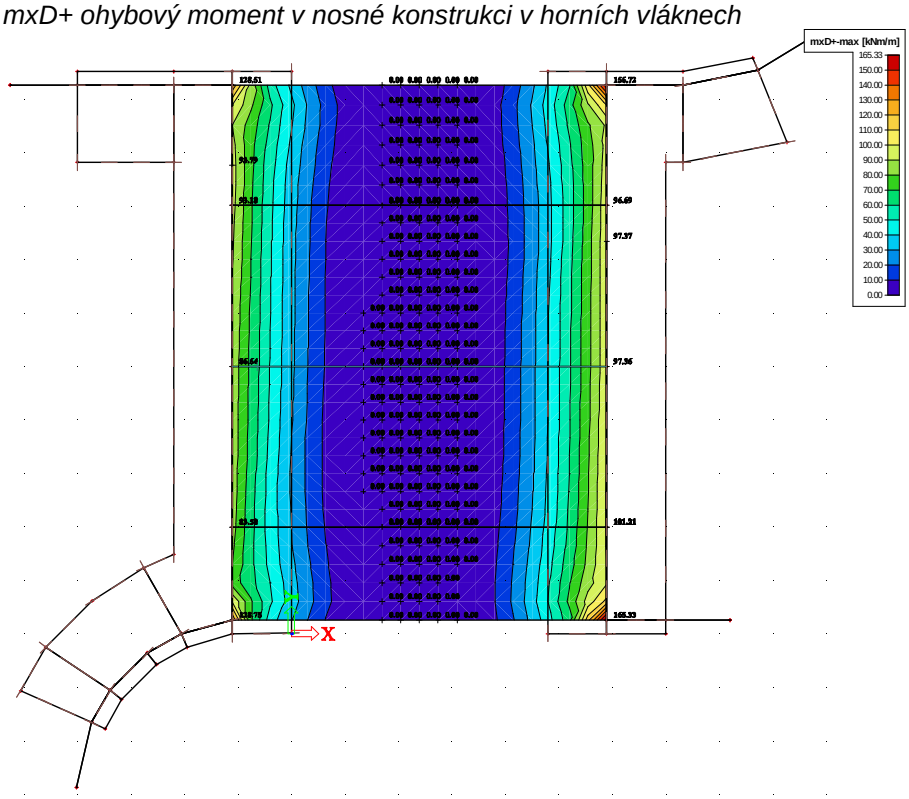
5.1.3. MSP – kvazistálá kombinace nosné konstrukce.

