

SOUŘADNICOVÝ S-JTSK, VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

OBJEDNATEL:		ZHOTOVITEL:		
 <p>KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC STŘEDOČESKÉHO KRAJE, P.O. ZBOROVSKÁ 11 150 21 PRAHA 5</p>		 <p>AFRY CZ s.r.o. MAGISTRŮ 1275/13 140 00 PRAHA 4 tel.: +420 277 005 500 www.afry.cz</p>		
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:	
ING. LUKÁŠ ZEMEK	ING. LENKA BENEŠOVÁ	ING. LENKA BENEŠOVÁ	ING. HANA KLIMEŠOVÁ	
NÁZEV PROJEKTU:				
III/22913 OLEŠNÁ, REKONSTRUKCE MOSTU EV. Č. 22913-1 PŘES POTOK OLEŠNÁ				
ČÁST:	DOKUMENTACE OBJEKTŮ			
STAVEBNÍ OBJEKT:	SO 201 MOST EV. Č. 22913-1			
PŘÍLOHA:	STATICKÝ VÝPOČET			
KRAJ:	STŘEDOČESKÝ KRAJ	ČÁST:	PŘÍLOHA Č.:	ČÍSLO PARE:
DATUM:	02/2024	D3	15	
STUPEŇ:	PDPS			
MĚŘÍTKO:	-			
Č. ZAKÁZKY:	2019/0134			

OBSAH STATICKÉHO VÝPOČTU

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	5
2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU	6
2.1	POPIS NOSNÉ KONSTRUKCE MOSTU	8
2.2	ÚDAJE O ZALOŽENÍ A SPODNÍ STAVBĚ	8
2.2.1	<i>Spodní stavba</i>	8
2.2.2	<i>Založení</i>	8
2.3	VYBAVENÍ MOSTU	8
2.3.1	<i>Izolace</i>	8
2.3.2	<i>Vozovka</i>	8
2.3.3	<i>Řimsy</i>	8
2.3.4	<i>Zádržná zařízení</i>	9
2.3.5	<i>Odvodnění</i>	9
2.4	GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY	9
3	PŘEDPOKLADY STATICKÉHO VÝPOČTU	11
3.1	ROZSAH A ÚČEL STATICKÉHO VÝPOČTU	11
3.2	METODIKA VÝPOČTU	11
3.3	POUŽITÉ PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ	11
3.4	MATERIÁLY	12
4	ZATÍŽENÍ	13
4.1	ZATÍŽENÍ STÁLÉ - G	13
4.1.1	<i>Vlastní tíha - g_0</i>	13
4.1.2	<i>Ostatní stálé zatížení - g_1</i>	13
4.1.3	<i>Zatížení zemním tlakem</i>	13
4.2	ZATÍŽENÍ SILNIČNÍ DOPRAVOU	13
4.2.1	<i>Model LM1</i>	14
4.2.2	<i>Model LM2</i>	14
4.2.3	<i>Model LM3</i>	15
4.2.4	<i>Model LM 4</i>	15
4.2.5	<i>Brzdné a rozjezdové síly</i>	15
4.2.6	<i>Odstředivé síly a jiné příčné síly</i>	15
4.2.7	<i>Přetížení za opěrou od dopravy</i>	16
4.2.8	<i>Sestavy zatížení dopravou</i>	17
4.3	KLIMATICKÁ ZATÍŽENÍ	17
4.3.1	<i>Zatížení teplotou</i>	17
4.3.2	<i>Zatížení větrem</i>	18
4.4	ZATÍŽENÍ REOLOGICKÝMI VLASTNOSTMI BETONU	18
4.5	ZATÍŽENÍ POKLESEM PODPĚR	18
5	SOUČinitele ZATÍŽENÍ A KOMBINACE	19
5.1	SOUČinitele ZATÍŽENÍ	19
5.1.1	<i>Součinitele zatížení pro ověření statické rovnováhy (EQU)</i>	19
5.1.2	<i>Součinitele pro ověření únosnosti STR/GEO</i>	19
5.1.3	<i>Součinitele pro ověření meze použitelnosti</i>	20
5.2	SOUČinitele KOMBINACÍ	20
5.3	KOMBINACE	20
6	VÝPOČETNÍ MODEL	22
6.1.1	<i>Pilotové založení</i>	22
6.1.2	<i>Přechodová oblast</i>	23
7	VNITŘNÍ SÍLY	25

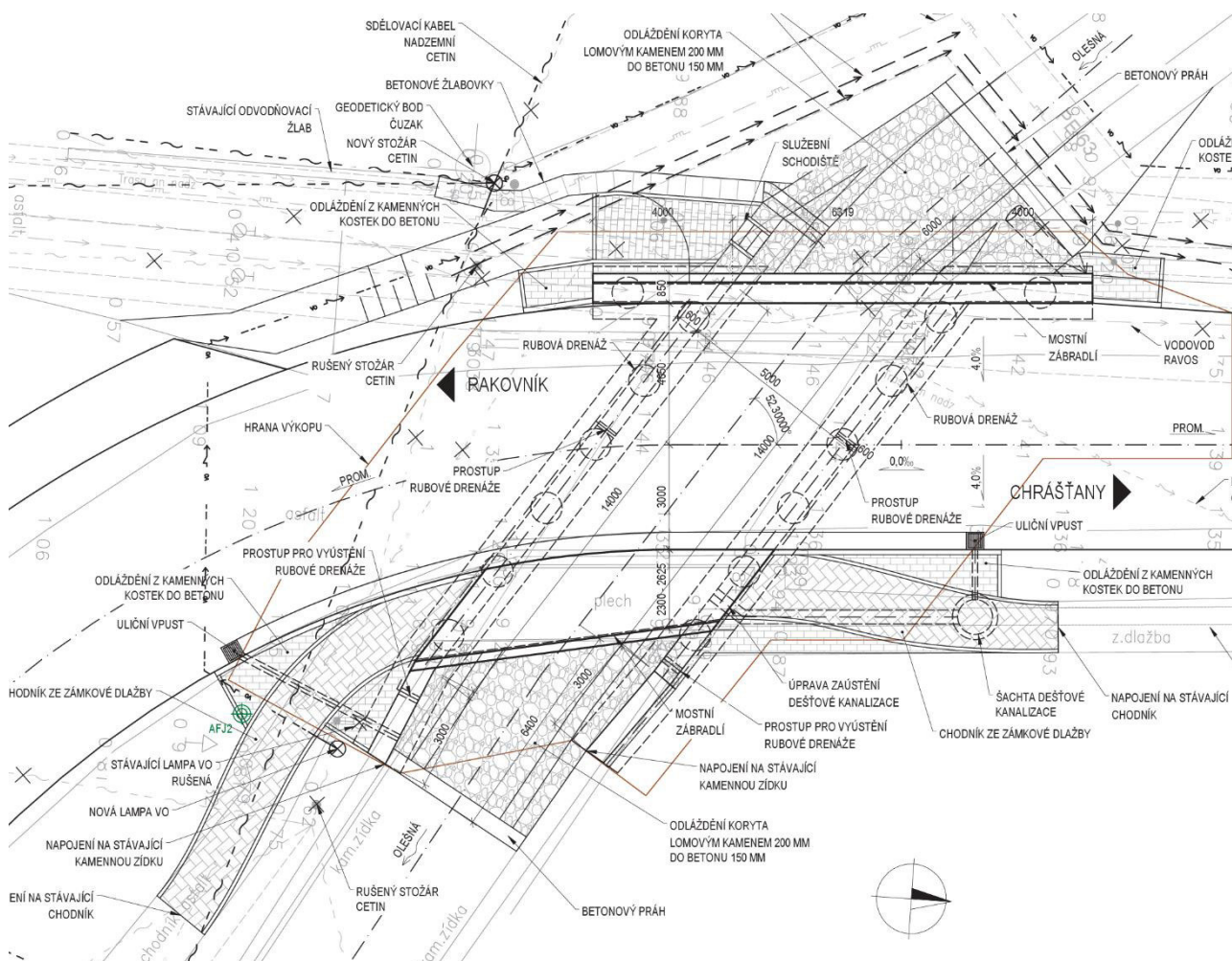
7.1	PRŮBĚH VNITŘNÍCH SIL NA DESCE.....	25
7.2	PRŮBĚH VNITŘNÍCH SIL NA OPĚRÁCH	34
7.3	PRŮBĚHY VNITŘNÍCH SIL NA KŘÍDLECH	44
8	POSOUZENÍ KONSTRUKCE	54
8.1	POSOUZENÍ NOSNÉ KONSTRUKCE A SPODNÍ STAVBY	54
8.1.1	<i>Deska, stěny a křídla</i>	<i>54</i>
8.1.2	<i>Oddílatovaná křídla</i>	<i>64</i>
8.2	ZALOŽENÍ.....	73
8.2.1	<i>Únosnost skupiny pilot.....</i>	<i>73</i>
8.2.2	<i>Posouzení piloty</i>	<i>81</i>
9	ZÁVĚR	86
10	PŘEDPISY, NORMY, POUŽITÉ PODKLADY	87
10.1	NORMY A PŘEDPISY	87
10.2	PODKLADY	87

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

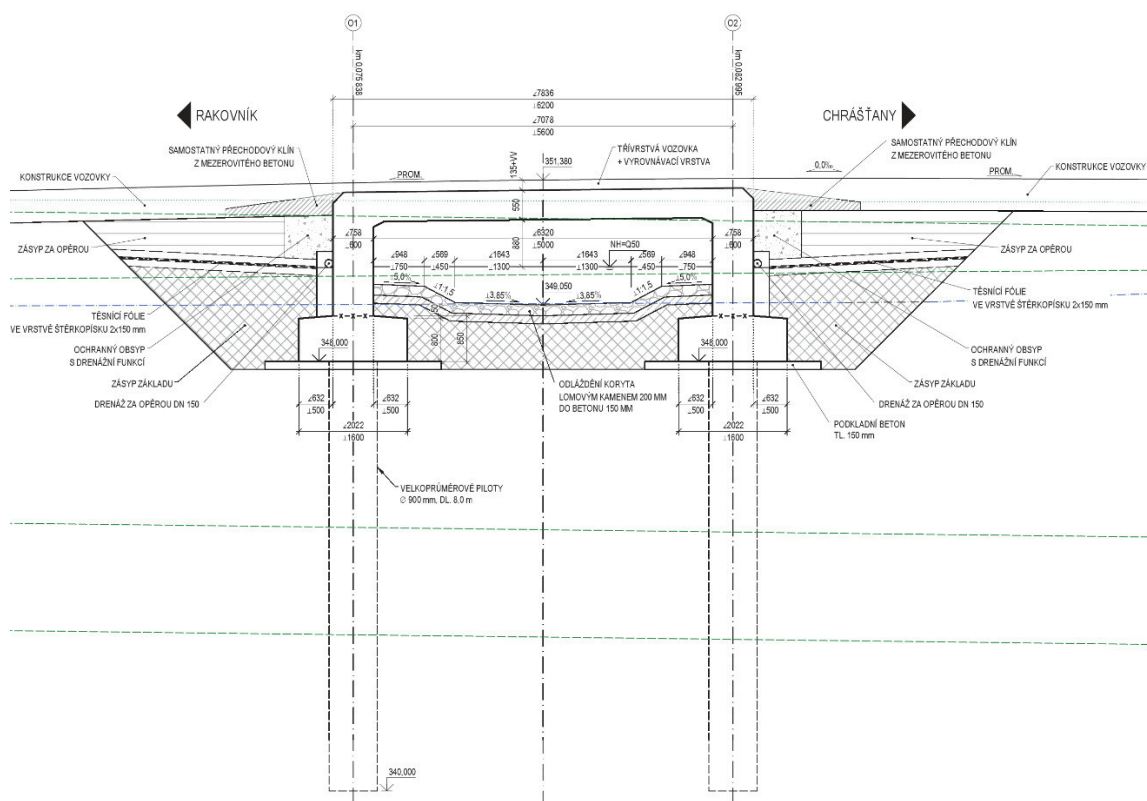
Název stavby	III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1 přes potok Olešná	
Objekt č.	SO 201	
Název objektu	Most ev. č. 22913-1	
Evidenční číslo mostu	22913-1	
Kraj	Středočeský kraj	
Obec	Olešná	
Katastrální území	Olešná u Rakovníka	
Projektový stupeň	Projektová dokumentace pro provádění stavby (PDPS)	
Objednatel	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o. Zborovská 11, 150 21 Praha 5 IČ: 00066001, DIČ: CZ00066001	
Uvažovaný správce mostu	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje	
Zhotovitel	AFRY CZ s.r.o. Magistrů 1275/13, 140 00 Praha 4 IČ: 45306605, DIČ: CZ45306605	
Hlavní inženýr projektu	Ing. Lukáš Zemek	
Projektant SO	Ing. Lenka Benešová	
Kategorie komunikace	S6,5/50 s rozšířením ve směrovém oblouku	
Staničení začátku úprav, podpěr, křížení, konce úprav	začátek úpravy	km 0,041 456
	líc opěry O1	km 0,076 242
	křížení s Olešnou	km 0,079 456
	líc opěry O2	km 0,082 616
	konec úpravy	km 0,105 456
Staničení přemostované překážky	km 3,200	
Úhel křížení	52,30°	
Volná výška nad hladinou (pro Q50)	0,701 m	

2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU

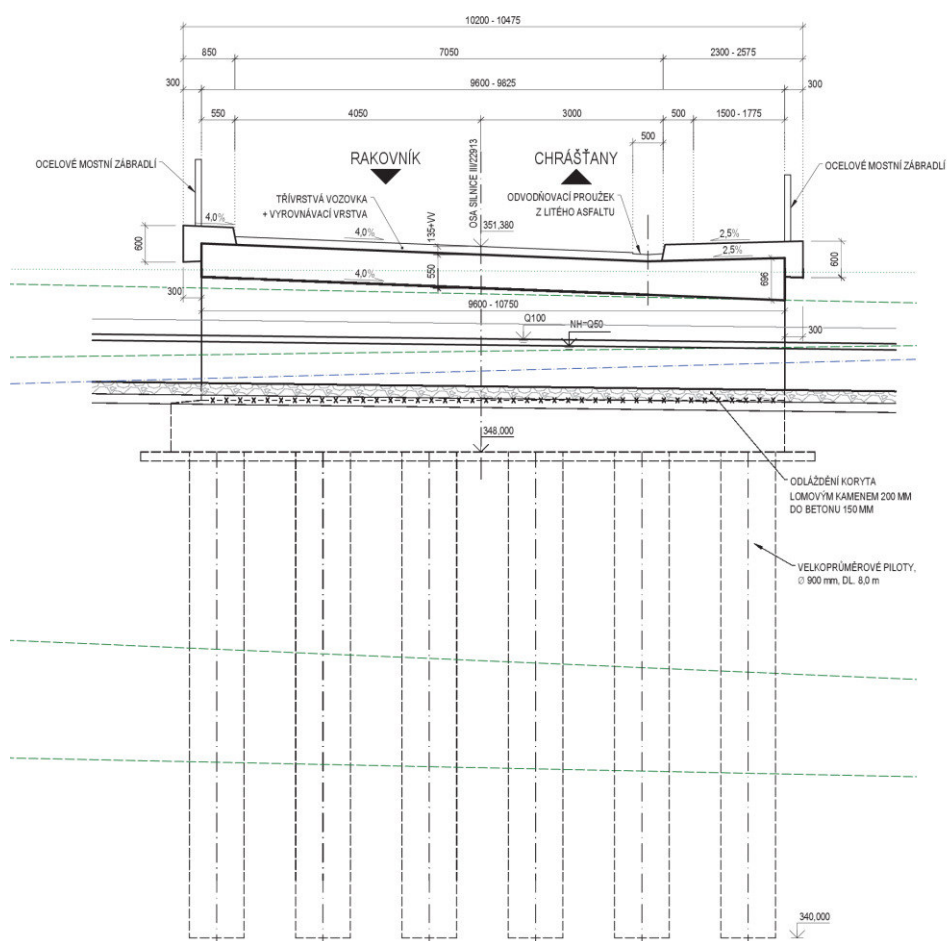
Charakteristika mostu: Jedná se o trvalý most pozemní komunikace přes potok Olešná, na silnici III/22913 o 1 mostním otvorem. Směrově vedení trasy v místě mostu je v přímé a v oblouku s jednostranným příčným sklonem 4,0 %, výškově vedení trasy je v místě mostu ve vrcholovém oblouku s proměnným podélným sklonem. S ohledem na šikmé křížení silnice a potoka je most navržen jako šikmý. Mostní konstrukci tvoří přímo pojižděný monolitický rám, založený na velkopřůměrových pilotách. Kolmá světlost mostního pole je 5,0 m, teoretické rozpětí je 5,6 m.



Obr. 1 - Půdorys mostu



Obr. 2 - Podélný řez



Obr. 3 - Vzorový příčný řez

2.1 Popis nosné konstrukce mostu

Nosná konstrukce jednoplochého mostu je navržena jako integrovaný, železobetonový, přímo pojižděný otevřený rám. Kolmé rozpětí mostu je 5,6 m, kolmá světlost mostu je 5,0 m, šířka nosné konstrukce je vlivem umístění mostu ve směrovém oblouku proměnná 9,6 - 10,75 m. Mostovka má konstantní tloušťku 550 mm, pouze v místě protispádu na NK se tloušťka zvětšuje až na 741 mm. Příčný sklon mostovky je 4,0 %, podélný sklon je 1,10 %.

Osa silnice III/22913 a osa vodoteče se kříží pod úhlem 52,30°.

Konstrukce mostu je navržena z betonu C30/37 - XF2 + XD1 a bude vyztužena ocelí B500B.

2.2 Údaje o založení a spodní stavbě

2.2.1 Spodní stavba

Spodní stavba mostu je železobetonová a je tvořena opěrami a šikmými křídly. Stěny rámu jsou masivní železobetonové tl. 600 mm. Křídla mostu jsou na nátoky rovnoběžná s osou komunikace, dlouhá 4,0 m a tl. 500 mm. Křídla na výtoky jsou oddílována, dlouhá 3,0 m, šířky 0,6 m a napojují se na stávající zídku.

2.2.2 Založení

Na základě výsledků a doporučení IGP je navrženo hlubinné založení opěr na velkopřůměrových pilotách Ø 900 mm, uspořádaných v jedné řadě. Délka pilot je 8,0 m.

2.3 Vybavení mostu

2.3.1 Izolace

Na mostě bude provedena celoplošná izolace z natavovaných asfaltových pasů tloušťky 5 mm pokládána na pečutí vrstvu, izolace pod římsou je upravena dle VL4 403.45. Ochrana izolace pod vozovkou je tvořena vrstvou litého asfaltu tloušťky 40 mm. Pod římsami chrání izolaci jedna vrstva asfaltového pásu s hliníkovou vložkou s hrubým posypem, která přesahuje před hranu obrubníku min. 30 mm.

2.3.2 Vozovka

Skladba vozovky je navržena dle ČSN 73 6242. Na mostě je navržena třívrstvá vozovka celkové tloušťky 130 mm (včetně izolace) + vyrovnávací vrstva, s ohledem na mírné rozdíly ve tvaru povrchu nosné konstrukce a povrchu vozovky ve směrovém oblouku.

2.3.3 Římsy

Mostní římsy jsou navrženy jako monolitické železobetonové, kotvené do nosné konstrukce, resp. konstrukce křídel. Římsy budou provedeny na okrajích nosné konstrukce na celou její délku, včetně křídel na vtoku. Křídla na výtoky jsou bez římsy.

Pravá římsa na mostě je proměnné šířky 2300 – 2625 mm s vyložením nosu 300 mm přes okraj nosné konstrukce, povrch římsy je upraven příčnou striáží. Levá římsa mostu je šířky 850 mm, při vyložení okapového nosu římsy 300 mm přes okraj nosné konstrukce, resp. křídel. Horní povrch levé římsy je vypádován ve sklonu 4,0 % směrem k vozovce. Na pravé římse je umístěn chodník pro pěší a její povrch je ve sklonu 2,5 % směrem k vozovce.

2.3.4 Zádržná zařízení

Obě římsy budou opatřeny ocelovým mostním zábradlím se svislou výplní výšky 1,1 m, kotveným do římsy přes patní desku. Na křídle na vtoku, u rakovnické opěry, bude na křídlo osazeno dvoumadlové kompozitní zábradlí, které se napojí na stávající zábradlí podél potoka.

2.3.5 Odvodnění

Odvodnění povrchu vozovky na mostě je zajištěno podélným a příčným sklonem směrem k pravé římse a následně podél římsy do uličních vpustí před a za mostem. Odvodňovací proužek podél římsy je řešen jako zapuštěný z litého asfaltu dle VL4 403.41. Těsnění spáry podél římsy bude provedeno dle VL4 403.42.

Odvodnění povrchu izolace je zajištěno příčným a podélným sklonem a proužkem drenážního betonu v úžlabí mostu.

Odvodnění rubu opěr v přechodové oblasti mostu je zajištěno příčnou drenáží DN 150 mm uloženou na podkladním betonu ve spádu 3% dle VL4 204.01a. Drenáž je následně vyvedena skrz opěru či křídlo mostu na upravený terén pod mostem.

2.4 Geotechnické podmínky

Dle hydrogeologického regionálního členění patří zájmové území do rajónu 4360 – Labská křída

Ve vrtech byla zjištěna naražená hladina podzemní vody AFJ1 (2,0m), AFJ2 (1,4m). Vzhledem k charakteru prací nebyl proveden hydrogeologický průzkum.

Podpovrchový horizont podzemní vody je v oblasti většinou vyvinut v zóně přípovrchového rozvolnění podložního masivu.

Vodní režim podloží vozovky je nutné uvažovat kapilární.

Nezámrzná hloubka je v oblasti 0,80m pod úrovní terénu.

Inženýrskogeologické zhodnocení

Na základě získaných poznatků bylo horninové prostředí rozděleno na jednotlivé geotypy, kterým odpovídají charakteristické geomechanické vlastnosti.

Při odkryvných pracích byly v obou vrtech zastiženy polohy antropogenních navážek o celkové mocnosti 0,5m (AFJ1) a měkkých fluvialních sedimentů s valouny o celkové mocnosti 7,3m (AFJ1), 7,8m (AFJ2). Tyto vrstvy nejsou vhodné pro zakládání. Ve vrtu AFJ2 byla nalezena poloha humózní vrstvy o mocnosti 0,5m. Polohy eluvií nebyly zastiženy. Provedenými odkryvnými pracemi byla prokázána úroveň středně zvětralých pískovců s nízkou pevností.

Charakteristické geomechanické vlastnosti

STRATIGRAFICKÉ ZARÁŽENÍ		SYMBOL HORIZONTU	GEOTYP	IG CHARAKTERISTIKA	OBJEMOVÁ TĚHA γ [kN/m ³] (v přirozeném uložení)	SOUČINITEL FILTRACE k_f [ms ⁻¹]	MODUL PŘETVARNOSTI E_{s0} [MPa]	MODUL PRUŽNOSTI E [MPa]	POISSONOVÉ ČÍSLO ν	SOUDRŽNOST C_{ef} [kPa]	ÚHEL VNITŘNÍHO TŘENÍ ϕ_{ef} (°)	Třída ČSN 736133 SYMBOL ČSN 736133	Těžištnost ČSN 733050/736133	Vrtačnost dle TP 76
Antropogén	Antropozem	AN	GT1	Kamenná suť, s hlinito-písčitou výplní	18,0	10 ⁻⁷	6	12	0,35	14	26	Y/MS	3/I	I.
Holocén	Původní horizont	O	GT2	Humózní tuhá hlína	20,5	10 ⁻⁹	7	14	0,4	20	21	F5 O	1/I	I.
Kvartér	Fluviální sediment	FL	GT3	Silně zvětralé, charakteru pevného, málo plastického jílu	19	10 ⁻⁶	6	12	0,35	12	22	F3/MS, F4/CS, F6/CL, S5/SC, S1/SW	2-4/I	1.
Karbon	Navětralé pískovce	W3	GT4	Mírně zvětralé	20	10 ⁻⁶	120	260	0,3	90	35	R5-R6	5/I	II.

Doporučení

Založení nové mostní konstrukce by mělo být provedeno prvky speciálního zakládání jako jsou piloty nebo mikropiloty. Tyto prvky je třeba zapustit do prostředí málo pevných pískovců, neboť pouze jejich opření o toto horninové prostředí by bylo ze statického hlediska nedostačující. S ohledem charakteru konstrukce je totiž rozhodující horizontální únosnost.

Dno a břehy potoka v bezprostředním okolí a pod mostem bude vhodné v definitivní podobě opevnit.

Při vrtání pilotového založení je nezbytná přítomnost geotechnika pro dokumentaci vrstevního sledu a potvrzení závěrů tohoto průzkumu. V případě zastižení odchylek v geotechnických podmínkách je nezbytné nově vzniklý stav komisionálně posoudit účastníky výstavby a přijmout nápravná technická/organizační opatření.

3 PŘEDPOKLADY STATICKÉHO VÝPOČTU

3.1 Rozsah a účel statického výpočtu

Tento statický výpočet je nedílnou součástí projektové dokumentace SO 201. Statický výpočet dokládá pro stupeň dokumentace DSP realizovatelnost konstrukce v navržených dispozicích.

Statický výpočet byl zpracován bez znalosti konkrétního zhotovitele SO 201. Případné změny, které by vyplynuly z realizační dokumentace zhotovitele, musí být odsouhlaseny odpovědným projektantem objektu a schváleny objednatelem.

Cílem statického výpočtu je návrh a posouzení prvků nosné konstrukce mostu a spodní stavby v rozsahu DSP.

Pro globální analýzu nosné konstrukce byl využit MKP software MIDAS Civil. Pro dílčí posouzení kritických průřezů a spodní stavby byl využit program pro posuzování železobetonových a předpjatých průřezů IDEA StatiCa – BIM RCS (v21). Posouzení založení bylo provedeno v programu GEO5 2019 CS – Skupina pilot.

3.2 Metodika výpočtu

Statický výpočet byl proveden s ohledem na platný soubor norem ČSN a ČSN EN:

- dle metodiky mezních stavů

Ve statickém výpočtu jsou posouzeny tyto mezní stavy:

- mezní stavy únosnosti
- únosnost průřezu v podélném směru pro kombinaci namáhání ohyb a normálová síla M+N
- únosnost průřezu v podélném směru pro namáhání smykem a kroucením V+T
- mezní stavy použitelnosti
- omezení tlakových napětí v betonu
- ověření tahových napětí ve výztuži
- ověření šířky trhliny

3.3 Použité programové vybavení

MIDAS Civil 2020

IDEA StatiCa 20.0

GEO5 2019 – moduly Opěra. Skupina pilot, Pilota

AutoCAD 2019

Microsoft Office 365

3.4 Materiály

Součinitelé materiálů

Mezní stav únosnosti; posouzení na únavu

Návrhová situace	γ_c (beton)	γ_s (výztuž)
Trvalá, dočasná	1,5	1,15
Mimořádná	1,2	1,0

Mezní stav použitelnosti

$$\gamma_c = 1,0$$

$$\gamma_s = 1,0$$

Charakteristické pevnosti betonů (MPa)

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$$

$$\alpha_{cc} = 0,85$$

$$f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk} / \gamma_c$$

$$\alpha_{cc} = 1,00$$

Beton	f_{ck}	$f_{ctk\ 0,05}$	Trvalé, dočasné		Mimořádné	
			f_{cd}	f_{ctd}	f_{cd}	f_{ctd}
C25/30	25	1,80	14,17	1,20	17,71	1,5
C30/37	30	2,00	17,00	1,33	21,25	1,67

Charakteristická pevnost betonářské výztuže (MPa)

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$$

Ocel	f_{yk}	Trvalé, dočasné	Mimořádné
		f_{yd}	f_{yd}
B500B	500	435	500

Krytí

Minimální tloušťky krycí vrstvy betonu pro všechny druhy betonářské výztuže a třídu betonu jsou určeny s ohledem na stupeň agresivity prostředí, ve kterém se prvek nachází. Závazné hodnoty těchto parametrů jsou v TKP č. 18 tabulka 5. V opěrách a základech nesmí být krytí zároveň menší než 50 mm.

4 ZATÍŽENÍ

4.1 Zatížení stálé - g

4.1.1 Vlastní tíha - g₀

Zatížení vlastní tíhou je automaticky generováno použitým programem MIDAS Civil. Betonové prvky konstrukce mají definované průřezy dle skutečných rozměrů a je pro ně použit materiál o objemové tíze 25 kN/m³.

4.1.2 Ostatní stálé zatížení - g₁

Jedná se o přímo pojížděný most. Ostatní stálé zatížení tvoří: římsy, vozovka a zábradlí.

Římsy

- Zatížení od říms je uvažováno jako plošné (část na NK) a liniové (nos přesahující z NK), plocha říms byla odečtena z Autocadu.

Objemová hmotnost říms – 25 kN/m³

Zatížení - levá římsa: 4,41 kN/m + 7,10 kN/m²

Zatížení - pravá římsa: 4,43 kN/m + 6,71 kN/m²

Vozovka

- tloušťka vozovky – 135 mm + vyrovnávací vrstva, předpoklad tl. vozovky 150 mm.

Objemová hmotnost vozovkových vrstev – 22 kN/m³

Zatížení – 0,15 * 22 = 3,3 kN/m²

Zábradlí

Zábradlí – 1 kN/m

4.1.3 Zatížení zemním tlakem

Pro zatížení zemním tlakem byla uvažována zemina s parametry:

Zemina typu SP – písek špatně zrněný			
Objemová tíha:	γ	=	18.50 kN/m ³
Napjatost:	efektivní		
Úhel vnitřního tření:	φ_{ef}	=	35.50 °
Soudržnost zeminy:	c_{ef}	=	0.00 kPa
Třecí úhel kce-zemina:	δ	=	19.00 °
Zemina:	nesoudržná		
Obj.tíha sat.zeminy:	γ_{sat}	=	18.50 kN/m ³

Pro výšku opěry 3 m je maximální zatížení od zásypu:

$$f = (1 - \sin \varphi) \cdot H \cdot \gamma = (1 - \sin 35,5) \cdot 3 \cdot 18,5 = 23,27 \text{ kN/m}^2$$

4.2 Zatížení silniční dopravou

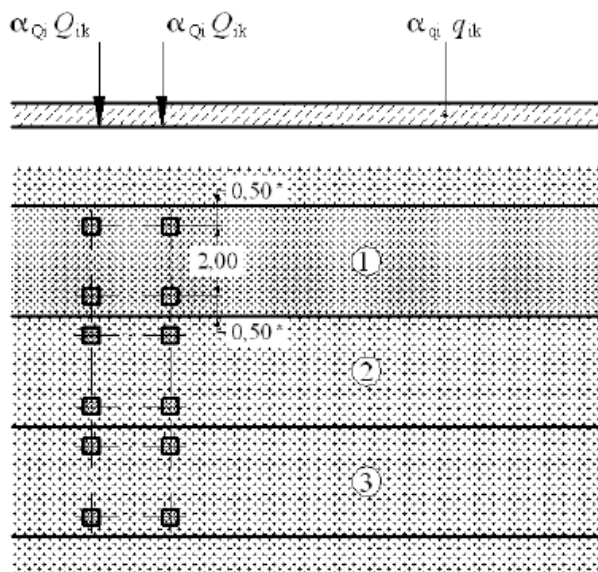
Most převádí silnici III/22913 přes potok Olešná. Jedná se o přímo pojížděný objekt. Šířka mezi obrubami na mostě je 7,05 m.

Jako zatížení je uvažován model zatížení LM1 pro skupinu komunikací 1. Uvažuje se i zvláštní vozidlo LM3 v uspořádání 900/150 a LM4 – zatížení davem lidí.

Regulační součinitele (Tab NA.1 ČSN EN 1991-2)

Skupina pozemních komunikací	α_{Q1}	α_{Q2}	α_{Q3}	α_{q1}	α_{q2}	$\alpha_{qi} (i > 2)$ a α_{qr}
1	1	1	1	1	2,4	1,2

4.2.1 Model LM1



Zat. pruh č. 1: $Q1 = 1,0 \cdot 300 = 300 \text{ kN}$ $q1 = 1,0 \cdot 9 = 9,0 \text{ kNm-2}$

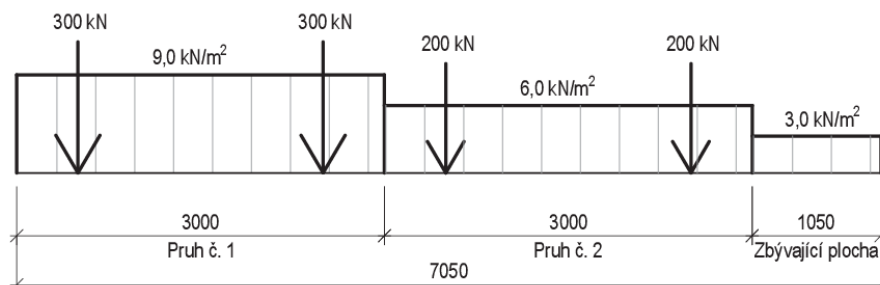
Zat. pruh č. 2: $Q2 = 1,0 \cdot 200 = 200 \text{ kN}$ $q2 = 2,4 \cdot 2,5 = 6,0 \text{ kNm-2}$

Zbývající plocha: $q_{rk} = 1,2 \cdot 2,5 = 3,0 \text{ kNm-2}$

Vzdálenost náprav 1,2

Dosedací plocha kola – 0,4 x 0,4 m

Rozmístění zatížení:



4.2.2 Model LM2

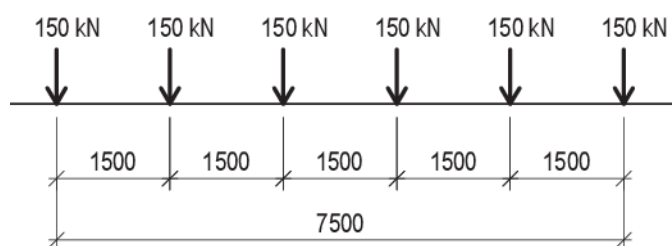
Model LM 2 nebyl uvažován s ohledem na rozměry mostu.

4.2.3 Model LM3

Pro dálnice, rychlostní silnice a vybrané trasy určené Ministerstvem dopravy ČR v pozemních komunikacích skupiny 1, jsou stanovena zvláštní vozidla dle ČSN EN 1991-2 Tabulka NA.5:

- vozidlo 900/150

Celková tíha	900 kN
Nápravy	$n = 6 \times 150 \text{ kN}$, $e = 1,50 \text{ m}$
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v prostoru zatěžovacích pruhů podle přílohy A.3 ČSN EN 1991-2
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava
Rychlost	Normální ($\leq 70 \text{ km/hod}$)
Dynamický součinitel	Ano, $\phi = 1,25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě



4.2.4 Model LM 4

Zatížení davem lidí bylo uvažováno celoplošně hodnotou 5 kN/m^2 .

4.2.5 Brzděné a rozjezdové síly

Platí pro celou šířku mostu. $Q \leq 900 \text{ kN}$

Pro LM1

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0,1 \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_1 \cdot w_1 \cdot L$$

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 300 + 0,1 \cdot 1 \cdot 9,0 \cdot 3 \cdot 7,6 = 380,52 \text{ kN} \Rightarrow Q_{lk} = 381 \text{ kN}$$

Působení brzděných a rozjezdových sil se předpokládá v ose vozovky.

Pro LM3

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot Q_{LM3} + 0,1 \cdot \alpha_{Q2} \cdot q_2 \cdot w_2 \cdot L$$

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot 900 + 0,1 \cdot 2,4 \cdot 2,5 \cdot 3 \cdot 7,6 = 553,68 \text{ kN} \Rightarrow Q_{lk} = 554 \text{ kN}$$

Působení brzděných a rozjezdových sil se předpokládá v ose vozovky.

4.2.6 Odstředivé síly a jiné příčné síly

Most se nachází z větší části v přímé a z menší části v oblouku o poloměru 30 m. S ohledem na umístění mostu a jeho rozměry se odstředivé síly zanedbávají.

Boční síly – 25% z podélných brzděných sil – působí současně s brzděnými a rozjezdovými silami. Umísťují se do stejné polohy jako dvounáprava nebo vozidlo.

4.2.7 Přetížení za opěrou od dopravy

Předpokládá se přetížení opěr vozidly působícími v oblasti před a za mostem.

Přetížení od LM 1

Náhradní plocha: 3 x 4,5 m

Parametry násypu: $\varphi = 35,5^\circ$, $\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$

$$K_0 = 1 - \sin\varphi = 1 - \sin 35,5 = 0,419$$

$$q_x = K_0 * q_z$$

Hodnoty zatížení na opěru:

$$q_{x1} = 18,62 \text{ kN/m}^2 \quad q_{xUDL1} = 3,77 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{x2} = 12,41 \text{ kN/m}^2 \quad q_{xUDL2} = 2,51 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{xUDL,zb} = 1,26 \text{ kN/m}^2$$

Přetížení od LM 3 – 900/150

Náhradní plocha: 3 x 8,0 m

Parametry násypu: $\varphi = 35,5^\circ$, $\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$

$$K_0 = 1 - \sin\varphi = 1 - \sin 35,5 = 0,419$$

$$q_x = K_0 * q_z$$

Hodnoty zatížení na opěru:

$$q_{xLM3,1} = 15,71 \text{ kN/m}^2$$

4.2.8 Sestavy zatížení dopravou

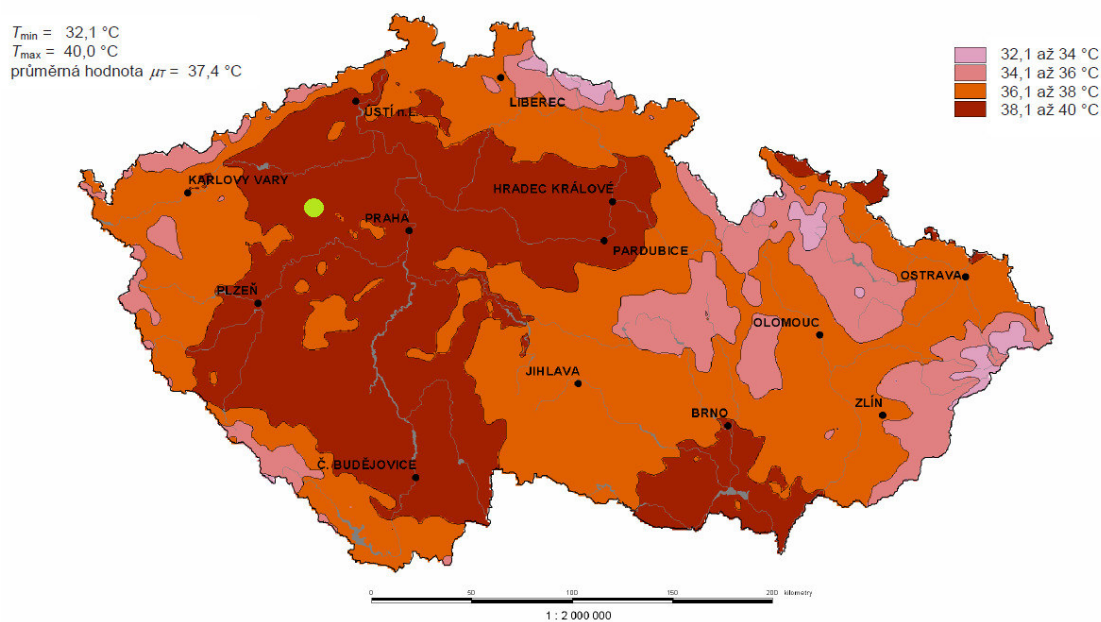
		VOZOVKA						CHODNÍKY
Typ zatížení		Svislé síly				Vodorovné síly		Pouze svislé zatížení
Odkaz		4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2	5.3.2.1
Zatěžovací systém		LM1 (dvojnápr. a rovnom. zatížení)	LM2 (jednotlivá náprava)	LM3 (zvláštní vozidla)	LM4 (zatížení davem lidí)	brzdné a rozjezdové síly	odstředivé a příčné síly	rovnoměrné zatížení
Sestavy zatížení	gr1a	charakter. hodnoty						kombinační hodnota
	gr1b		charakter. hodnota					
	gr2	časté hodnoty				charakter. hodnota	charakter. hodnota	
	gr4				charakter. hodnota			charakter. hodnota
	gr5	viz NA		charakter. hodnota		charakter. hodnota	charakter. hodnota	
		Hlavní složka zatížení (označená jako složka příslušející k sestavě)						

4.3 Klimatická zatížení

4.3.1 Zatížení teplotou

Pro návrh NK byly uvažovány vlivy rovnoměrného oteplení, resp. ochlazení dle ČSN EN 1991-1-5. Teplota provádění NK byla uvažována 10 °C.

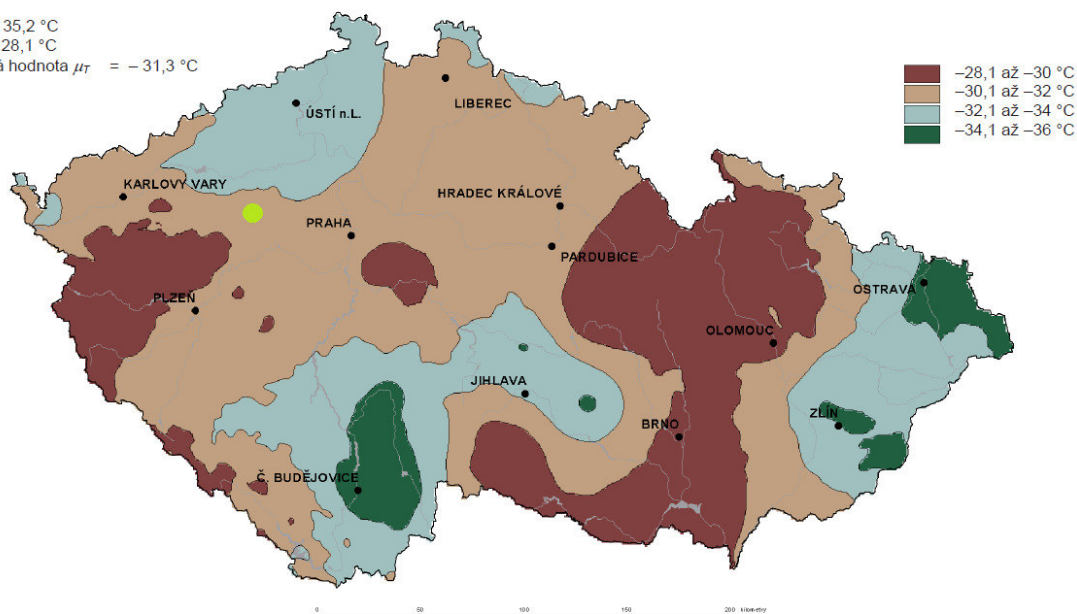
Hodnoty maximální teploty vzduchu ve stínu, která je překročena ročními maximy s pravděpodobností 0,02.



Obrázek NA.1 – Mapa maximálních teplot vzduchu ve stínu.

Hodnoty minimální teploty vzduchu ve stínu, která je překročena ročními minimy s pravděpodobností 0,02.

$T_{\min} = -35,2\text{ °C}$
 $T_{\max} = -28,1\text{ °C}$
 průměrná hodnota $\mu_T = -31,3\text{ °C}$



Obrázek NA.2 – Mapa minimálních teplot vzduchu ve stínu.