mxD- ohybový moment v nosné konstrukci ve spodních vláknech

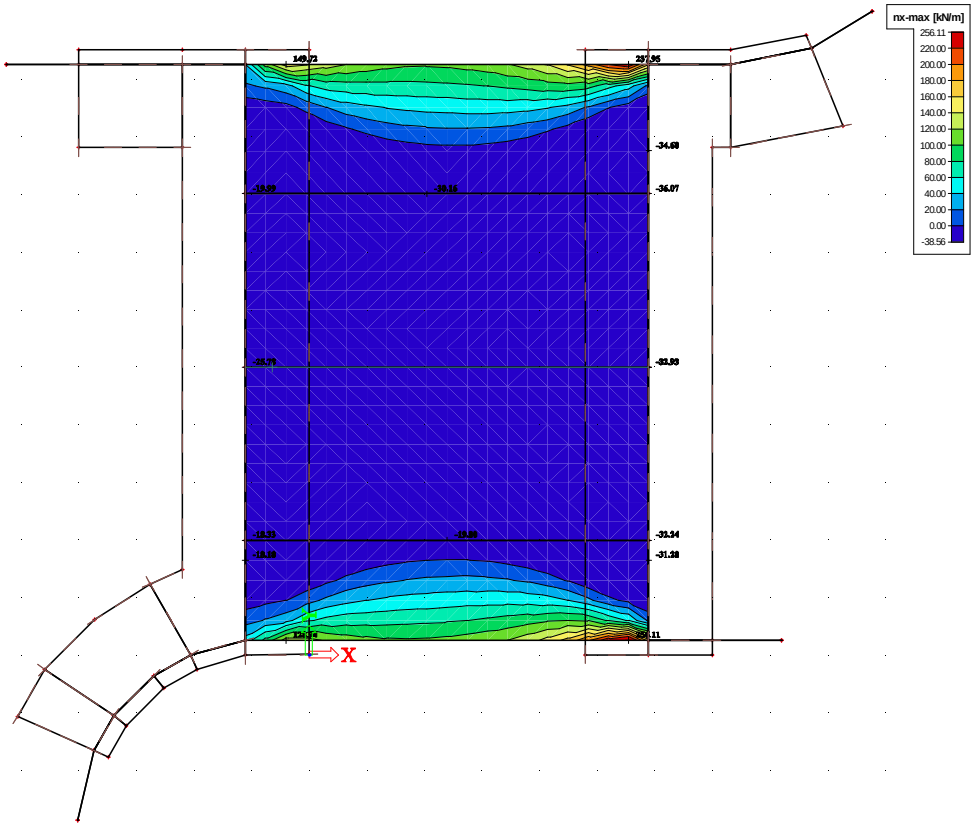


MDS projekt s.r.o.
Försterova 175, 566 01 Vysoké Mýto

mxD+ ohybový moment v nosné konstrukci v horních vláknech



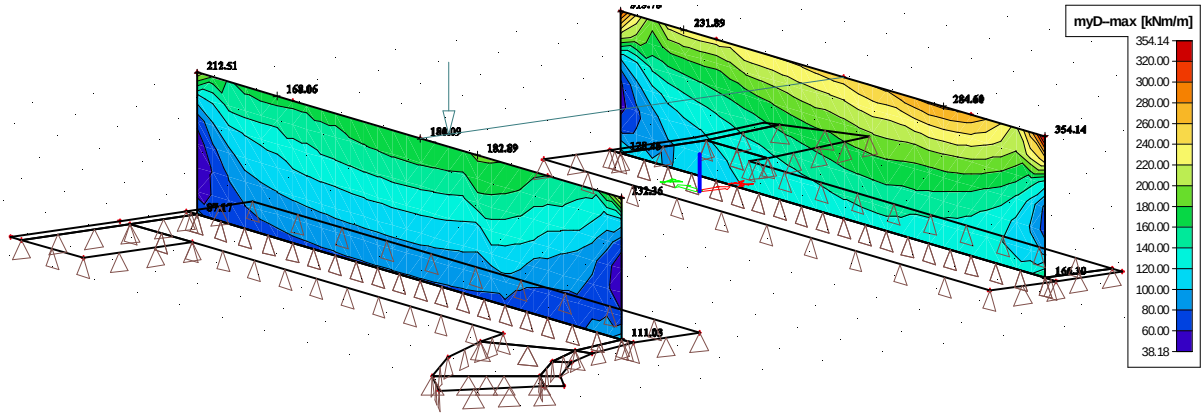
nxD normálová síla v nosné konstrukci



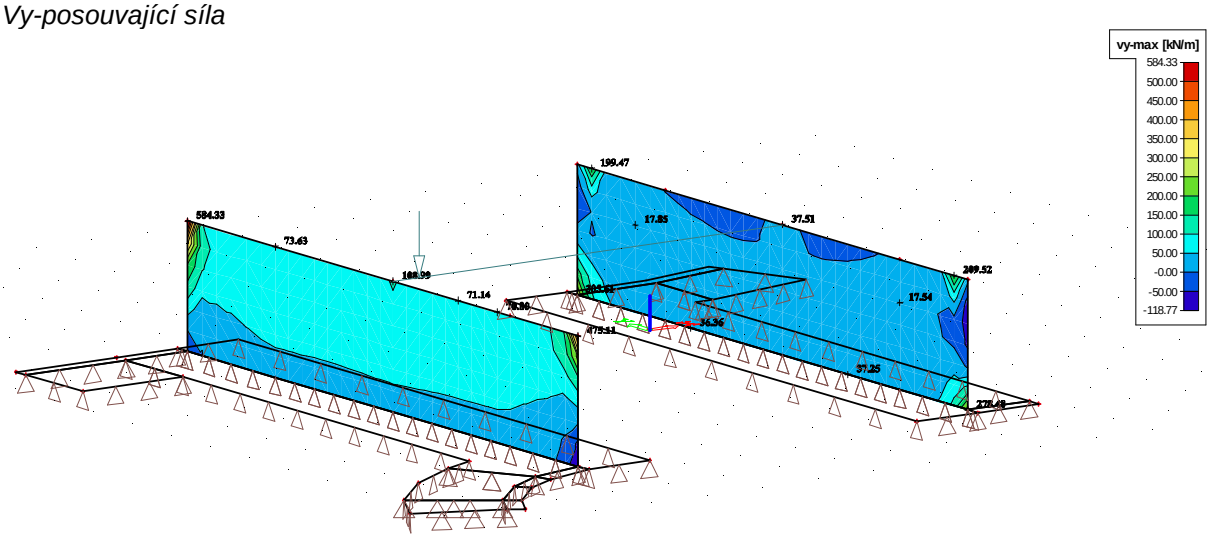
MDS projekt s.r.o.
Försterova 175, 566 01 Vysoké Mýto