Jedná se o betonovou konstrukci = typ 3

$$\begin{aligned}
 T_0 &= 10\text{ °C} & T_{\max} &= +40\text{ °C} & T_{\min} &= -32\text{ °C} \\
 T_{e,\max} &= 40 + 1,5 = 41,5\text{ °C} & T_{e,\min} &= -32 + 8 = -24\text{ °C}
 \end{aligned}$$

Rovnoměrná složka teploty

$$\begin{aligned}
 \Delta t_{N,\text{con}} &= T_0 - T_{e,\min} = 10 - (-24) = 34\text{ °C} \quad \text{- zkrácení konstrukce} \\
 \Delta t_{N,\text{noc}} &= T_{e,\max} - T_0 = 41,5 - 10 = 31,5\text{ °C} \quad \text{- prodloužení konstrukce} \\
 \Delta t_N &= T_{e,\max} - T_{e,\min} = 41,5 - (-24) = 65,5\text{ °C}
 \end{aligned}$$

Rozdílová složka teploty

S ohledem na typ konstrukce se předpokládá, že rovnoměrná složka teploty bude mít výrazně větší vliv na konstrukci než nerovnoměrná složka a proto lze nerovnoměrnou složku teploty zanedbat.

4.3.2 Zatížení větrem

S ohledem na typ konstrukce se zatížení větrem neuvažuje.

4.4 Zatížení reologickými vlastnostmi betonu

Zatížení od dotvarování a smršťování betonu se s ohledem na typ konstrukce zanedbává.

4.5 Zatížení poklesem podpěr

Konstrukce mostu byla modelována v interakci se zeminami v podloží (pilotové založení) a se zeminami v přechodové oblasti (zásyp za opěrou). Pokles podpor je ve výpočtovém modelu zohledněn pružnými vazbami konstrukce mostu s podložím.

5 SOUČinitele zatížení a kombinace

5.1 Součinitele zatížení

5.1.1 Součinitele zatížení pro ověření statické rovnováhy (EQU)

Zatížení	EQU (soubor A)	EQU (soubor A)	EQU - kombinovaný postup ¹⁾	EQU - kombinovaný postup ¹⁾
	nepříznivé	příznivé	nepříznivé	příznivé
Stálé	$\gamma_{G,sup}=1,05$	$\gamma_{G,sup}=0,95$ ²⁾	$\gamma_{G,sup}=1,35$ ³⁾	$\gamma_{G,sup}=1,25$ ³⁾
Silniční a chodci	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$
Ostatní proměnná ⁴⁾	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$
Předpětí	$\gamma_{G,unfav}=1,0$ (1,3 ⁵⁾)	$\gamma_{G,fav}=1,0$	$\gamma_{G,unfav}=1,0$ (1,3 ⁵⁾)	$\gamma_{G,fav}=1,0$
Staveništní	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$

Poznámky :

¹⁾ Pro ověření zdvínání v místě ložisek nebo pro případ, kdy ověření rovnováhy zahrnuje odolnost nosných prvků (např. kotvení)

²⁾ Pro protizávaží lze užít i jiné hodnoty, viz tab. A.2.4(A) (ČSN EN 1990 Z2)

³⁾ Pokud při použití $g_{G,sup} = g_{G,inf} 1,0$ nevznikne účinek nepříznivější

⁴⁾ V trvalých návrhových situacích, zahrnuje teplotu, vítr, zemní tlak, zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy, atd.

⁵⁾ Pro posouzení stability tvaru s vnějším předpětím, kde zvětšení předpětí je nepříznivé, čl. 2.4.2.2 (2) v ČSN EN 1992-1-1.

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

5.1.2 Součinitele pro ověření únosnosti STR/GEO

Zatížení	STR/GEO (soubor B) ⁸⁾	STR/GEO (soubor B) ⁸⁾
	nepříznivé	příznivé
Stálé ¹⁾	$\gamma_{G,sup}=1,35$	$\gamma_{G,sup}=0,95$
Silniční a chodci	$\gamma_Q=1,35$	$\gamma_Q=0,0$
Ostatní proměnná ²⁾	$\gamma_Q=1,5$	$\gamma_Q=0,0$
Předpětí	$\gamma_{G,unfav}=1,0$ (1,2) ³⁾	$\gamma_{G,fav}=1,0$
Sedání podpor	$\gamma_{G,set}=1,20$ (1,35) ⁴⁾	$\gamma_Q=0,0$
Smršťování betonu	$\gamma_{SH}=1,0$ ⁵⁾ (1,2) ⁶⁾	$\gamma_{SH}=1,0$
Dotvarování betonu	$\gamma_{lt}=1,0$ (>1) ⁷⁾	$\gamma_{lt}=1,0$

Poznámky:

¹⁾ Zahrnuje tíhu nosných i nenosných částí, zeminu a odstranitelná zatížení

²⁾ Zahrnuje ostatní zatížení dopravou (zvýšení zemního tlaku od dopravy, aerodynamické zatížení od dopravy) a ostatní proměnná zatížení (proměnný zemní tlak, teplota, vítr)

³⁾ Pro posouzení lokálních účinků (např. kotvení), viz čl. 2.4.2.2 (3) v ČSN EN 1992-1-1.

⁴⁾ Při nelineární analýze

⁵⁾ Dle čl. 2.4.2.1 v ČSN EN 1992-1-1.

⁶⁾ Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení smrštění zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105 v ČSN EN 1992-2.

⁷⁾ Při uvažování dlouhodobého období v případě, že nadhodnocení dotvarování zvýší spolehlivost, viz Příloha B, čl. B105, tab. B.101 v ČSN EN 1992-2, kde hodnota součinitele g_{lt} závisí na čase. (pro 100 let $g_{lt}=1,2$)

⁸⁾ Hodnoty pro tíhu zeminy a stálý zemní tlak ($g_{G,sup}=1,35$), resp. pro zvýšení zemního tlaku od dopravy ($g_Q=1,5$) odpovídají souboru hodnot A1 dle tab. A.3 v ČSN EN 1997-1. Tyto hodnoty se dle NA 2.16 v v [ČSN EN 1990 Z2] použijí v „návrhovém přístupu“.

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

5.1.3 Součinitele pro ověření meze použitelnosti

Všechny součinitele zatížení jsou uvažovány

$$\gamma = 1,0$$

U předpínání se předpokládá přesné měření (5.10.9 ČSN EN 1992-1-1).

5.2 Součinitele kombinací

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 (rovnomměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
Zatížení větrem	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	– Provádění		0,8	–	0
	F_w^*		1,0	–	–
Zatížení teplotou	T_k		0,6 ³⁾	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{Sn,k}$ (během provádění)		0,8	–	–
Staveništní zatížení	Q_c		1,0	–	1,0

5.3 Kombinace

Pro mezní stav únosnosti byly uvažovány tyto kombinační rovnice:

Návrhové hodnoty zatížení, STR/GEO, Soubor B, dle ČSN EN 1990 [3]:

$$6.10a) \gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup} + \gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$6.10b) \xi \gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup} + \gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

redukce stálého zatížení $\xi = 0,80$

Pro mezní stav použitelnosti byly uvažovány dle ČSN EN 1990 [3] tyto kombinační rovnice:

Charakteristická

$$6.14b) G_{k,j,\text{sup}} + G_{k,j,\text{inf}} + P + Q_{k,1} + \psi_{0,i} Q_i$$

Častá

$$6.15b) G_{k,j,\text{sup}} + G_{k,j,\text{inf}} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_i$$

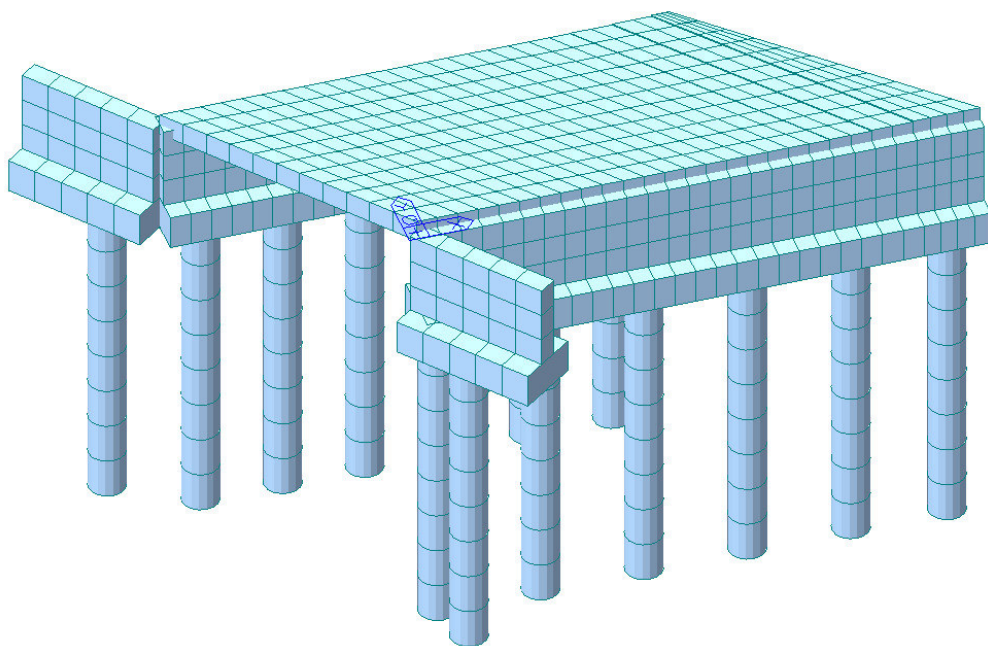
Kvazistálá

$$6.16b) G_{k,j,\text{sup}} + G_{k,j,\text{inf}} + P + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_i$$

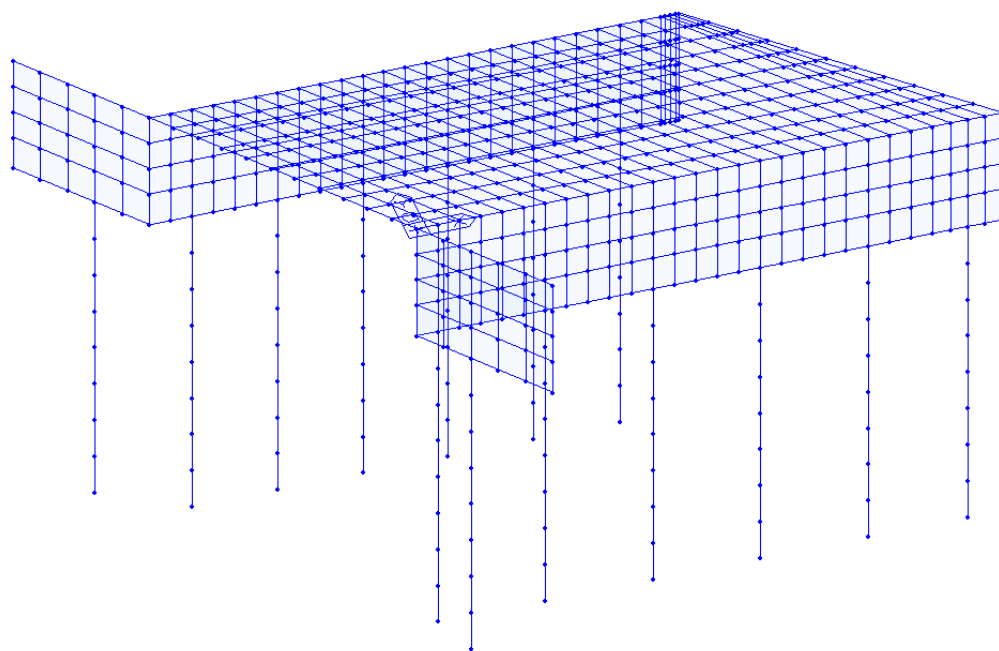
6 VÝPOČETNÍ MODEL

Pro výpočet vnitřních sil v konstrukci byl, s ohledem na tvar konstrukce, použit deskostěnový model v programu MIDAS Civil. S ohledem na konstrukci mostu spolupůsobící se zeminou byl most modelován včetně pilotového založení a uložen na pružné podpory. Samostatná oddílová křídla nejsou součástí konstrukce.

Pojezd zatížení od dopravy je modelován několika zatěžovacími stavy v polohách vyvolávající maximální účinky.



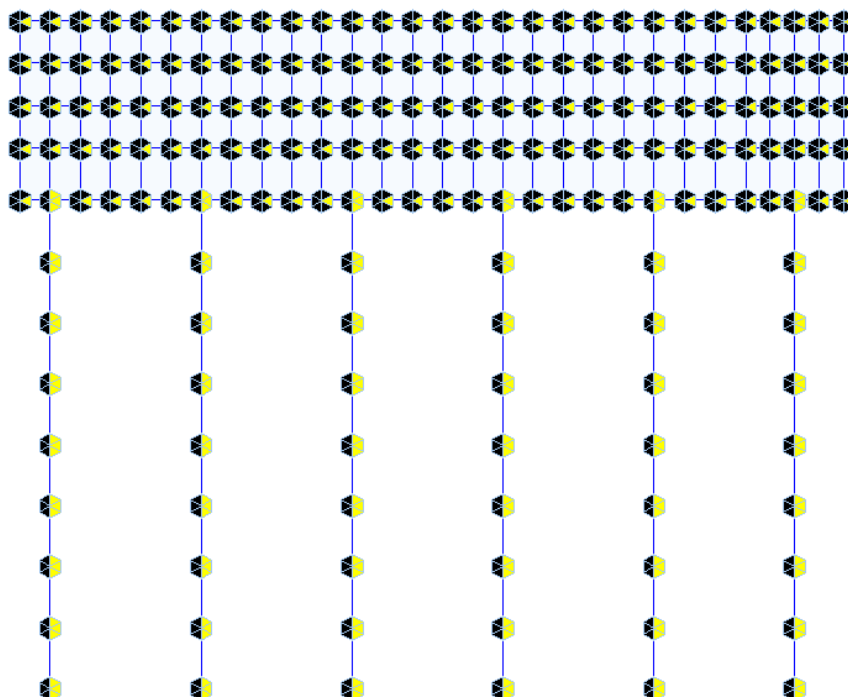
Obr. 4 - Model konstrukce



Obr. 5 - Drátový model

6.1.1 Pilotové založení

Most je založen velkopřůměrových pilotách, u kterých se předpokládá přenos sil z části plášťovým třením a z části na patě piloty. Tomu odpovídá vodorovné a svislé pružné podepření pilot po jejich celé délce a svislé pružné podepření v patě. Tuhost podloží byla stanovena pomocí programu GEO5. Interakce mezi zásypem za opěrou a konstrukcí byla modelována pomocí vodorovných pružných podpor na základě .



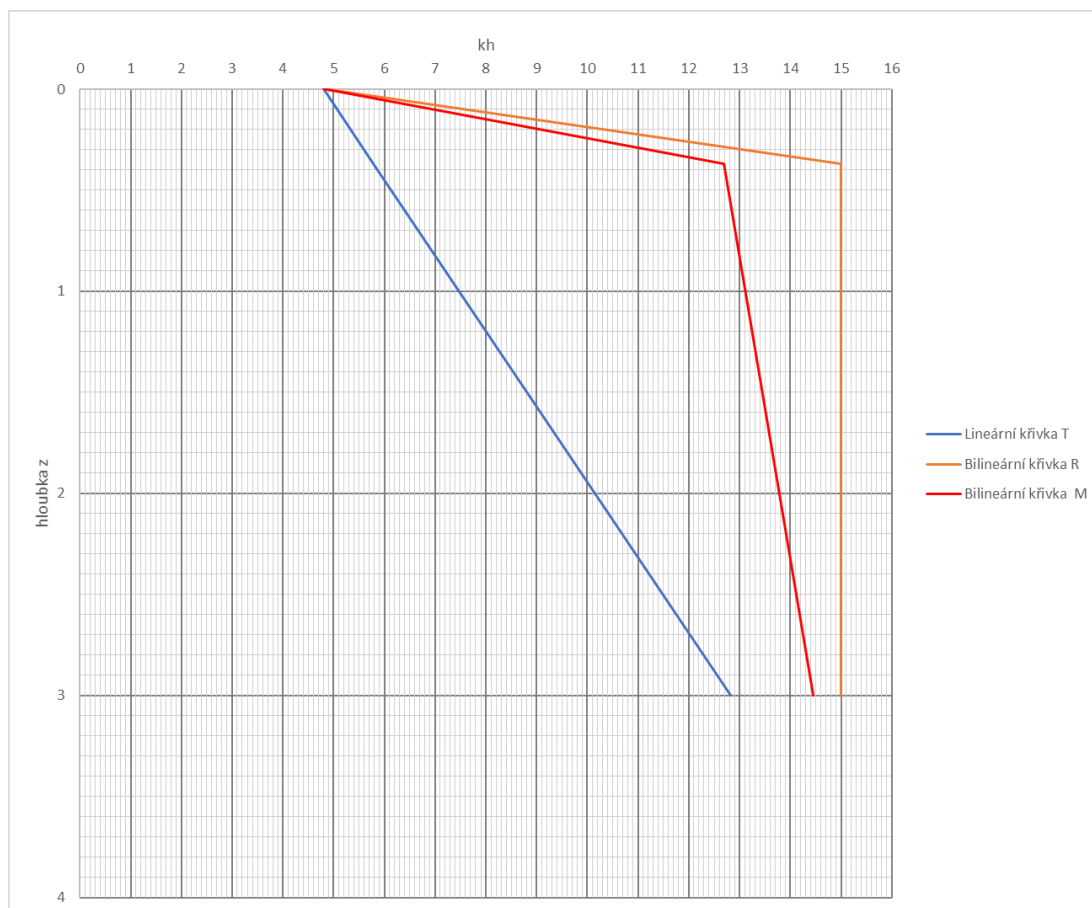
Obr. 6 - Znáznornění pružin na opěře a pilotách

6.1.2 Přejchodová oblast

Vliv pružného chování zásypu za opěrou byl uvažován dle postupů Jaromíra Křížka [20]. Parametry zásypu za opěrou viz 4.1.3 *Zatížení zemním tlakem*.

Ha	3	m	výška opěry
Eref	40	Mpa	
uT	0.40	mm	posun v horní části
uB	0.1	mm	posun v dolní části

Bilineární křivka M (přemístění posunem a rotací)			
kh,1	4.800	MN/m3	0
kh,2M	12.694	MN/m3	0.4
kh,3M	14.452	MN/m3	3
z2	0.370	m	



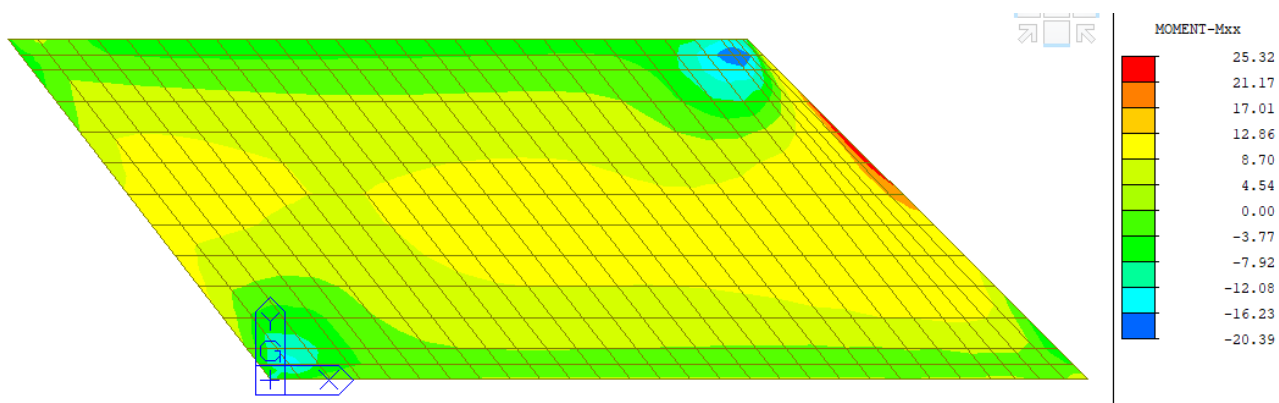
7 VNITŘNÍ SÍLY

Následuje výčet hlavních vnitřních sil pro obálky kombinací. Rozhodující kombinace jsou součástí dílčích posudků provedených v programech IDEA StatiCa 10.1 a GEO5 2019.

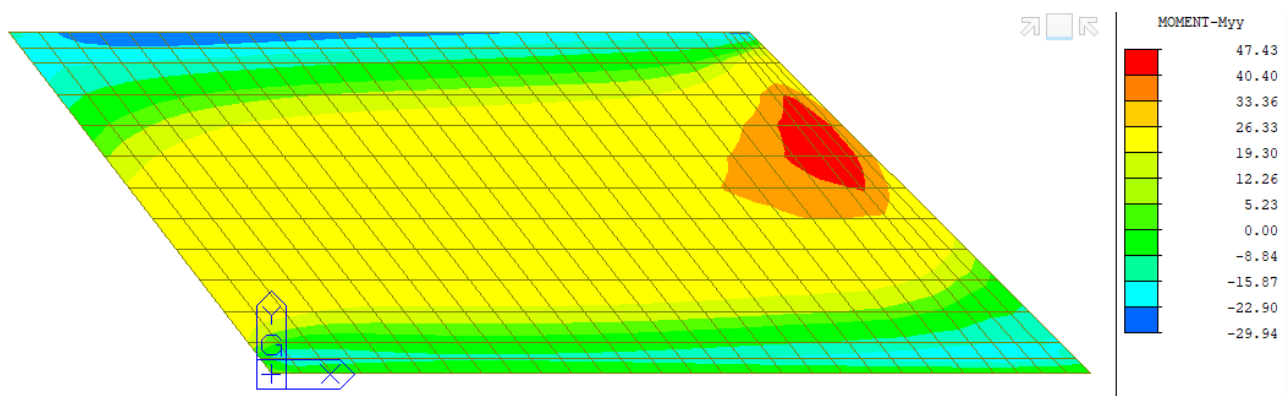
7.1 Průběh vnitřních sil na desce

Momenty m_{xx} působí ve směru lokální osy x , která je rovnoběžná s osou uložení (osou opěry), momenty m_{yy} působí ve směru lokální osy y – ve směru kolmém na osu uložení (opěru).

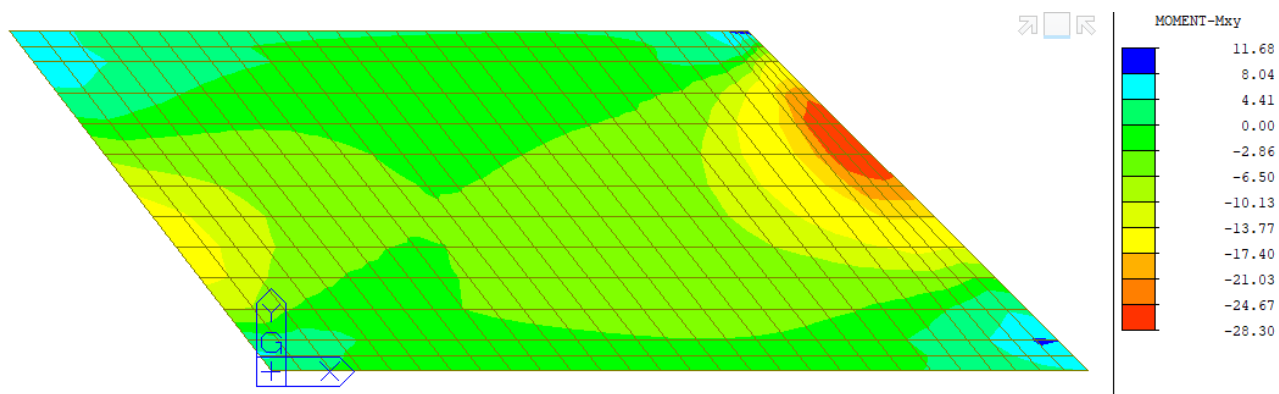
Vlastní tíha g_0 - m_{xx}

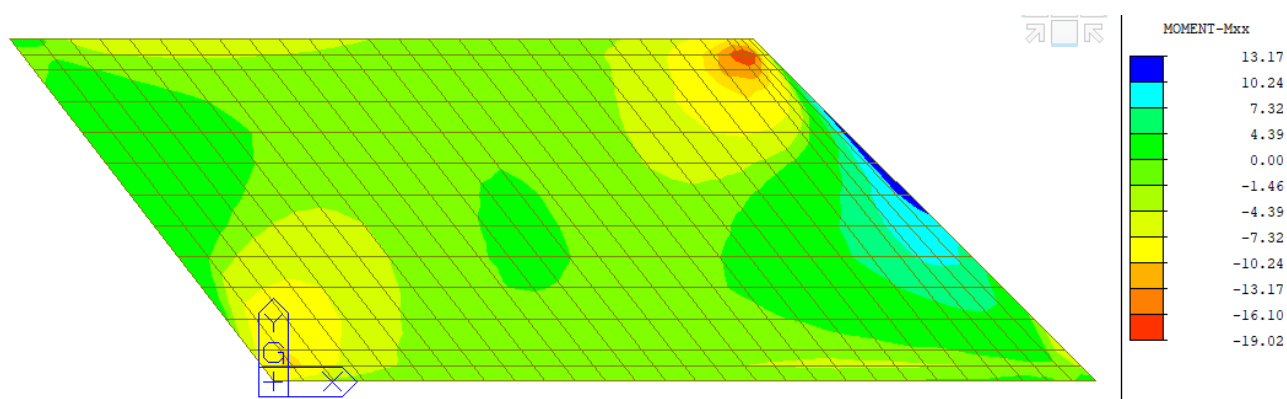
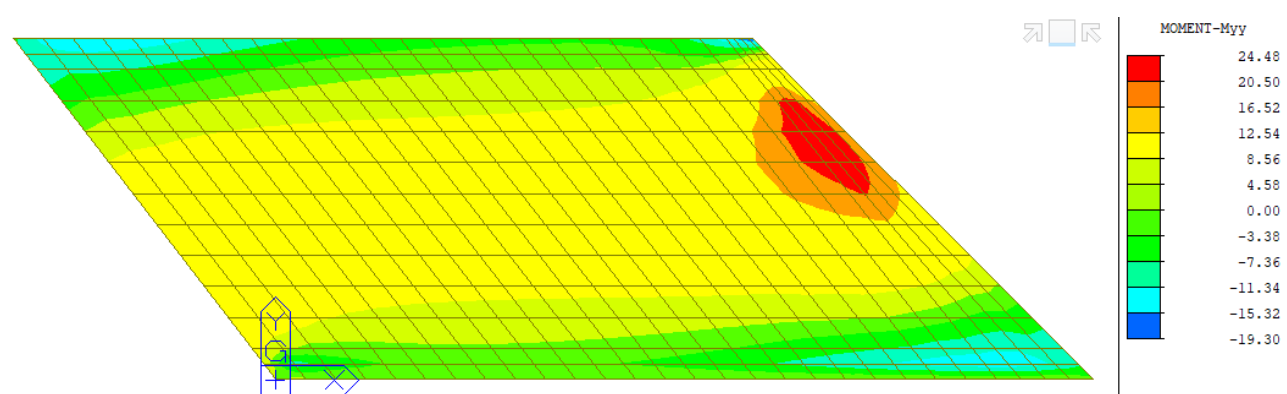
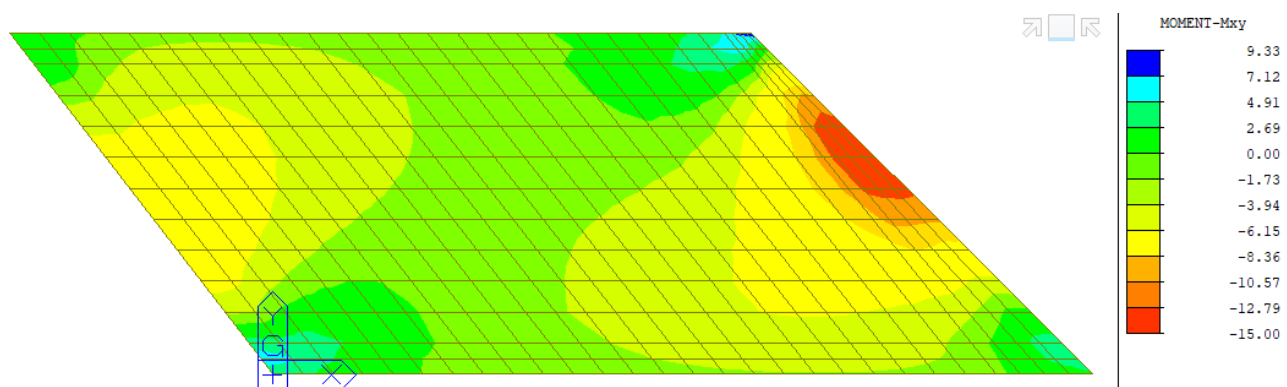


Vlastní tíha g_0 - m_{yy}

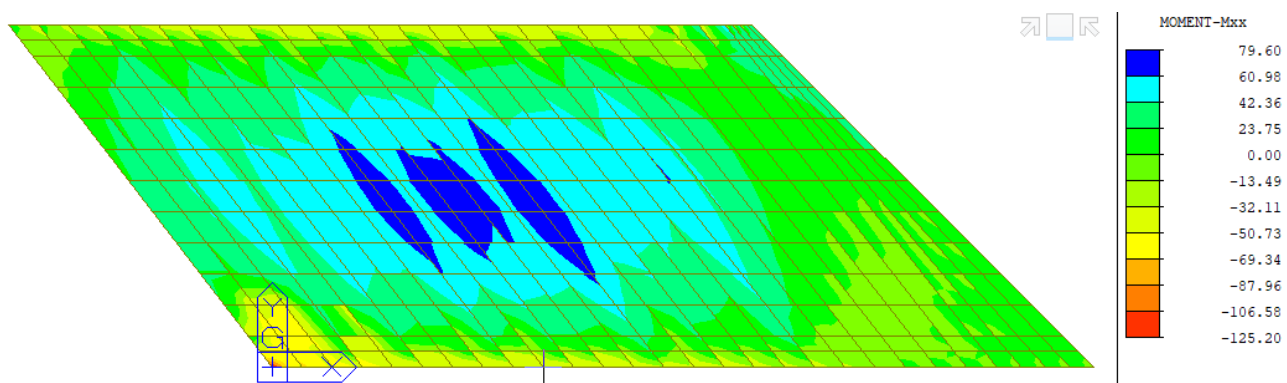


Vlastní tíha g_0 - m_{xy}

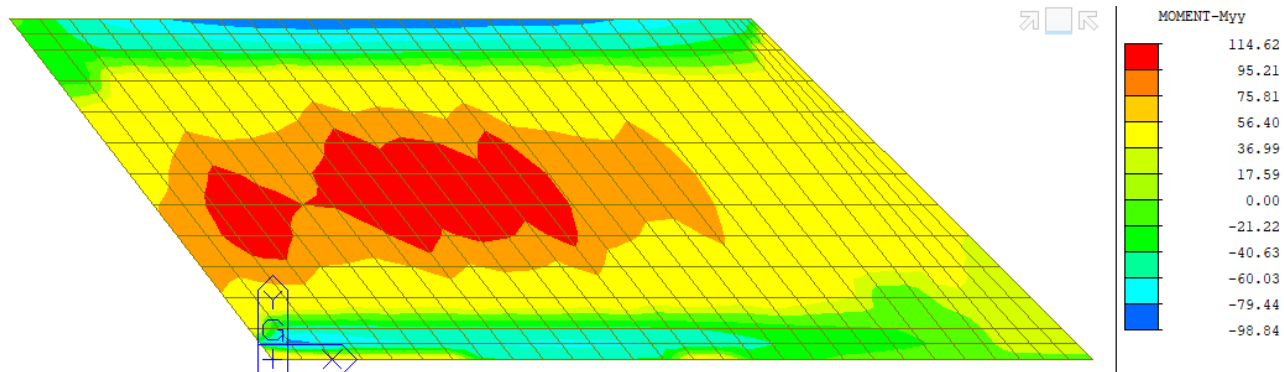


Ostatní stálé g_1 (obálka) - mxxOstatní stálé g_1 (obálka) - myyOstatní stálé g_1 (obálka) - mxy

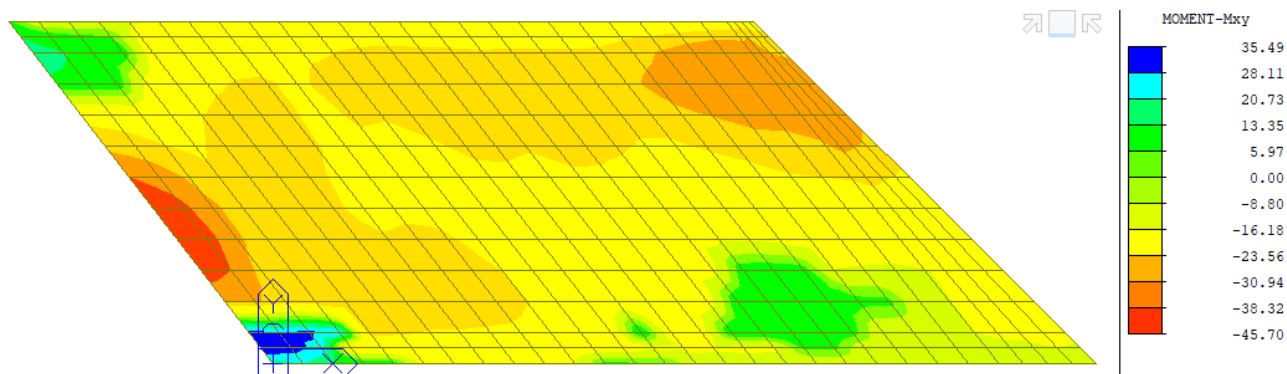
Doprava charakteristická gr1a (obálka) - mxx



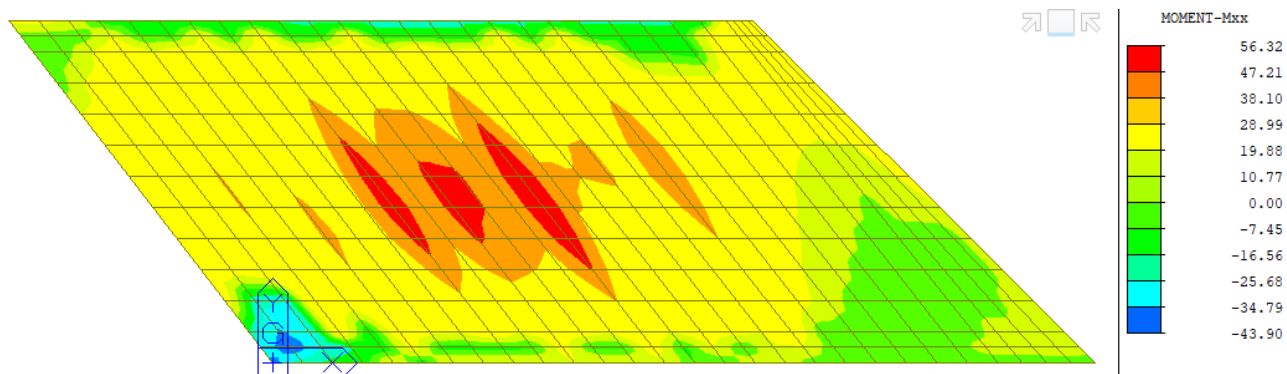
Doprava charakteristická gr1a (obálka) - myy



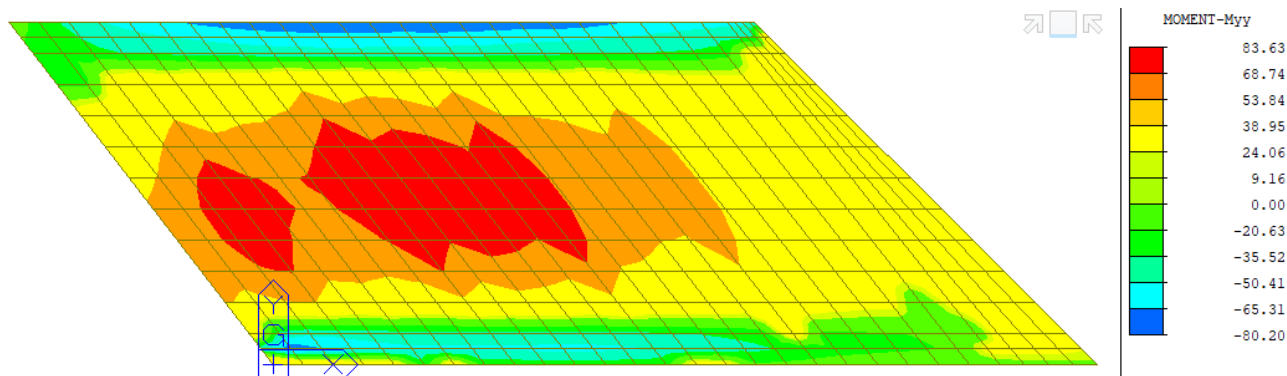
Doprava charakteristická gr1a (obálka) - mxy



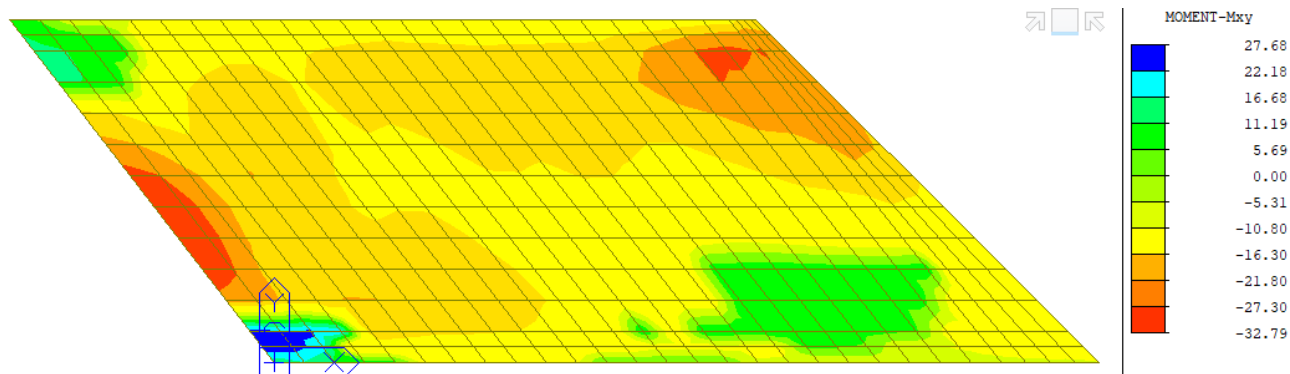
Doprava charakteristická gr2 (obálka) - mxx



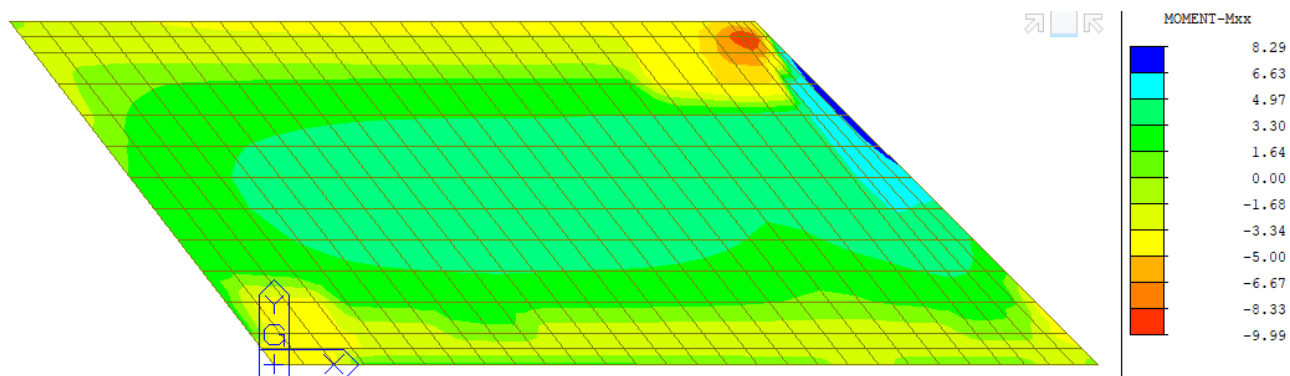
Doprava charakteristická gr2 (obálka) - myy



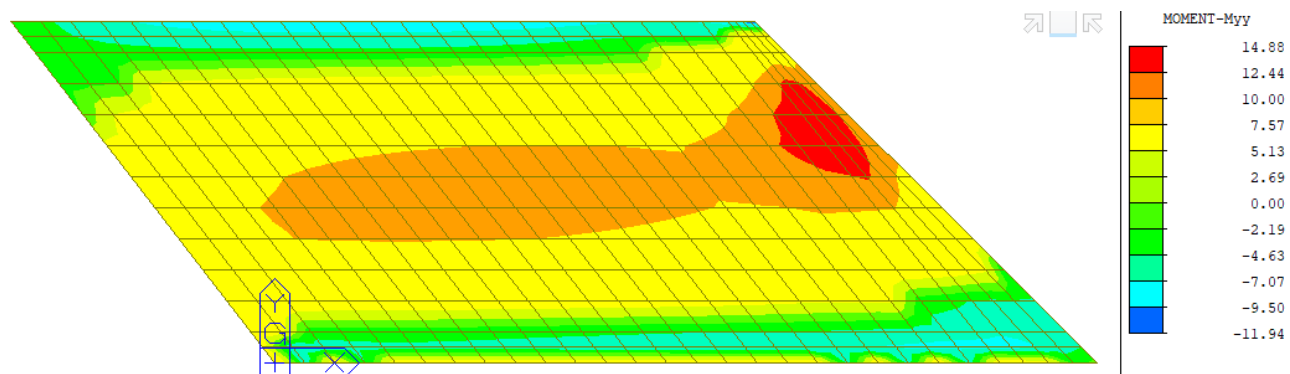
Doprava charakteristická gr2 (obálka) - mxy



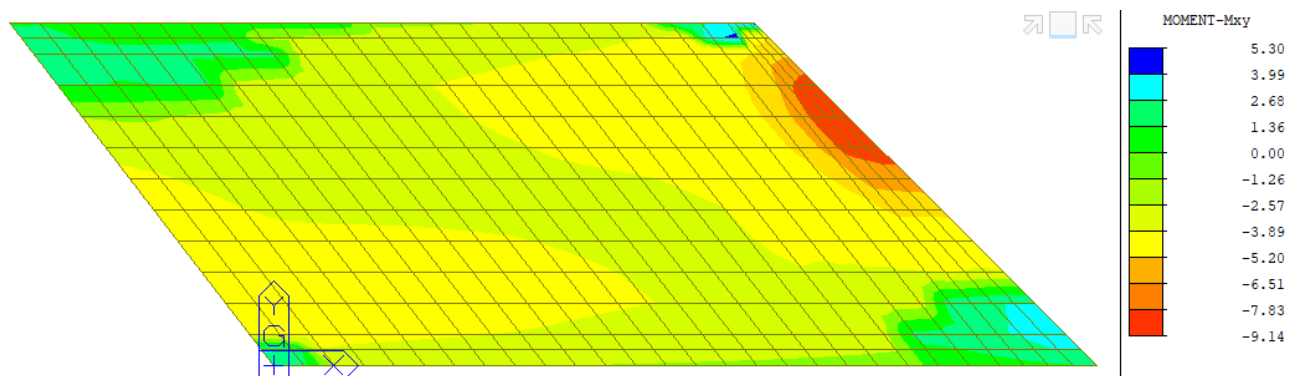
Doprava charakteristická gr4 (obálka) - mxx