5.1.4. MSP CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE RÁMOVÝCH STOJEK

myD- ohybový moment na rubu rámových stojek

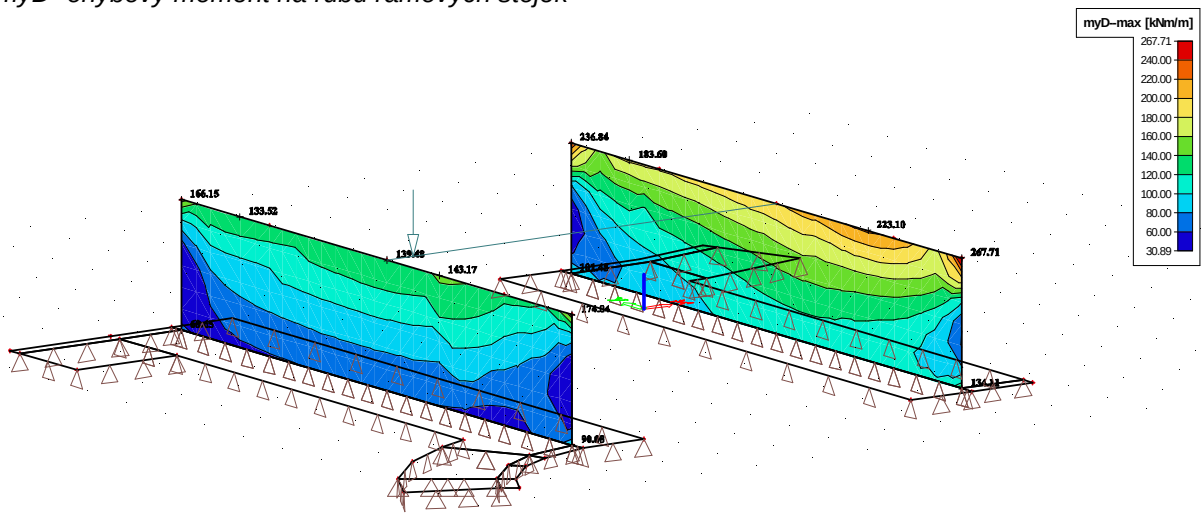


Vy-posouvající síla



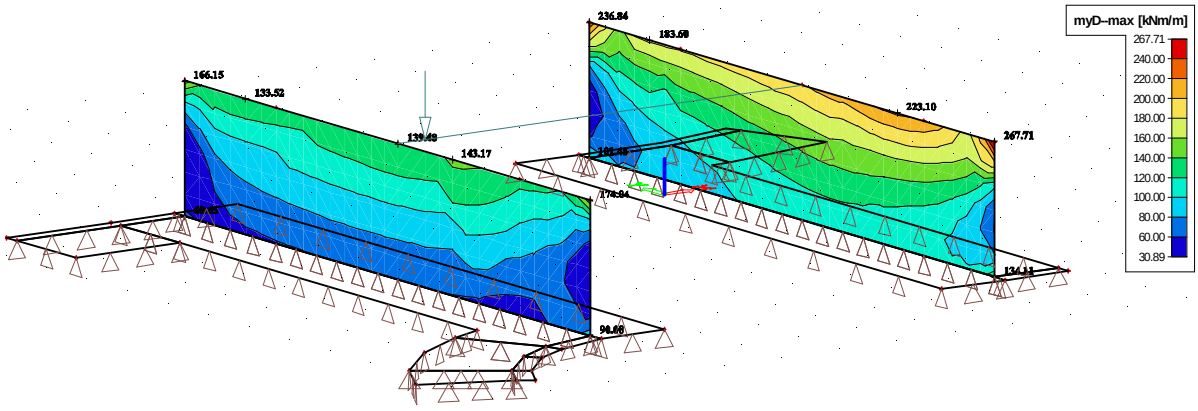
5.1.5. MSP CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE RÁMOVÝCH STOJEK