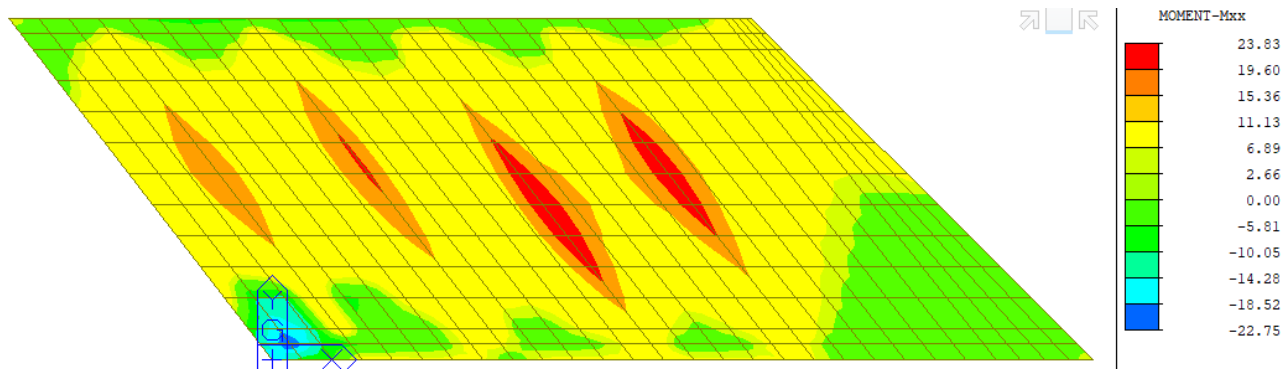
Doprava charakteristická gr4 (obálka) - myy



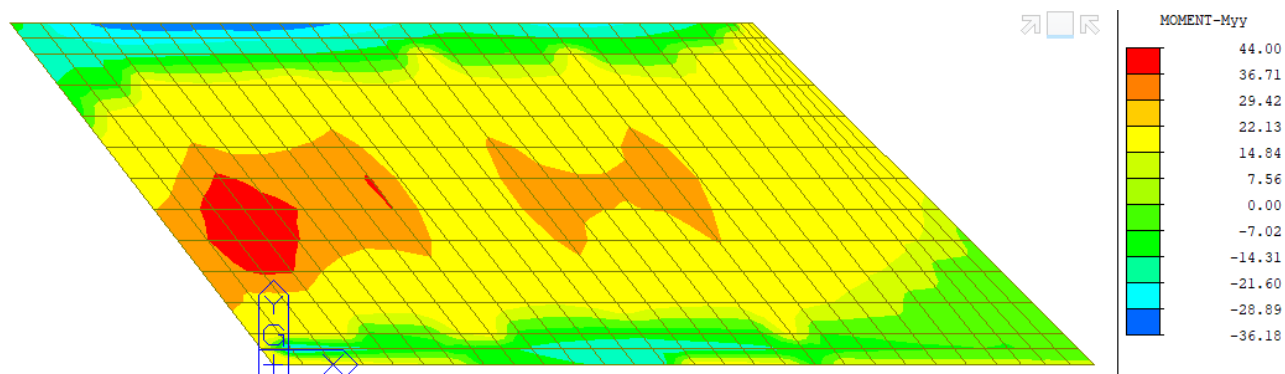
Doprava charakteristická gr4 (obálka) - mxy



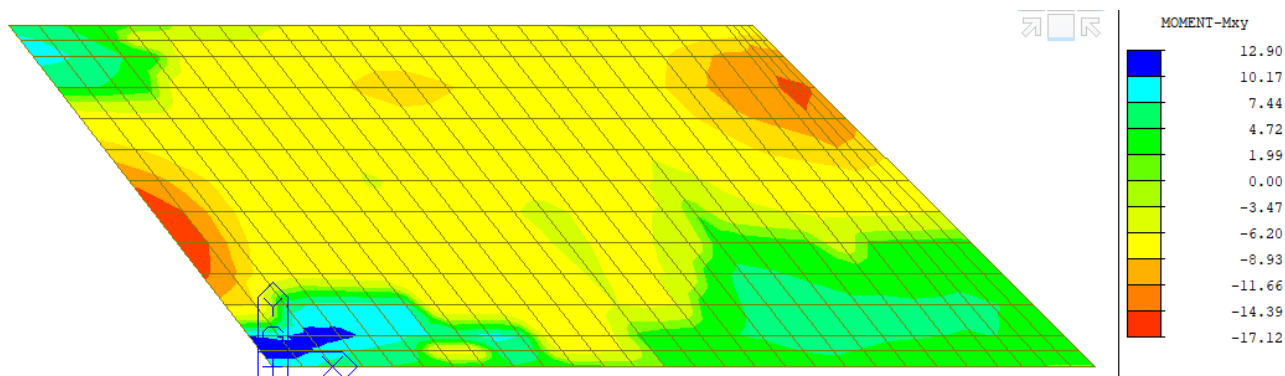
Doprava charakteristická gr5 (obálka) - mxx



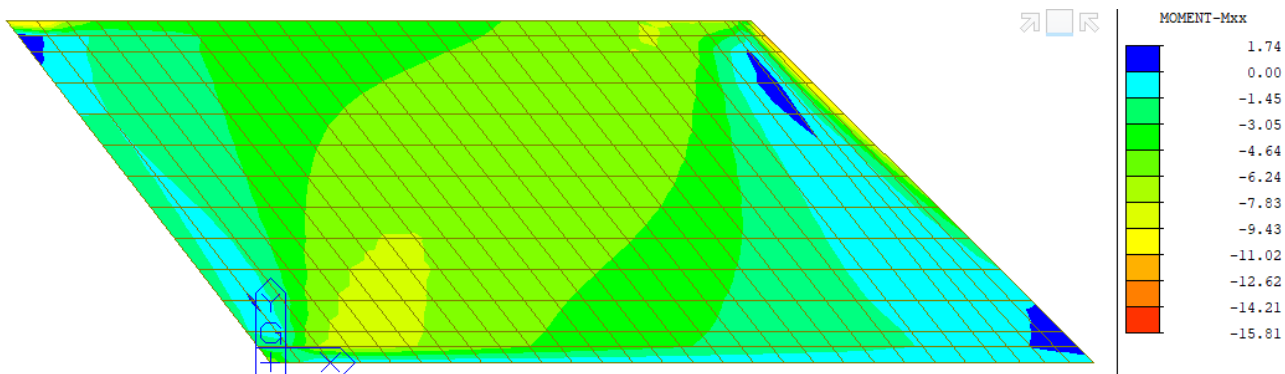
Doprava charakteristická gr5 (obálka) - myy



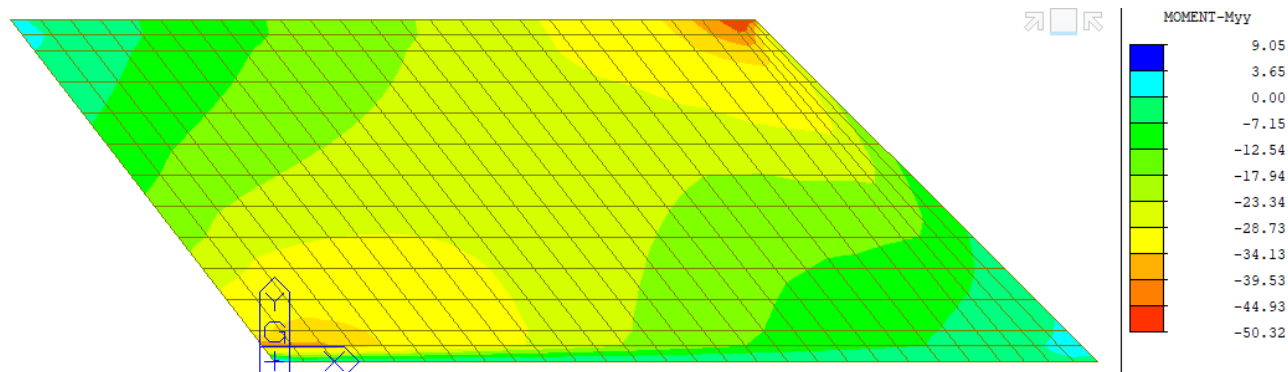
Doprava charakteristická gr5 (obálka) - mxy



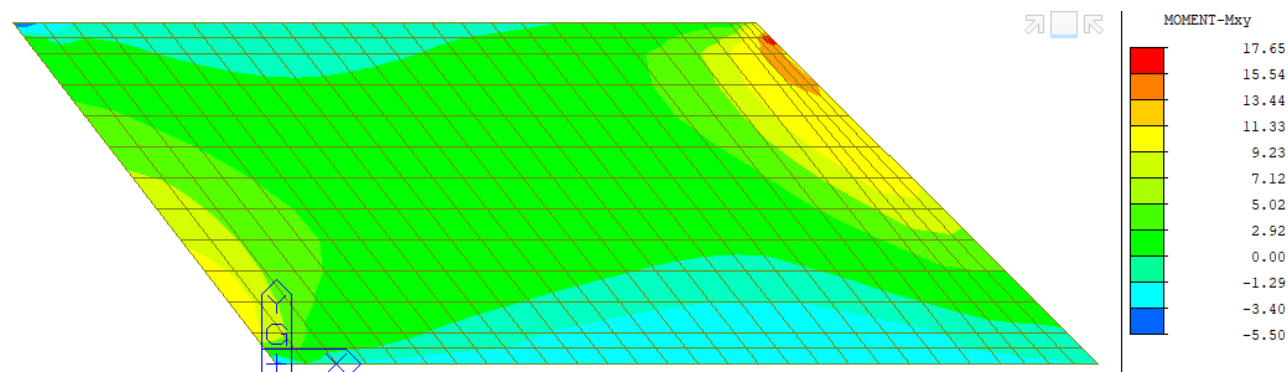
Teplota - oteplení - mxx



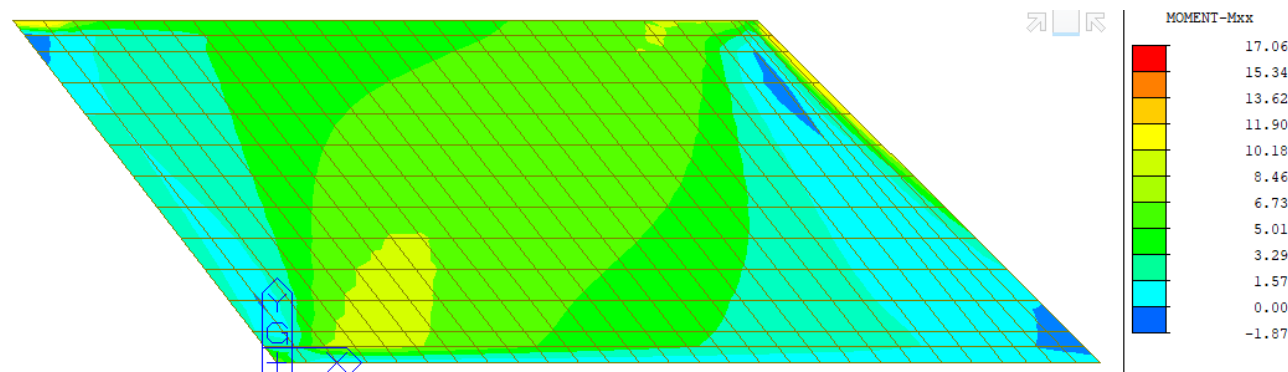
Teplota - oteplení - myy



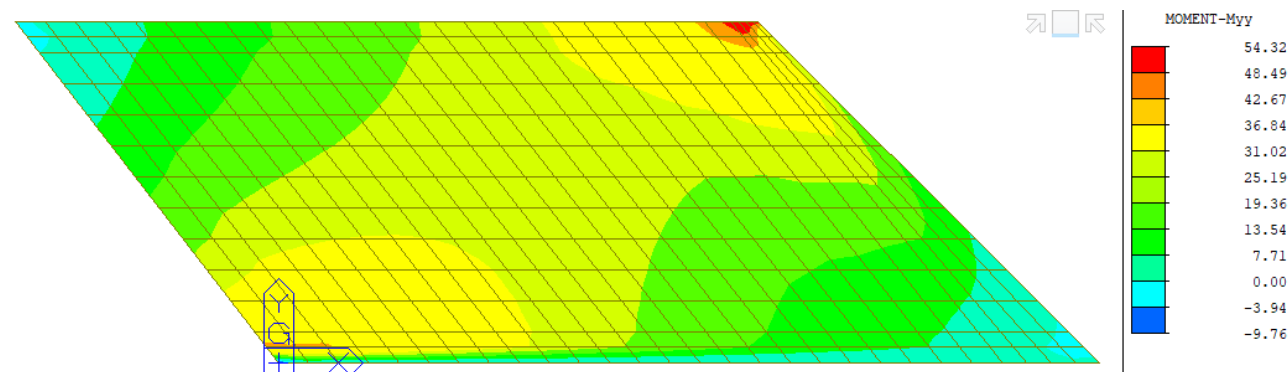
Teplota - oteplení - mxy



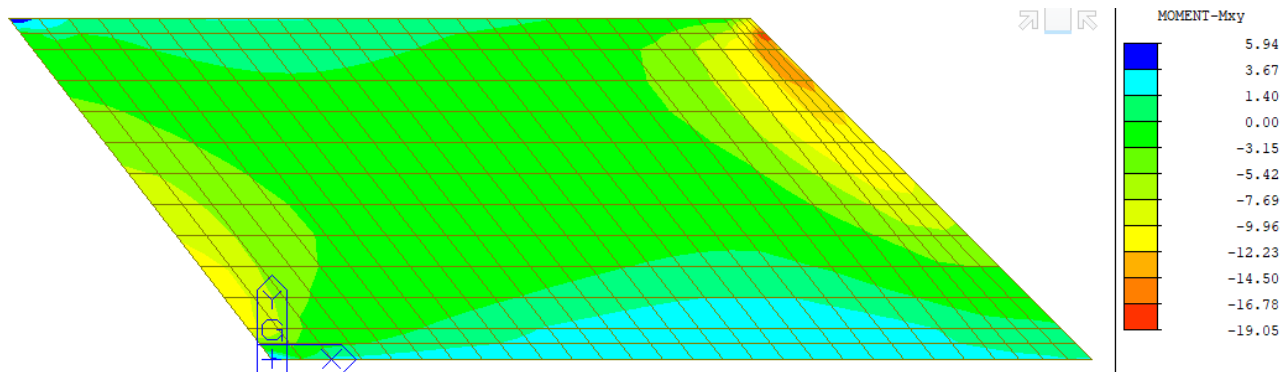
Teplota - ochlazení - mxx



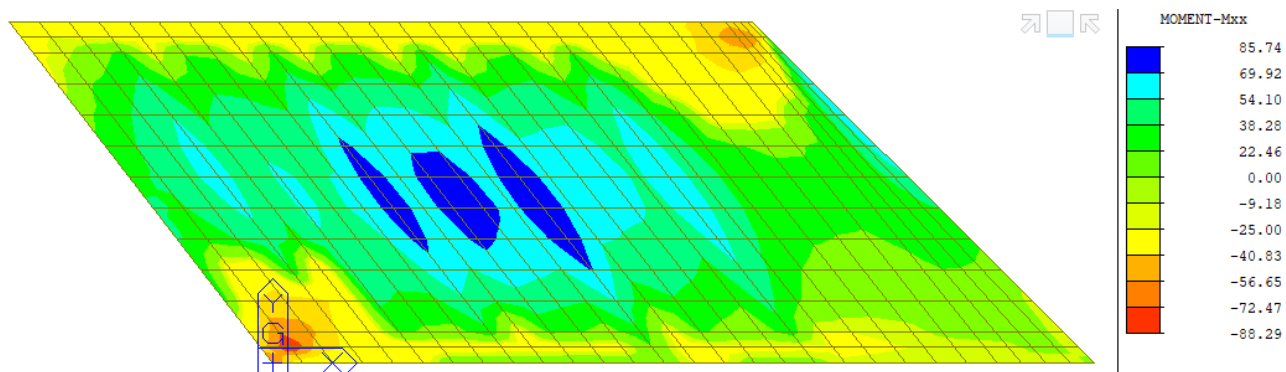
Teplota - ochlazení - myy



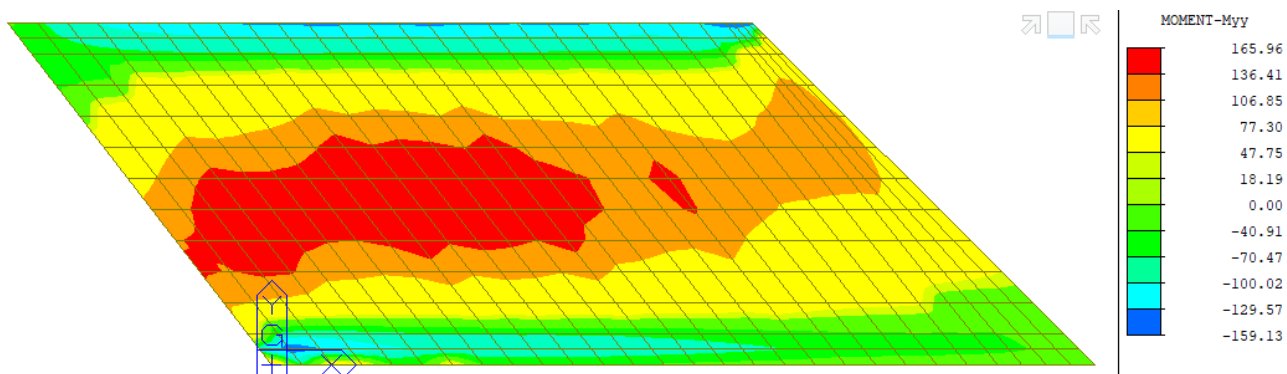
Teplota - ochlazení - mxy



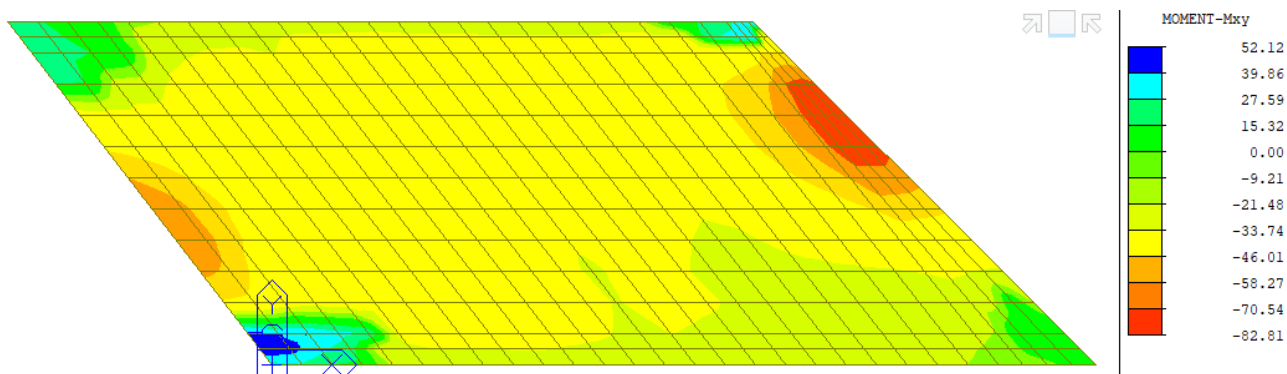
MSP charakteristická kombinace (obálka) - mxx



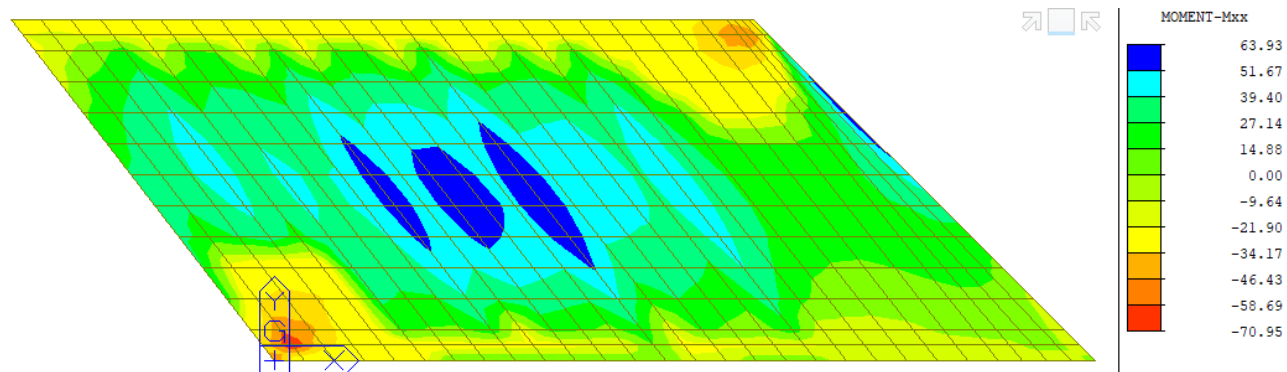
MSP charakteristická kombinace (obálka) - myy



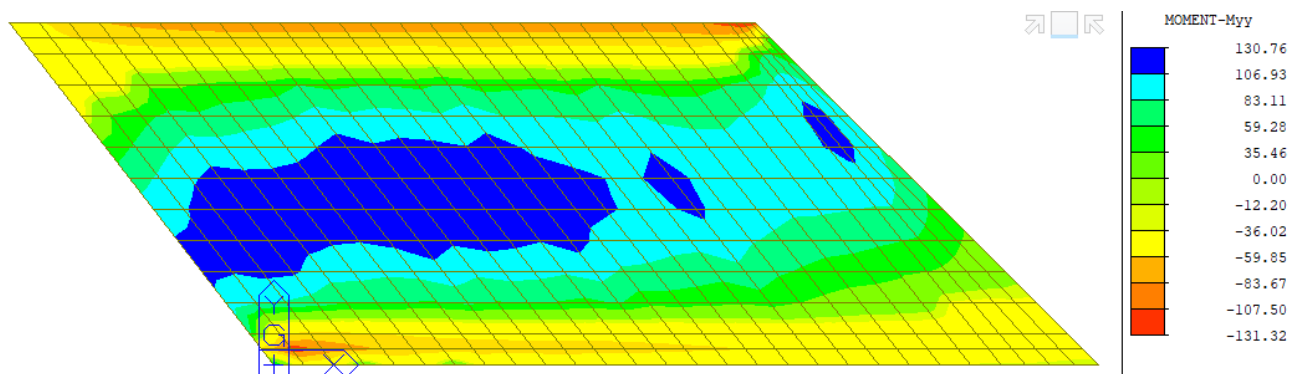
MSP charakteristická kombinace (obálka) - mxy



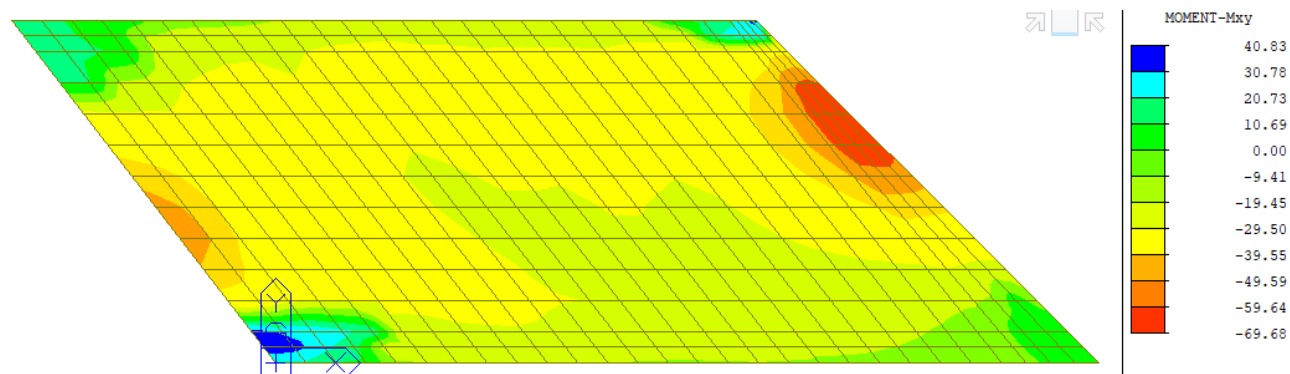
MSP častá kombinace (obálka) - mxx



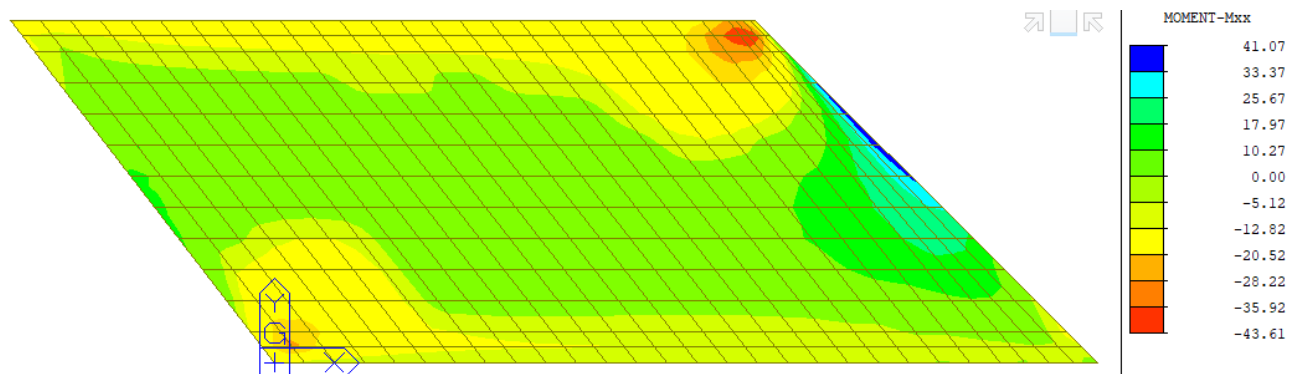
MSP častá kombinace (obálka) - myy



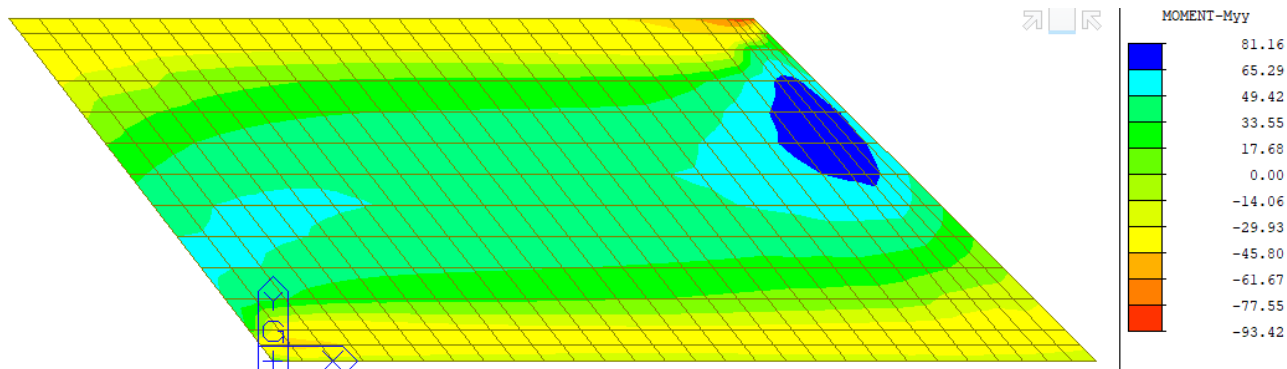
MSP častá kombinace (obálka) - mxy



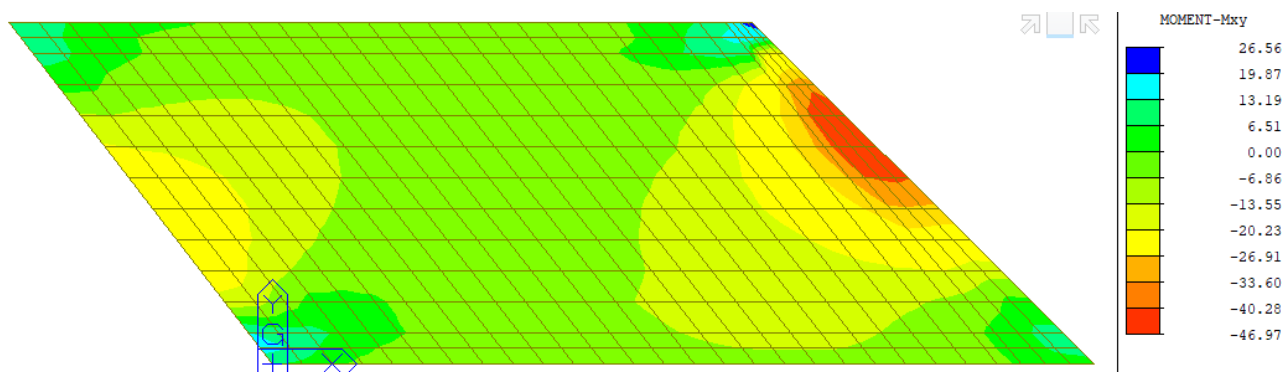
MSP kvazistálá kombinace (obálka) - mxx



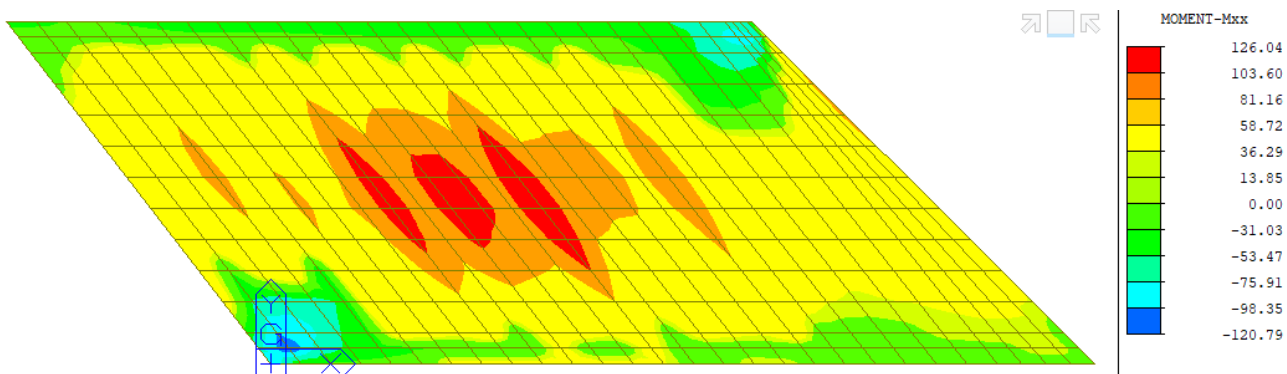
MSP kvazistálá kombinace (obálka) - myy



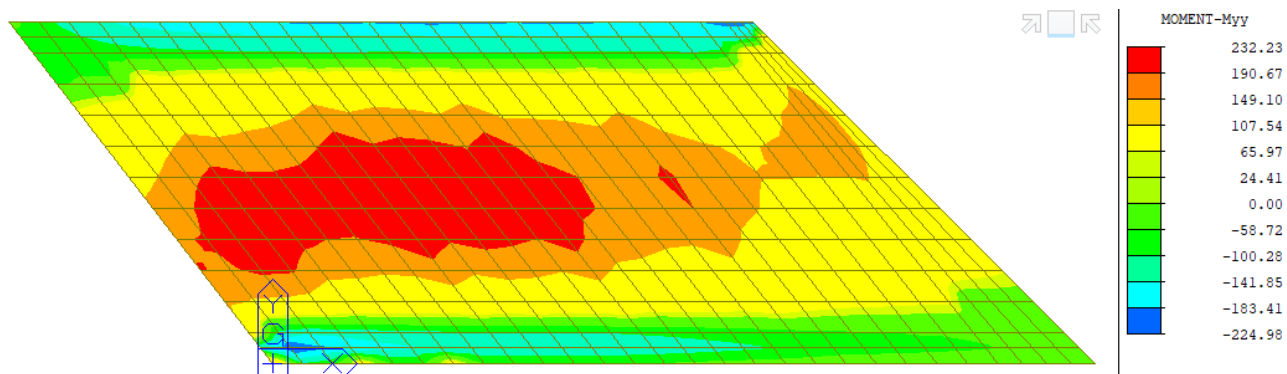
MSP kvazistálá kombinace (obálka) - mxy



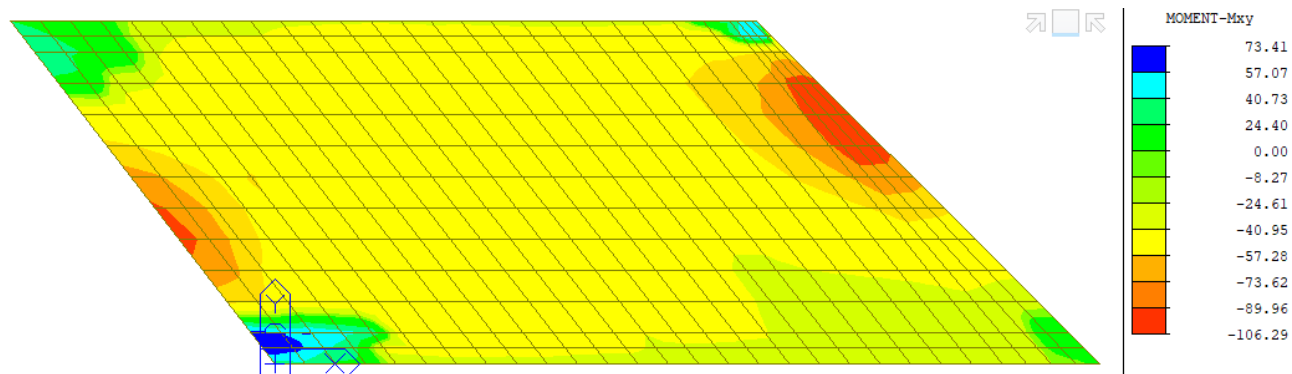
MSÚ (obálka) - mxx



MSÚ (obálka) - myy



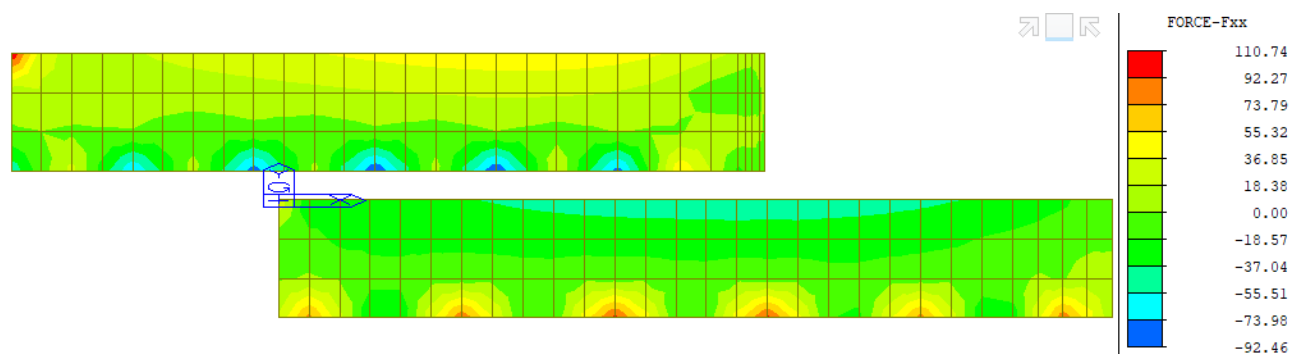
MSÚ (obálka) - mxy



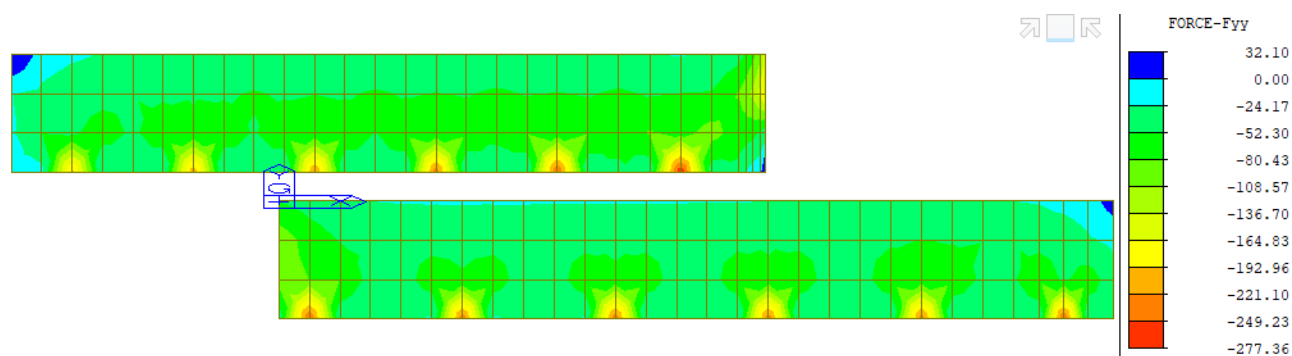
7.2 Průběh vnitřních sil na opěrách

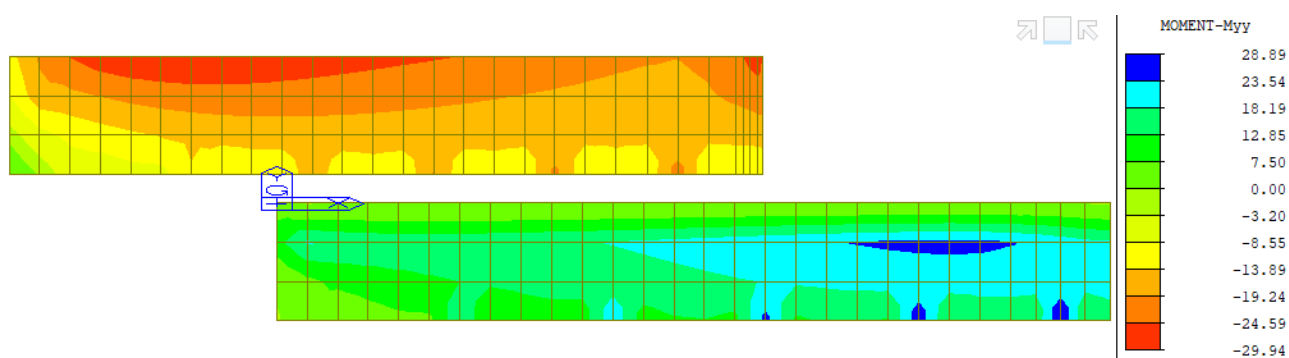
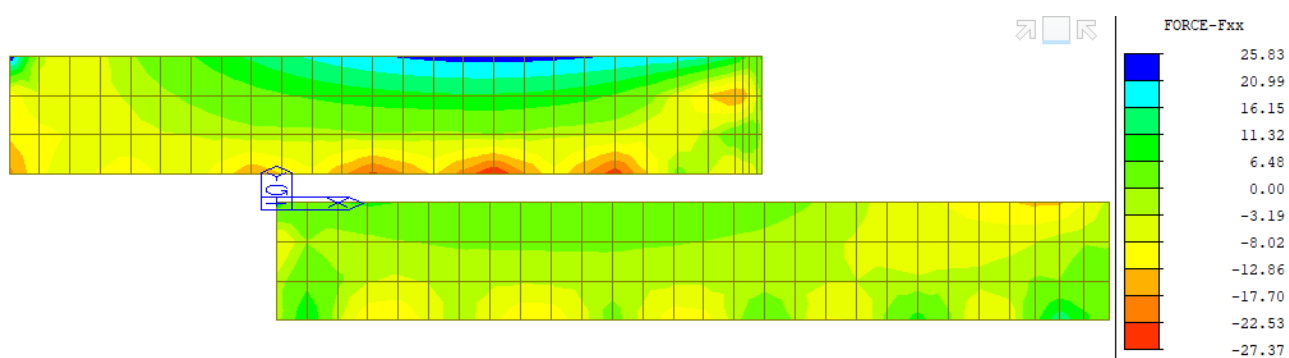
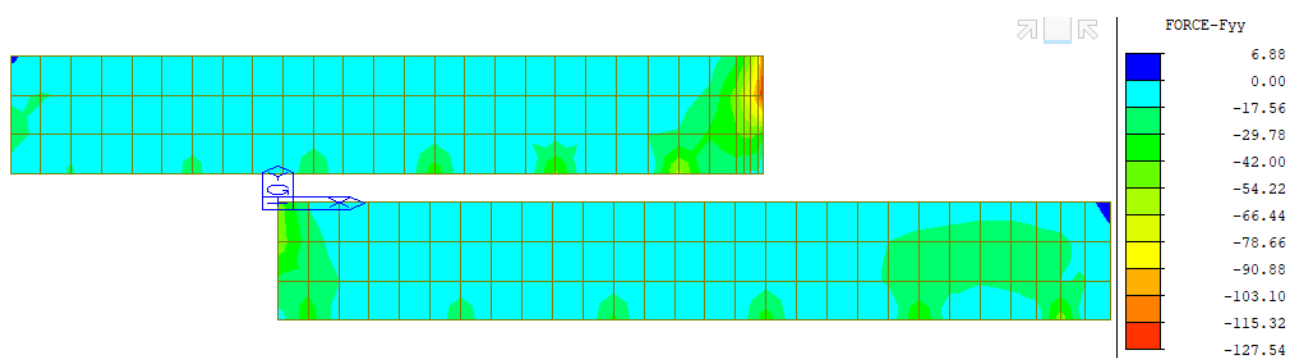
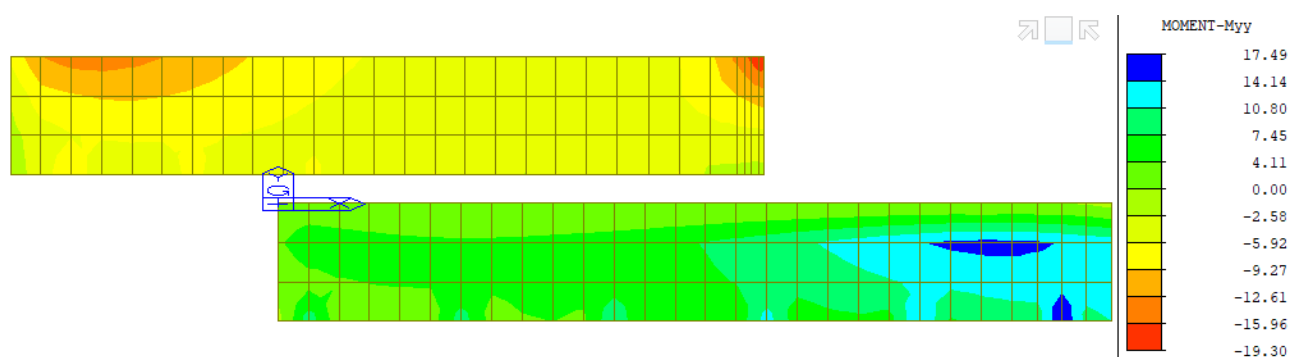
Síla f_{xx} působí ve směru lokální osy x , která je rovnoběžná s opěrou konstrukce, síla f_{yy} působí ve směru lokální osy y , tj. ve svislém směru.