myD- ohybový moment na rubu rámových stojek



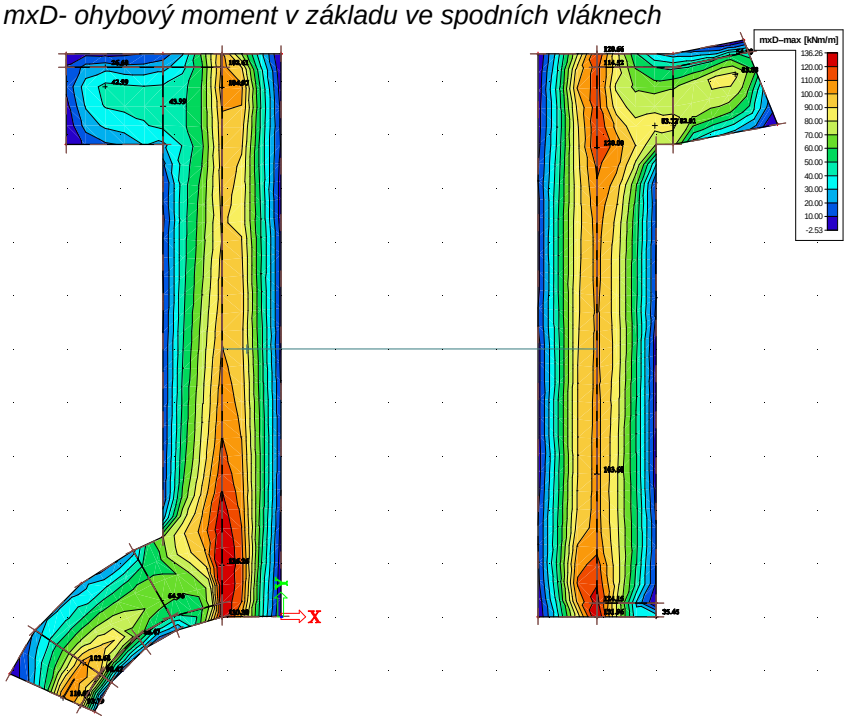
5.1.6. MSP KVAZISTÁLÁ KOMBINACE RÁMOVÝCH STOJEK

myD- ohybový moment na rubu rámových stojek



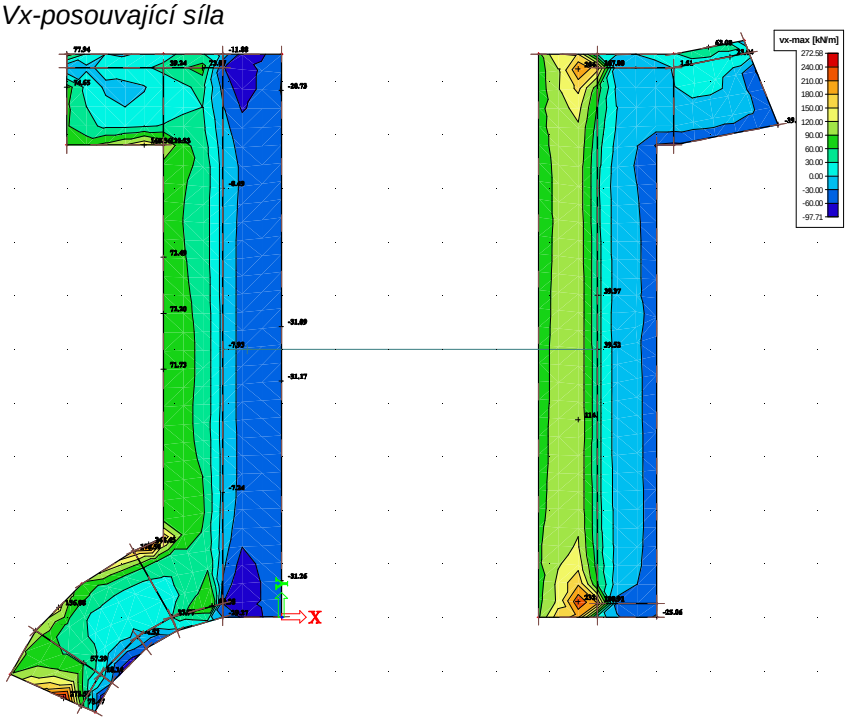
5.1.7. MSÚ ŽB. ZÁKLAD

mxD- ohybový moment v základu ve spodních vláknech



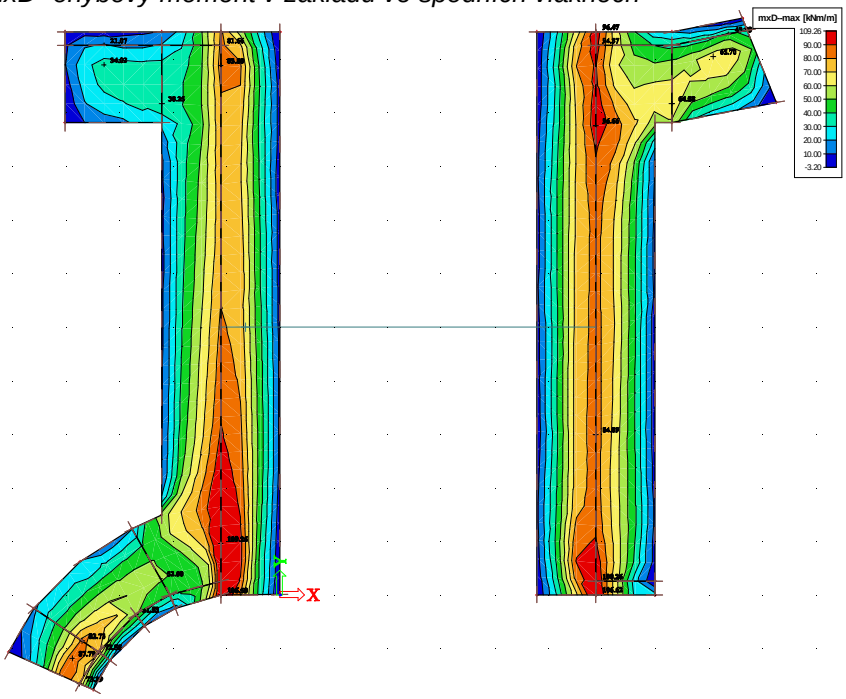
MDS projekt s.r.o.
Försterova 175, 566 01 Vysoké Mýto

Vx-posouvající síla



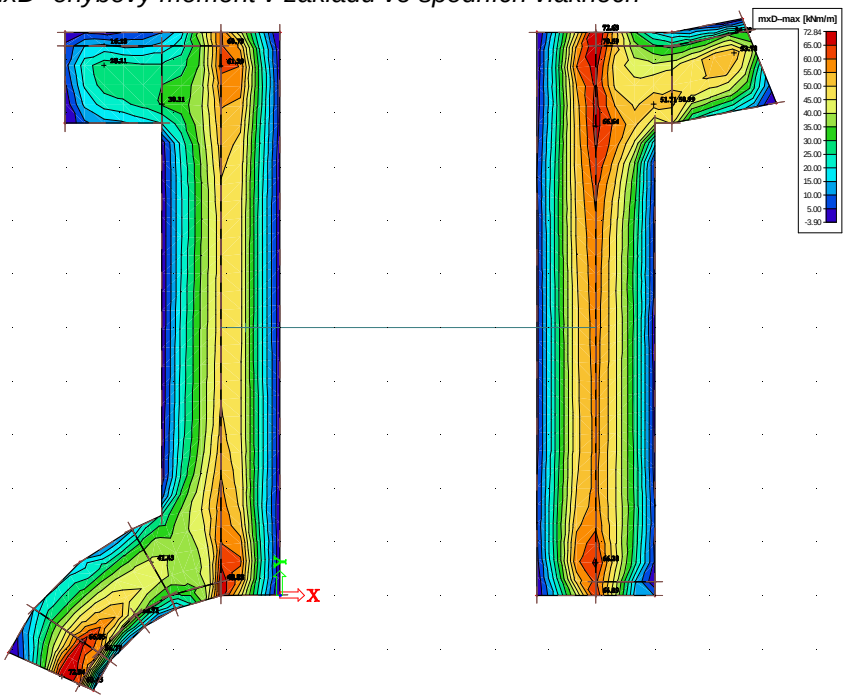
5.1.8. MSP CHARAKTERISTICKÁ KOMBINACE ŽB. ZÁKLADU

mxD- ohybový moment v základu ve spodních vláknech



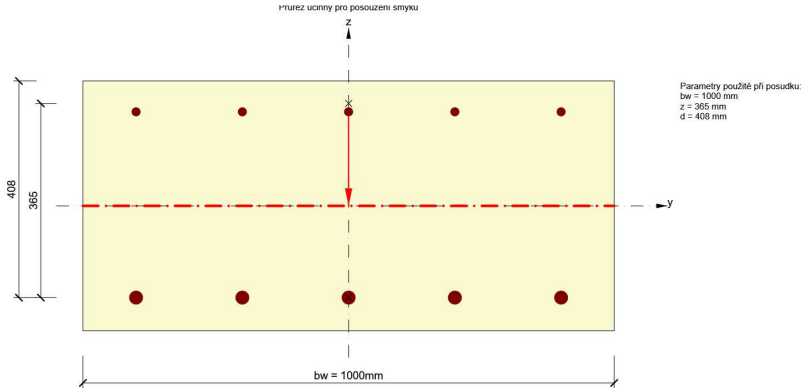
5.1.9. MSP KVAZISTÁLÁ KOMBINACE ŽB. ZÁKLADU