Vlastní tíha g_0 - f_{xx}

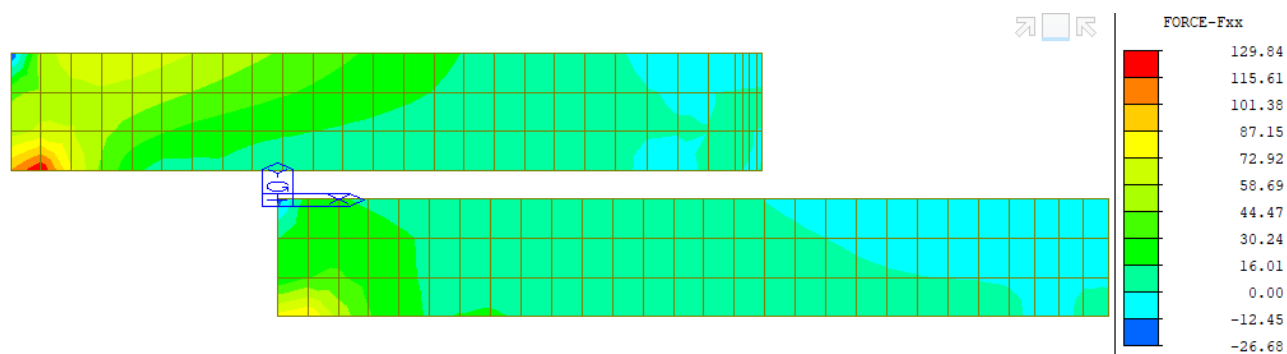


Vlastní tíha g_0 - f_{yy}

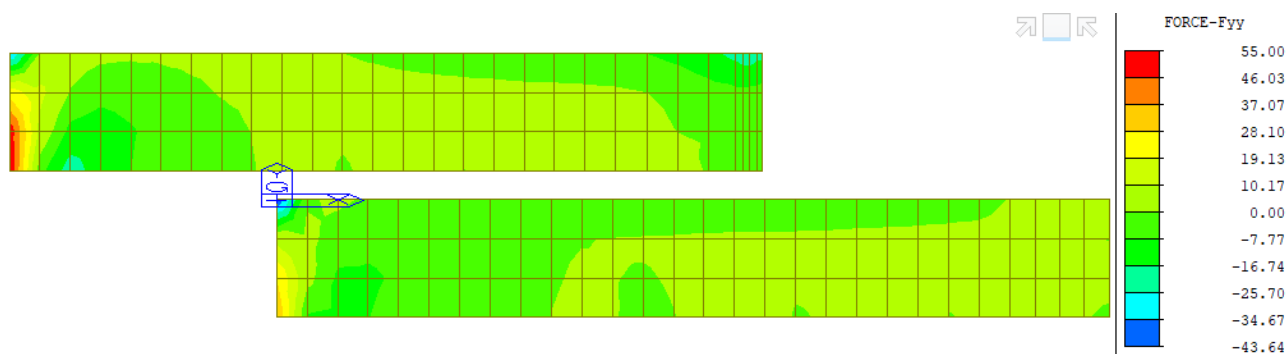


Vlastní tíha g_0 - myyOstatní stálé g_1 (obálka) - fxxOstatní stálé g_1 (obálka) - fyyOstatní stálé g_1 (obálka) - myy

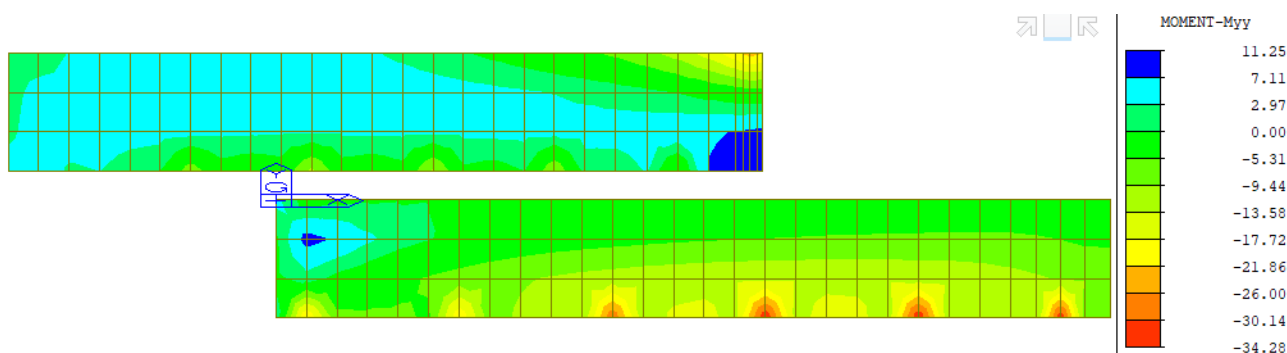
Zatížení zemním tlakem - fxx



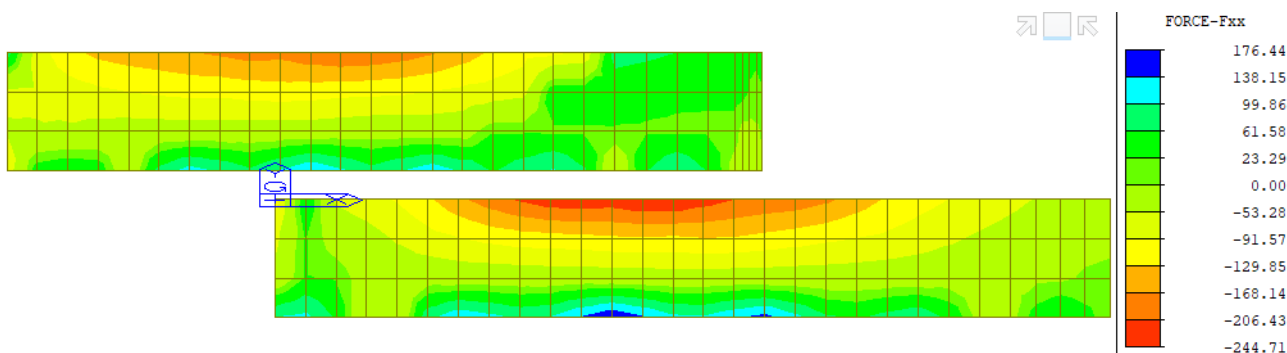
Zatížení zemním tlakem - fyy



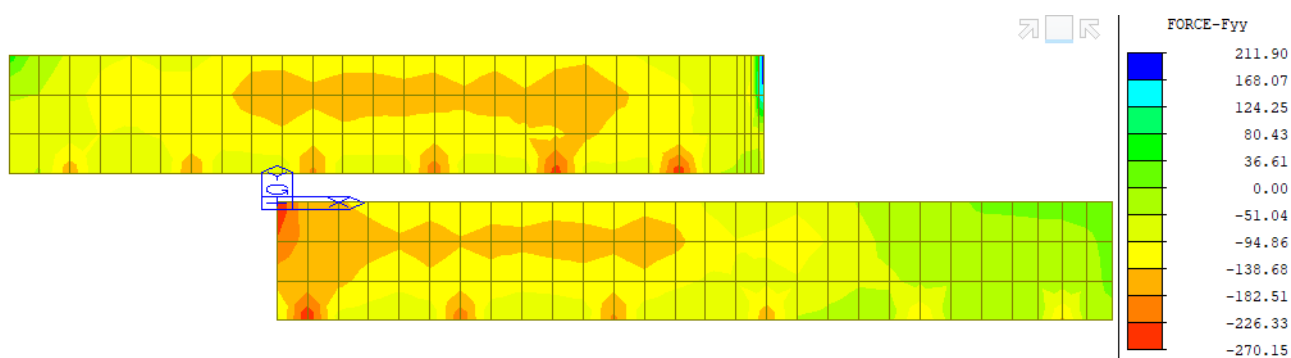
Zatížení zemním tlakem - myy



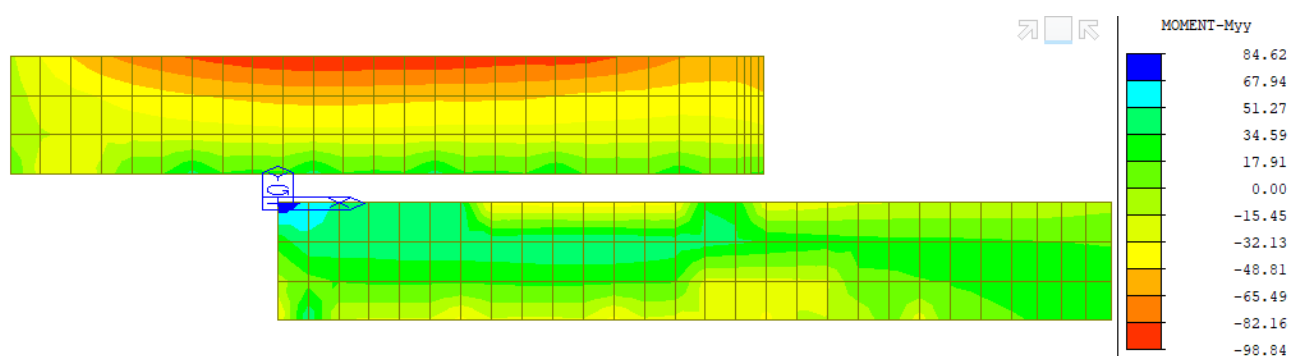
Doprava charakteristická gr1a (obálka) - fxx



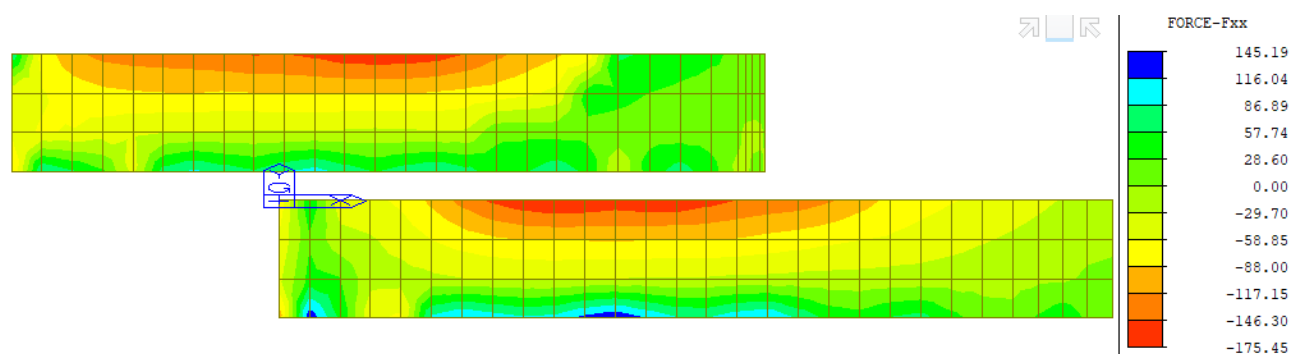
Doprava charakteristická gr1a (obálka) - fyy



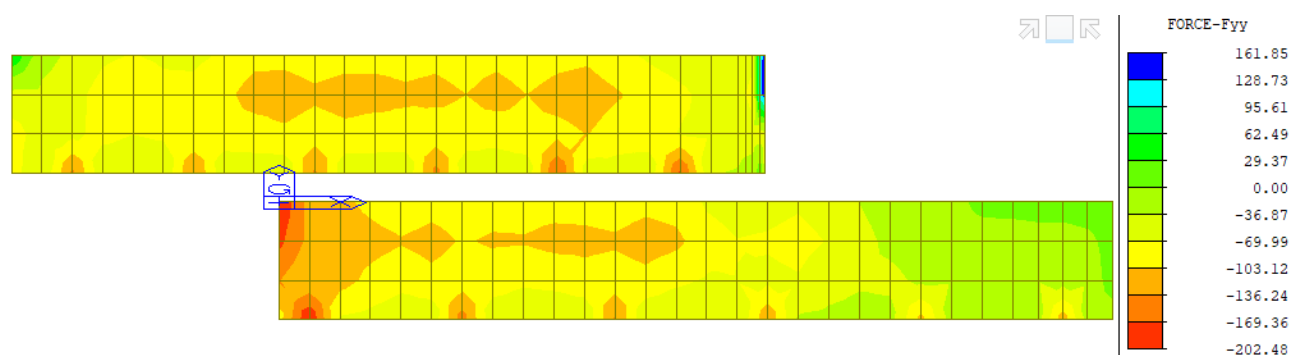
Doprava charakteristická gr1a (obálka) - myy



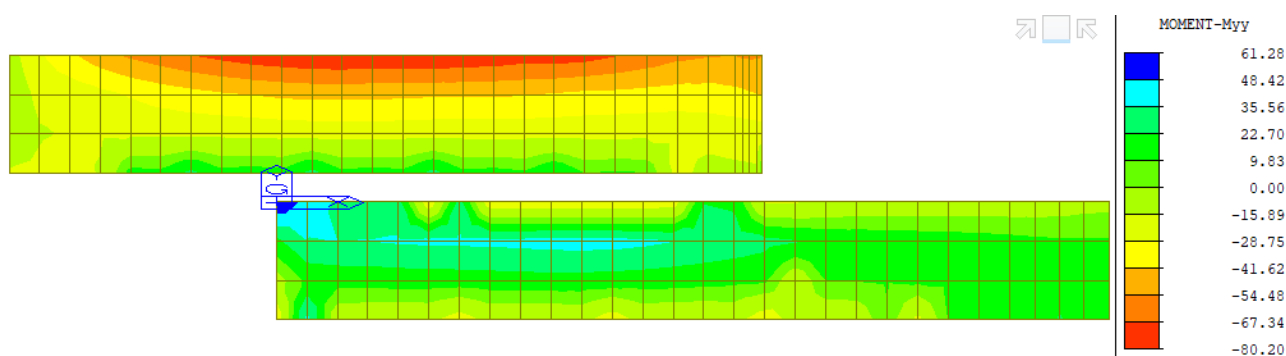
Doprava charakteristická gr2 (obálka) - fxx



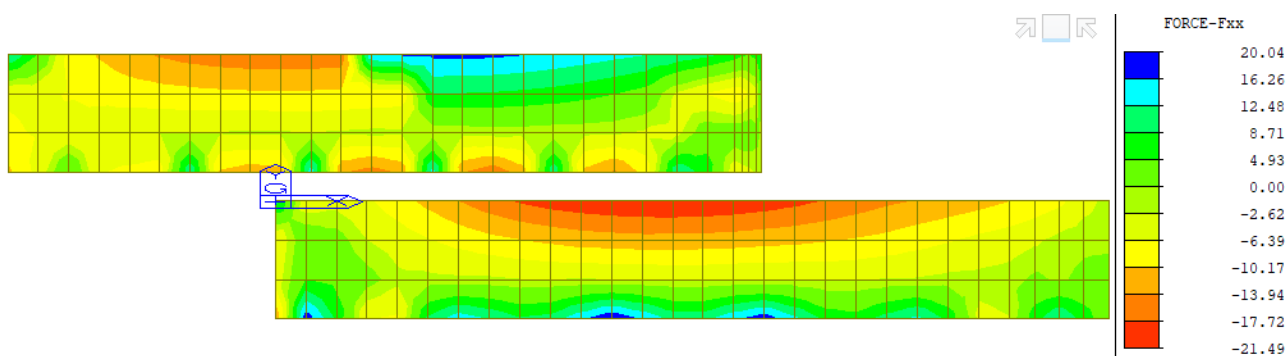
Doprava charakteristická gr2 (obálka) - fyy



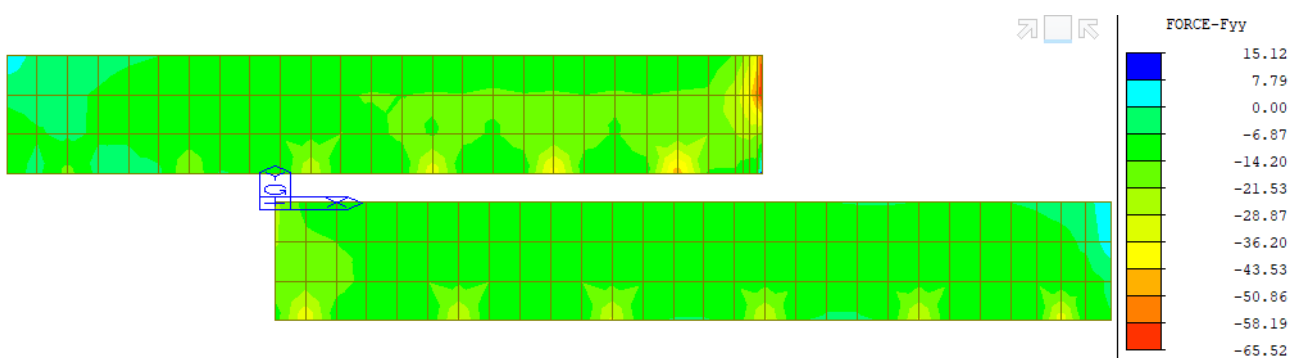
Doprava charakteristická gr2 (obálka) - myy



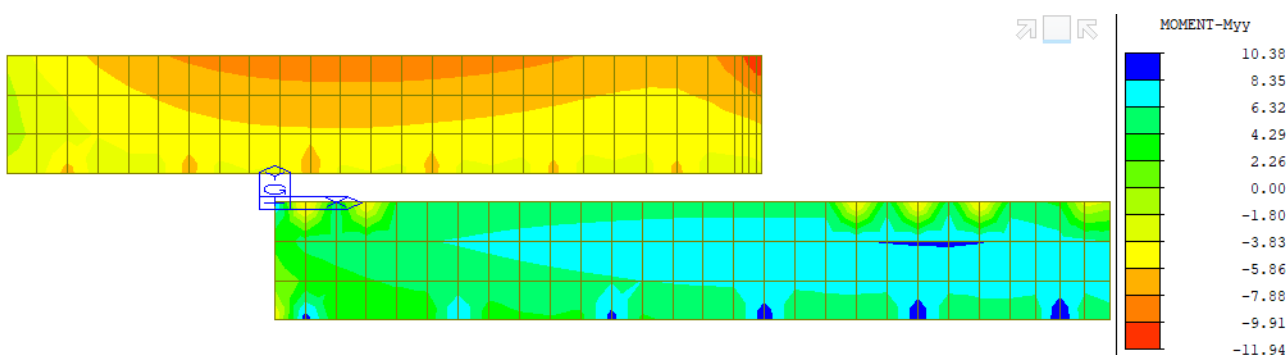
Doprava charakteristická gr4 (obálka) - fxx



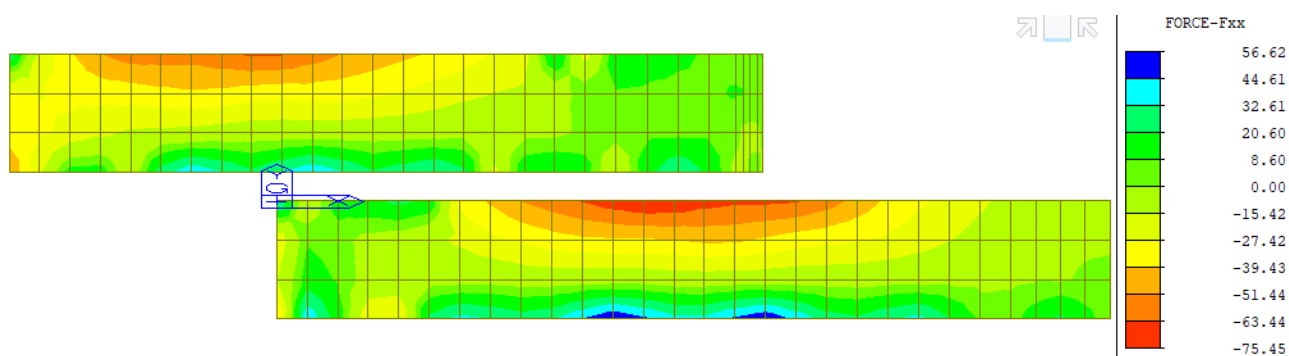
Doprava charakteristická gr4 (obálka) - fyy



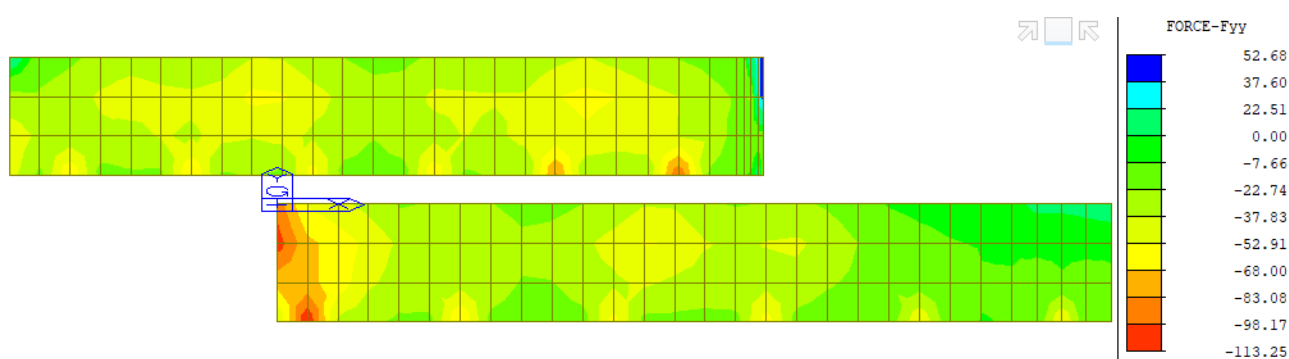
Doprava charakteristická gr4 (obálka) - myy



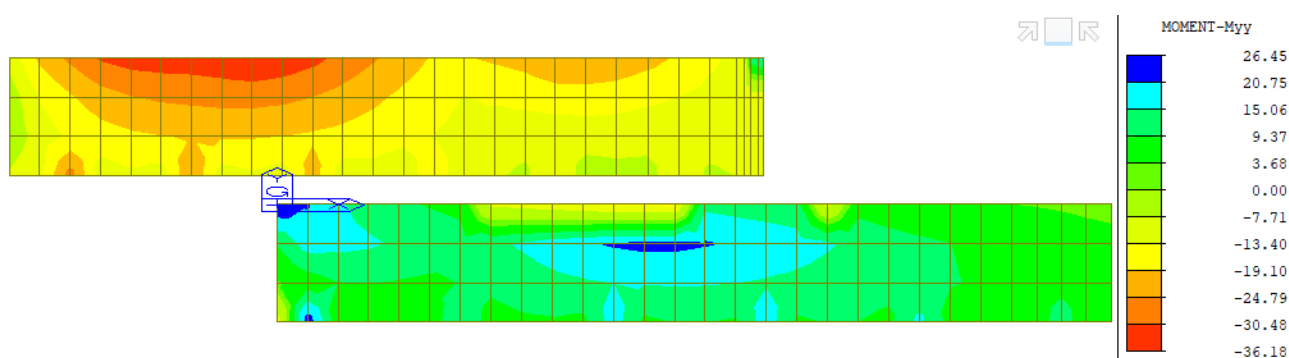
Doprava charakteristická gr5 (obálka) - fxx