mxD- ohybový moment v základu ve spodních vláknech



5.2. Posouzení průřezů

5.2.1. ŽELEZOBETONOVÁ PŘÍČEL UPROSTŘED ROZPĚTÍ



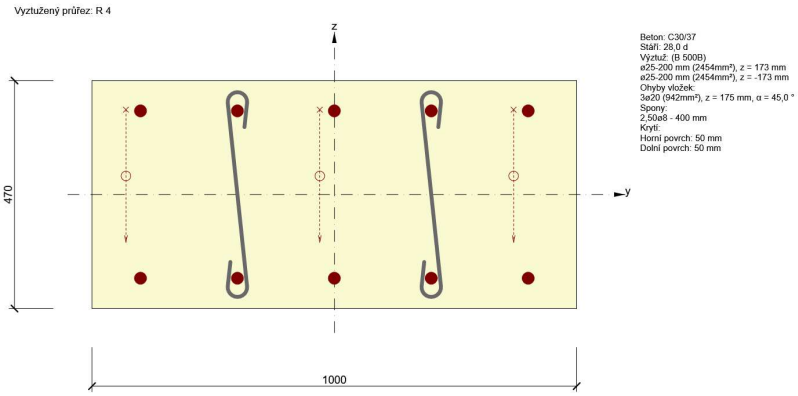
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	243,0	0,0	60,0	0,0	62,4	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	243,0	0,0			60,0	OK
Smyk	0,0			60,0	0,0	27,5	OK
Interakce	0,0	243,0	0,0	60,0	0,0	62,4	OK
Omezení napětí	0,0	185,0	0,0			55,3	OK
Šířka trhliny	0,0	62,0	0,0			21,8	OK
Ohybová štíhlost	0,0	62,0	0,0			9,8	OK

Navržená výztuž při dolním povrchu R⌀25/200

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

5.2.2. ŽELEZOBETONOVÁ PŘÍČEL VE VETKNUTÍ

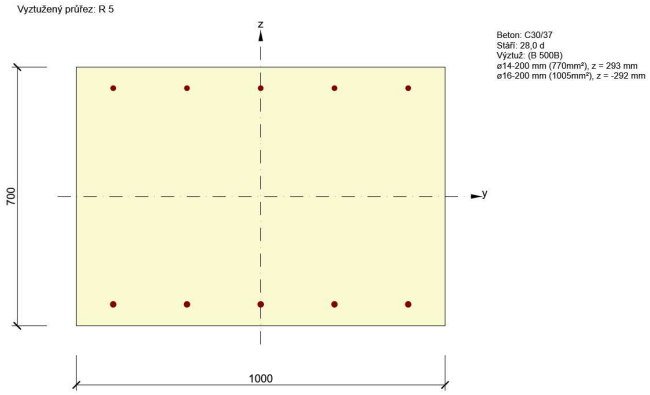


Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	134,0			273,0	0,0	78,3	OK
Typ posudku	**N_{Ed}** [kN]	**$M_{Ed,y}$** [kNm]	**$M_{Ed,z}$** [kNm]	**V_{Ed}** [kN]	**T_{Ed}** [kNm]	**Hodnota** [%]	**Posudek**
Únosnost N-M-M	134,0	-180,0	0,0			50,3	OK
Smyk	134,0			273,0	0,0	78,3	OK
Interakce	134,0	-180,0	0,0	273,0	0,0	77,2	OK
Omezení napětí	104,0	-140,0	0,0			44,9	OK
Šířka trhliny	91,0	-100,0	0,0			42,5	OK
Ohybová štíhlost	91,0	-100,0	0,0			9,8	OK

Navržená výztuž při horním povrchu RΦ20/200.

5.2.3. ŽB. STOJKA

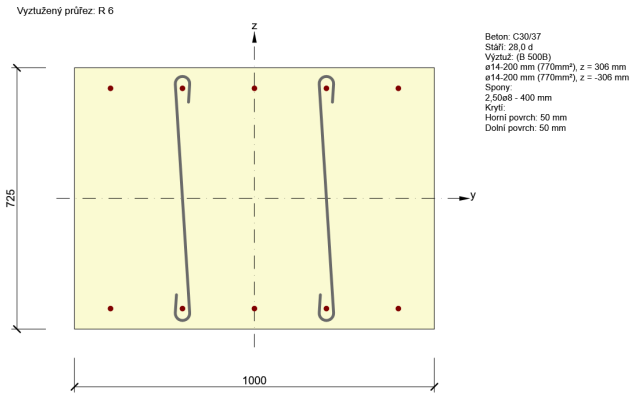


Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	200,0	0,0	76,0	0,0	75,6	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	200,0	0,0			70,9	OK
Smyk	0,0			76,0	0,0	31,7	OK
Interakce	0,0	200,0	0,0	76,0	0,0	75,6	OK
Omezení napětí	0,0	157,0	0,0			10,4	OK
Šířka trhliny	0,0	97,0	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	97,0	0,0			6,2	OK

Navržená výztuž na rubu stojky RΦ16/200.

5.2.4. ŽB. ZÁKLAD



Souhrn

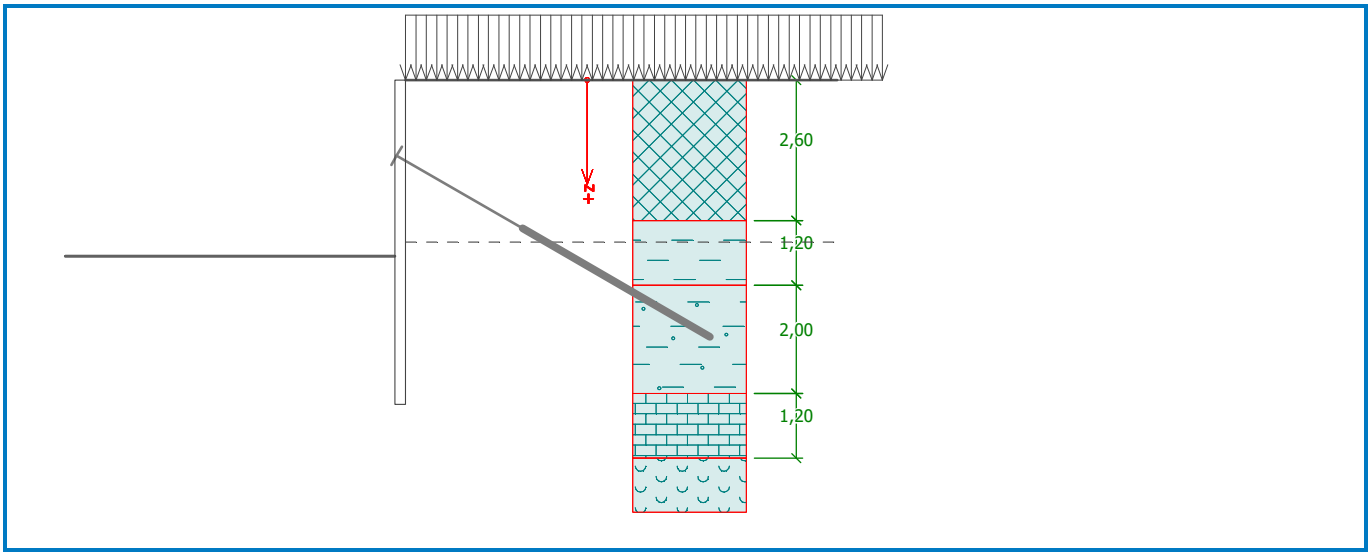
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	283,0	136,0	0,0	122,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	**N_{Ed}** [kN]	**$M_{Ed,y}$** [kNm]	**$M_{Ed,z}$** [kNm]	**V_{Ed}** [kN]	**T_{Ed}** [kNm]	**Hodnota** [%]	**Posudek**
Únosnost N-M-M	283,0	136,0	0,0			100,0	OK
Smyk	283,0			122,0	0,0	78,3	OK
Interakce	283,0	136,0	0,0	122,0	0,0	100,0	OK
Omezení napětí	188,0	110,0	0,0			5,4	OK
Šířka trhliny	128,0	70,0	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	128,0	70,0	0,0			6,5	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Navržená konstrukční výztuž při spodním povrchu RΦ14/200.

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

6. NÁVRH PAŽENÍ



Posouzení pažící konstrukce

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Zatížení vodou :	γ_w =	1,35	[–]		

Součinitele redukce odporu (R)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	γ_{Ris} =	1,10	[–]
Součinitel redukce zemního odporu :	γ_{Re} =	1,40	[–]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m
Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,00 m
Koef.redukce tlaku před stěnou = 0,23

Plocha průřezu	A	=	4,30E-03	m^2/m
Moment setrvačnosti	I	=	1,51E-05	m^4/m
Modul pružnosti	E	=	210000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	81000,00	MPa
Průřezový modul	W	=	2,156E-04	m^3/m

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

Plastický průřezový modul W_{pl} = 2,454E-04 m³/m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu f_y = 235,00 MPa
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	13,00	0,00
2	Třída F6, konzistence měkká		19,00	12,00	21,00	13,00	0,00
3	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	11,00	0,00
4	r4		28,00	100,00	21,50	12,00	0,00
5	r5		26,00	90,00	21,50	12,00	0,00

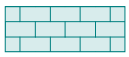
Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	Třída F6, konzistence tuhá		soudržná	-	0,40	-	-
2	Třída F6, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
4	r4		soudržná	-	0,35	-	-
5	r5		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [–]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída F6, konzistence tuhá		0,40	-	5,00
2	Třída F6, konzistence měkká		0,40	-	3,00
3	Třída F4, konzistence tuhá		0,35	-	5,00

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

Číslo	Název	Vzorek	ν [–]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
4	r4		0,35	-	600,00
5	r5		0,35	-	300,00

Parametry zemin

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 21,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 19,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 12,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 0,00 °
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : ν = 0,40
Modul přetvárnosti : E_{def} = 5,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 23,00 kN/m^3

Třída F6, konzistence měkká

Objemová tíha : γ = 21,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 19,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 12,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 0,00 °
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : ν = 0,40
Modul přetvárnosti : E_{def} = 3,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,40
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 23,00 kN/m^3

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : γ = 18,50 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 24,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 14,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 0,00 °
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : ν = 0,35
Modul přetvárnosti : E_{def} = 5,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 21,00 kN/m^3

r4

Objemová tíha : γ = 21,50 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 28,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 100,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 0,00 °
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : ν = 0,35

Modul přetvárnosti : E_{def} = 600,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 22,00 kN/m^3

r5
Objemová tíha : γ = 21,50 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 26,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 90,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina : δ = 0,00 °
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : ν = 0,35
Modul přetvárnosti : E_{def} = 300,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,35
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 22,00 kN/m^3

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,60	Třída F6, konzistence tuhá	
2	1,20	Třída F6, konzistence měkká	
3	2,00	Třída F4, konzistence tuhá	
4	1,20	r5	
5	-	r4	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,26 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,00 m

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přitížení		Působ.	Vel.1 [kN/m^2]	Vel.2 [kN/m^2]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	zařízení

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l_k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	1,50	2,50	4,00	30,00	4,00

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

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm^2]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32,0		210000,00		100,00

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0{,}20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	6.67	53.66
1.13	0.00	0.00	0.00	4.73	22.43	100.59
1.60	0.00	0.00	0.00	6.73	29.10	120.44
2.60	-0.00	-0.00	-0.00	15.75	43.07	162.03
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	20.02	48.67	178.70
3.26	-0.00	-0.00	-0.00	24.34	53.52	188.01
3.26	-0.00	-0.00	-7.78	5.60	12.31	43.24
3.80	-0.00	-1.74	-12.95	7.66	14.63	47.69
3.80	0.00	-1.40	-16.39	5.63	12.17	58.54
5.54	-0.00	-5.39	-34.40	11.46	18.54	73.25
5.80	-0.46	-5.99	-37.09	12.33	19.49	75.45
5.80	-0.00	-5.99	-95.81	6.44	19.49	136.45
6.00	-0.00	-6.52	-98.39	6.90	20.25	138.35

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m^3]	kh,z [MN/m^3]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	1.69	0.06	6.77	-0.00	-0.00
0.15	0.00	33.77	-0.11	5.04	-1.09	0.08
0.30	0.00	33.77	-0.28	1.26	-1.57	0.29
0.45	0.00	0.00	-0.46	1.89	-1.58	0.55
0.60	0.00	0.00	-0.64	2.52	-1.91	0.81
0.75	0.00	0.00	-0.83	3.15	-2.34	1.13
0.90	0.00	0.00	-1.02	3.78	-2.86	1.52
1.05	0.00	0.00	-1.23	4.41	-3.47	1.99
1.20	0.00	0.00	-1.44	5.04	-4.18	2.57
1.35	0.00	0.00	-1.68	5.67	-4.98	3.25
1.50	0.00	0.00	-1.94	6.30	-5.88	4.07
1.50	0.00	0.00	-1.94	6.30	15.77	4.07
1.65	0.00	0.00	-2.23	7.16	14.76	1.78
1.80	0.00	0.00	-2.53	8.52	13.58	-0.35
1.95	0.00	0.00	-2.82	9.87	12.20	-2.29

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

Hloubka [m]	kh,p [MN/m3]	kh,z [MN/m3]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.10	0.00	0.00	-3.10	11.23	10.62	-4.00
2.25	0.00	0.00	-3.35	12.58	8.84	-5.46
2.40	0.00	0.00	-3.57	13.94	6.85	-6.64
2.55	0.00	0.00	-3.73	15.30	4.65	-7.51
2.70	0.00	0.00	-3.85	16.82	2.24	-8.03
2.85	0.00	0.00	-3.90	18.42	-0.40	-8.17
3.00	0.00	0.00	-3.90	20.02	-3.28	-7.90
3.15	0.00	0.00	-3.84	22.51	-6.47	-7.17
3.25	0.00	0.00	-3.78	24.21	-8.85	-6.39
3.27	0.00	0.00	-3.76	-2.22	-9.03	-6.25
3.30	0.00	0.00	-3.74	-2.41	-8.96	-5.96
3.45	0.00	0.00	-3.59	-3.27	-8.53	-4.65
3.60	0.00	0.00	-3.40	-4.14	-7.97	-3.41
3.75	0.00	0.00	-3.19	-5.00	-7.29	-2.26
3.90	5.28	0.00	-2.97	-11.36	-6.02	-1.29
4.05	5.28	0.00	-2.74	-9.97	-4.42	-0.51
4.20	5.28	0.00	-2.50	-8.56	-3.03	0.05
4.35	5.28	0.00	-2.26	-7.16	-1.85	0.41
4.50	5.28	0.00	-2.03	-5.76	-0.88	0.61
4.65	5.28	0.00	-1.80	-4.39	-0.12	0.68
4.80	5.28	0.00	-1.58	-3.05	0.44	0.66
4.95	5.28	0.00	-1.36	-1.73	0.80	0.56
5.10	5.28	5.28	-1.14	0.47	0.94	0.41
5.25	5.28	5.28	-0.93	2.92	0.68	0.28
5.40	5.28	5.28	-0.72	5.35	0.06	0.22
5.55	5.28	5.28	-0.51	7.76	-0.92	0.28
5.70	5.28	5.28	-0.31	10.15	-2.27	0.51
5.85	0.00	0.00	-0.10	-89.90	3.63	0.70
6.00	0.00	0.00	0.10	138.35	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 15,77 kN/m
Maximální moment = 8,17 kNm/m
Maximální deformace = 3,9 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-1,9	100,00

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

E_A = 77,47 kN/m δ = 0,00 °
Hloubka teoretické paty pod dnem jámy H_0 = 2,11 m

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK_{MAX} [kN]
1	41,66	17,75	304,98	58,82	22,57		1999,51	114,83	459,34

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

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	100,00	417,58	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1
Max. dovolená síla F_{max} = 417,58 kN > 100,00 kN = F_{zad}
Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	0.06	0.06	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.15	-0.11	-0.11	-1.09	-1.09	0.08	0.08
0.30	-0.28	-0.28	-1.57	-1.57	0.29	0.29
0.45	-0.46	-0.46	-1.58	-1.58	0.55	0.55
0.60	-0.64	-0.64	-1.91	-1.91	0.81	0.81
0.75	-0.83	-0.83	-2.34	-2.34	1.13	1.13
0.90	-1.02	-1.02	-2.86	-2.86	1.52	1.52
1.05	-1.23	-1.23	-3.47	-3.47	1.99	1.99
1.20	-1.44	-1.44	-4.18	-4.18	2.57	2.57
1.35	-1.68	-1.68	-4.98	-4.98	3.25	3.25
1.50	-1.94	-1.94	-5.88	-5.88	4.07	4.07
1.50	-1.94	-1.94	15.77	15.77	4.07	4.07
1.65	-2.23	-2.23	14.76	14.76	1.78	1.78
1.80	-2.53	-2.53	13.58	13.58	-0.35	-0.35
1.95	-2.82	-2.82	12.20	12.20	-2.29	-2.29
2.10	-3.10	-3.10	10.62	10.62	-4.00	-4.00
2.25	-3.35	-3.35	8.84	8.84	-5.46	-5.46
2.40	-3.57	-3.57	6.85	6.85	-6.64	-6.64
2.55	-3.73	-3.73	4.65	4.65	-7.51	-7.51
2.70	-3.85	-3.85	2.24	2.24	-8.03	-8.03
2.85	-3.90	-3.90	-0.40	-0.40	-8.17	-8.17
3.00	-3.90	-3.90	-3.28	-3.28	-7.90	-7.90
3.15	-3.84	-3.84	-6.47	-6.47	-7.17	-7.17
3.25	-3.78	-3.78	-8.85	-8.85	-6.39	-6.39
3.27	-3.76	-3.76	-9.03	-9.03	-6.25	-6.25
3.30	-3.74	-3.74	-8.96	-8.96	-5.96	-5.96
3.45	-3.59	-3.59	-8.53	-8.53	-4.65	-4.65
3.60	-3.40	-3.40	-7.97	-7.97	-3.41	-3.41
3.75	-3.19	-3.19	-7.29	-7.29	-2.26	-2.26
3.90	-2.97	-2.97	-6.02	-6.02	-1.29	-1.29
4.05	-2.74	-2.74	-4.42	-4.42	-0.51	-0.51
4.20	-2.50	-2.50	-3.03	-3.03	0.05	0.05
4.35	-2.26	-2.26	-1.85	-1.85	0.41	0.41
4.50	-2.03	-2.03	-0.88	-0.88	0.61	0.61

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

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
4.65	-1.80	-1.80	-0.12	-0.12	0.68	0.68
4.80	-1.58	-1.58	0.44	0.44	0.66	0.66
4.95	-1.36	-1.36	0.80	0.80	0.56	0.56
5.10	-1.14	-1.14	0.94	0.94	0.41	0.41
5.25	-0.93	-0.93	0.68	0.68	0.28	0.28
5.40	-0.72	-0.72	0.06	0.06	0.22	0.22
5.55	-0.51	-0.51	-0.92	-0.92	0.28	0.28
5.70	-0.31	-0.31	-2.27	-2.27	0.51	0.51
5.85	-0.10	-0.10	3.63	3.63	0.70	0.70
6.00	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -3,9 mm
Minimální deformace = 0,1 mm
Maximální ohybový moment = 4,07 kNm/m
Minimální ohybový moment = -8,17 kNm/m
Maximální posouvající síla = 15,77 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

M_{max} = 8,17 kNm; Q = 0,40 kN
Q_{max} = 15,77 kN; M = 4,07 kNm

Posouzení max. momentu M_{max} + Q:

Posouzeníohybu:

$M_{max}/M_{c,Rd} = 0,161 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzenísmyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,003 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed}$ = 31,40 MPa
Smykové napětí τ_{Ed} = 0,41 MPa

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,018 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly Q_{max} + M:

Posouzeníohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,080 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzenísmyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,135 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed}$ = 15,63 MPa
Smykové napětí τ_{Ed} = 16,05 MPa

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,018 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

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

7. POUŽITÉ NORMY A PODKLADY

7.1. 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 Přechody mostů pozemních komunikací
- ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 1: Technologie a obecná kriteria pro zkušební metody
- ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 2: Svodidla – Funkční třídy
- ČSN EN 206-1 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 13369 Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty
- ČSN EN 1090-1,2,3 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí

7.2. 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

7.3. 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 komunikac
- 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 pojížděné)
- 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 IITechnické 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 kriteria pro zkušební metody
- ČSN EN 1317-1 Silniční záchytné systémy – Část 2: Svodidla – Funkční třídy
- ČSN EN 206-1 Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 13369 Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty
- ČSN EN 1090-1,2,3 Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí

8. 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 (křídla, příčný směr mostu).

9. ZÁVĚR

Provedení obnovy mostního objektu je nutné provést v souladu s projektovou dokumentací DSP upřesněnou o dokumentaci PDPS, 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 správců a majitelů sítí a dle ČSN 73 6005.

Ve Vysokém Mýtě 11/2017 Ing. Martin Hyrš