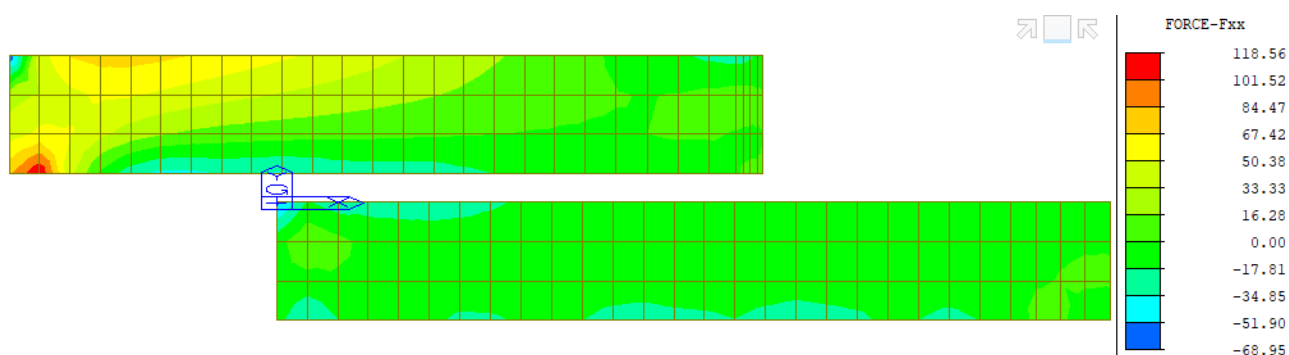
Doprava charakteristická gr5 (obálka) - fyy



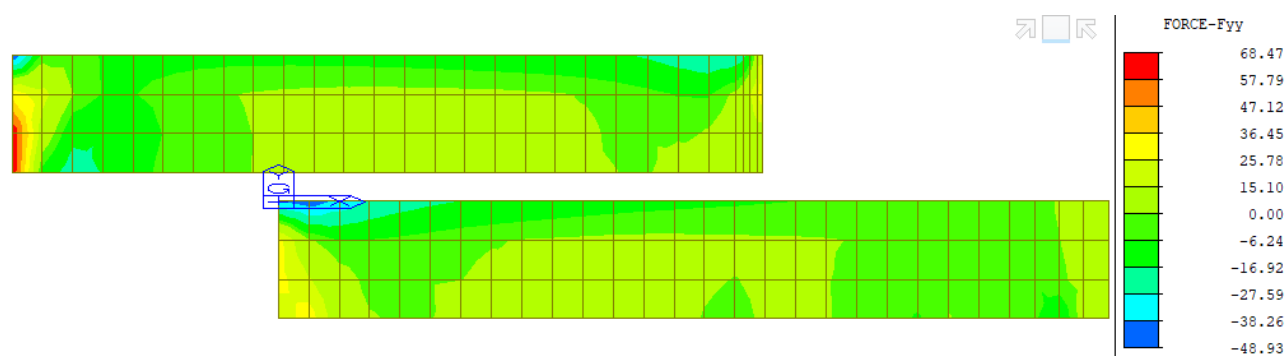
Doprava charakteristická gr5 (obálka) - myy



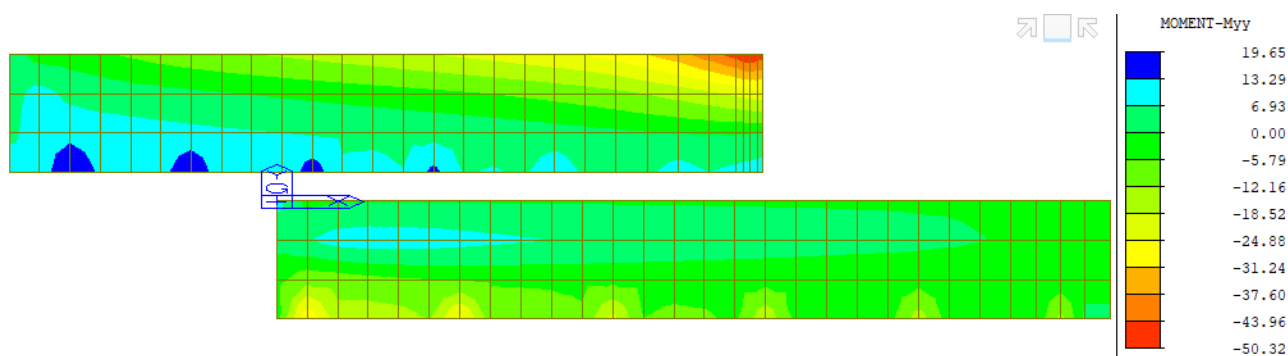
Teplota - oteplení - fxx



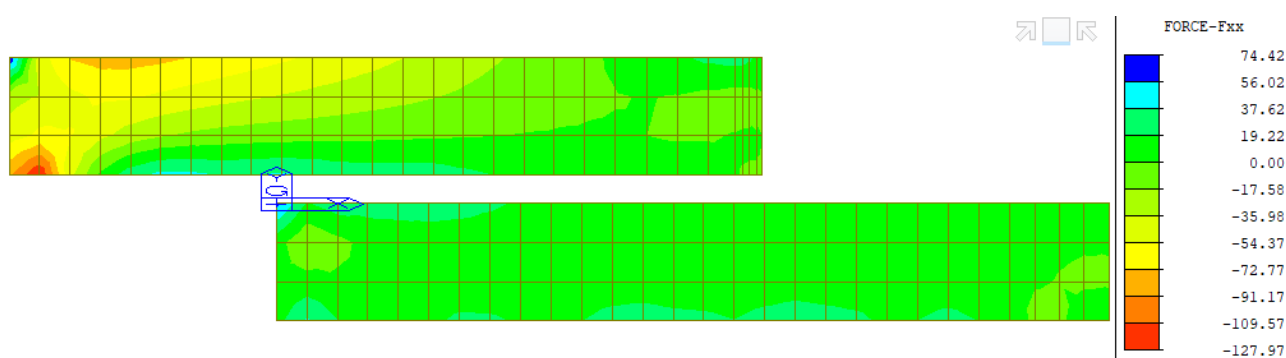
Teplota - oteplení - fyy



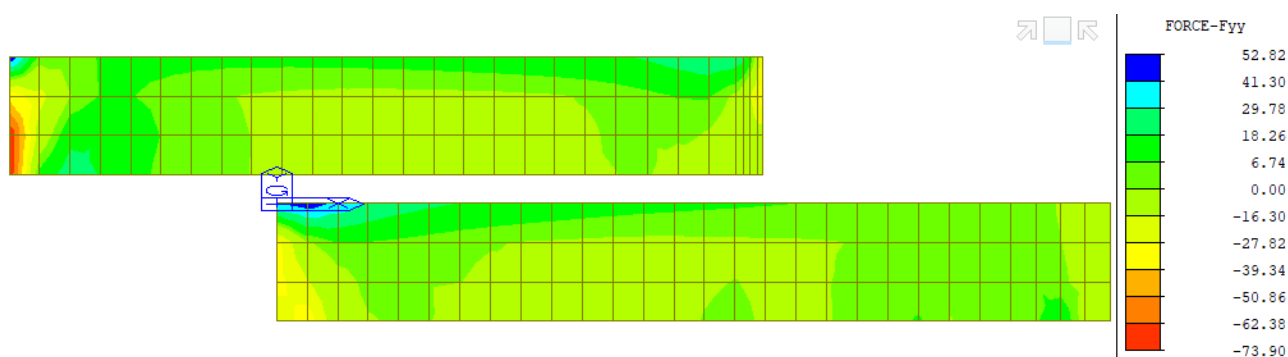
Teplota - oteplení - myy



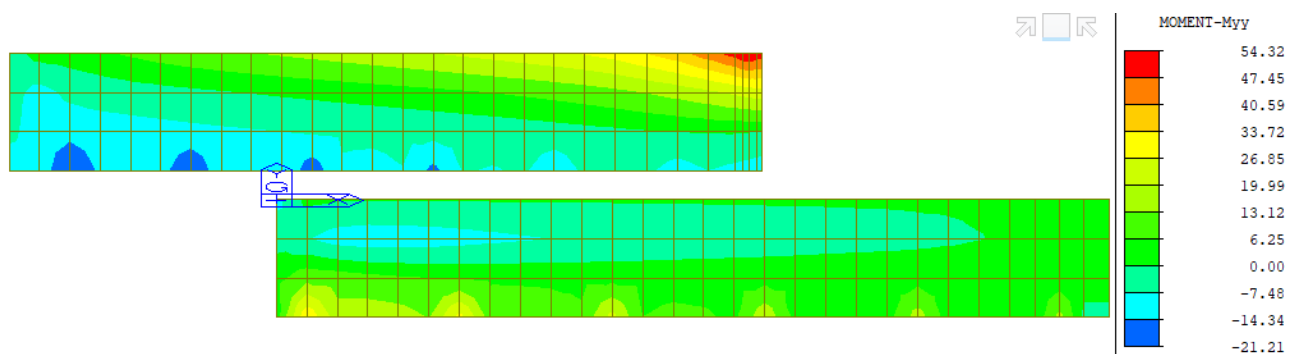
Teplota - ochlazení - fxx



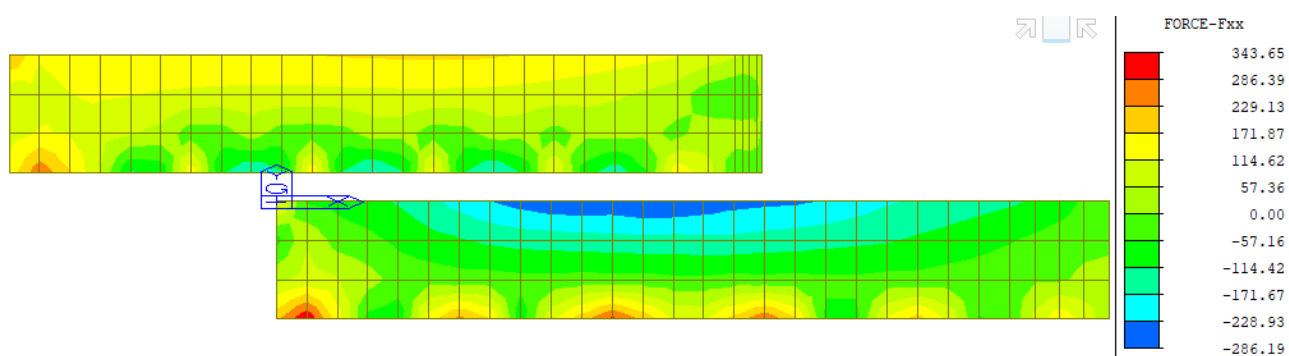
Teplota - ochlazení - fyy



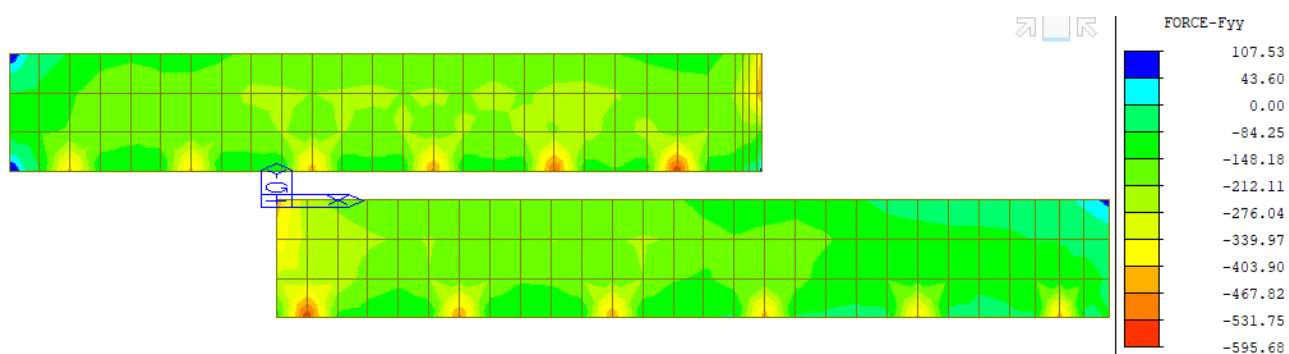
Teplota - ochlazení - myy



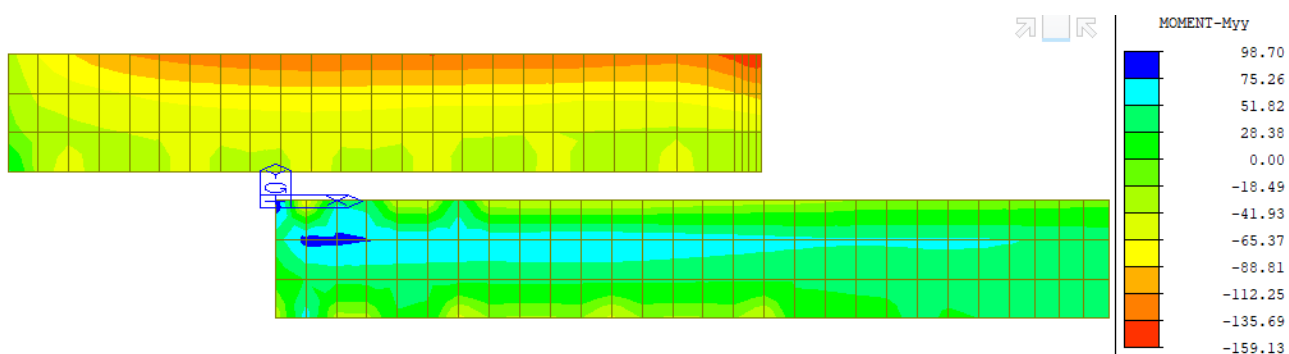
MSP charakteristická kombinace (obálka) - fxx



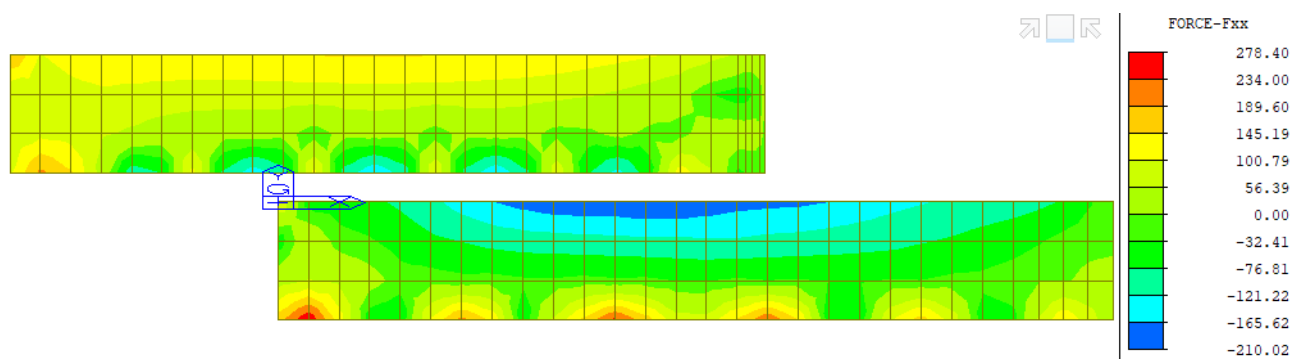
MSP charakteristická kombinace (obálka) - fyy



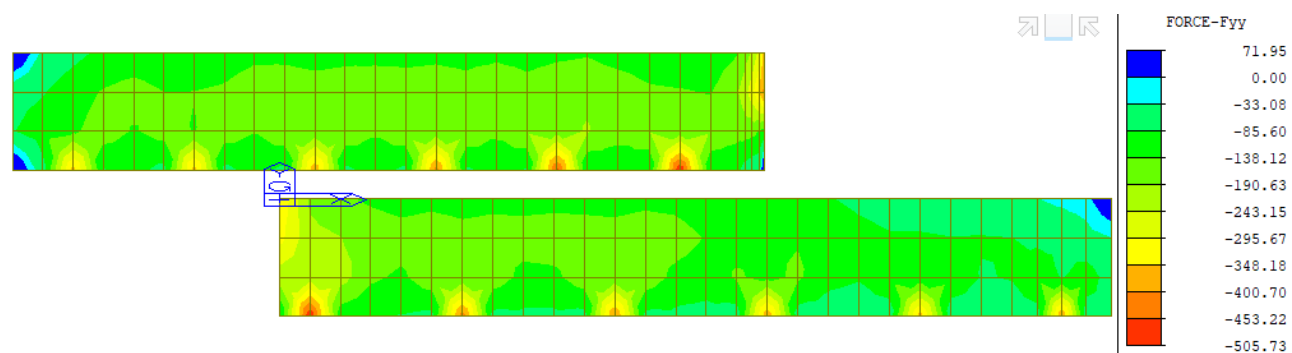
MSP charakteristická kombinace (obálka) - myy



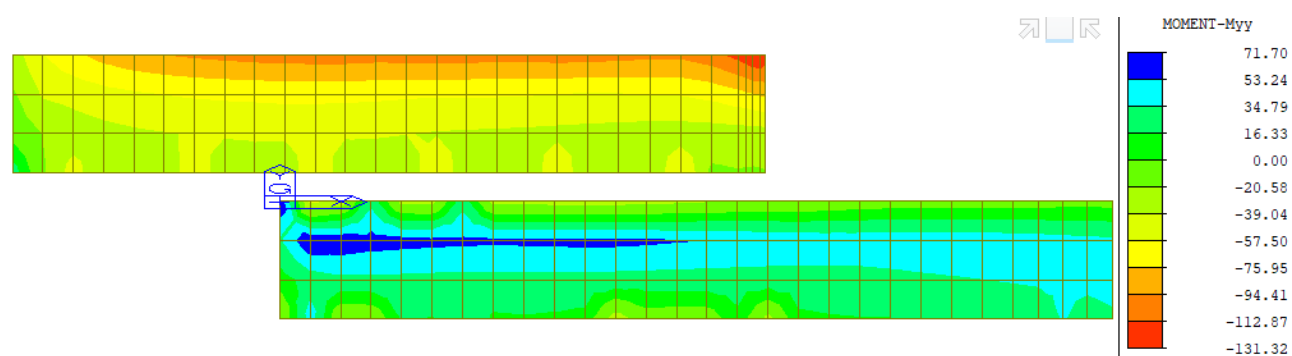
MSP častá kombinace (obálka) - fxx



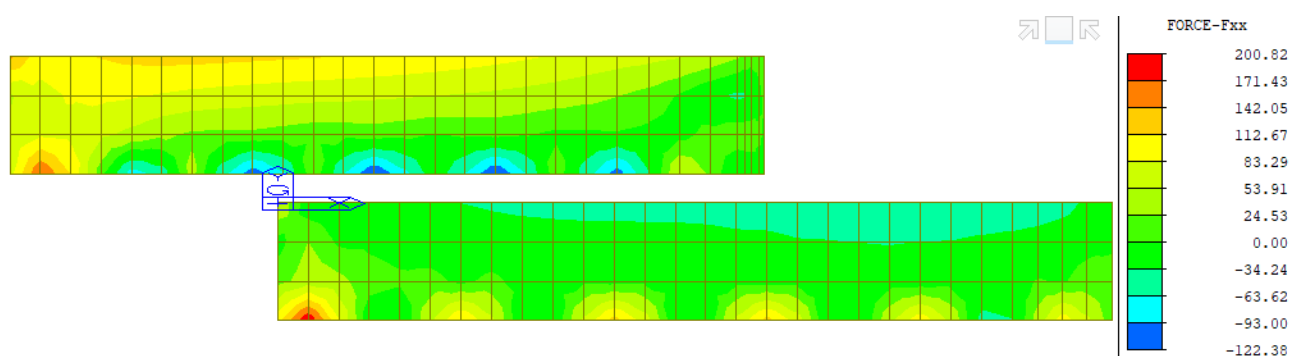
MSP častá kombinace (obálka) - fyy



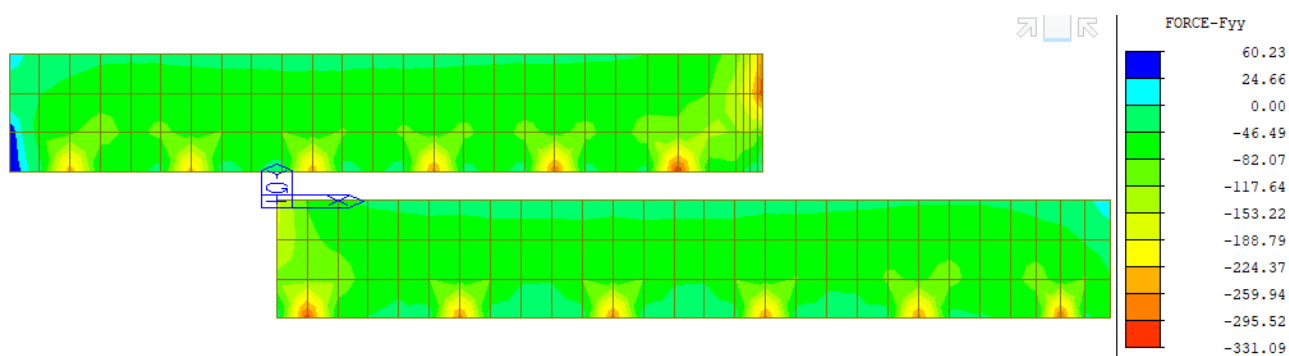
MSP častá kombinace (obálka) - myy



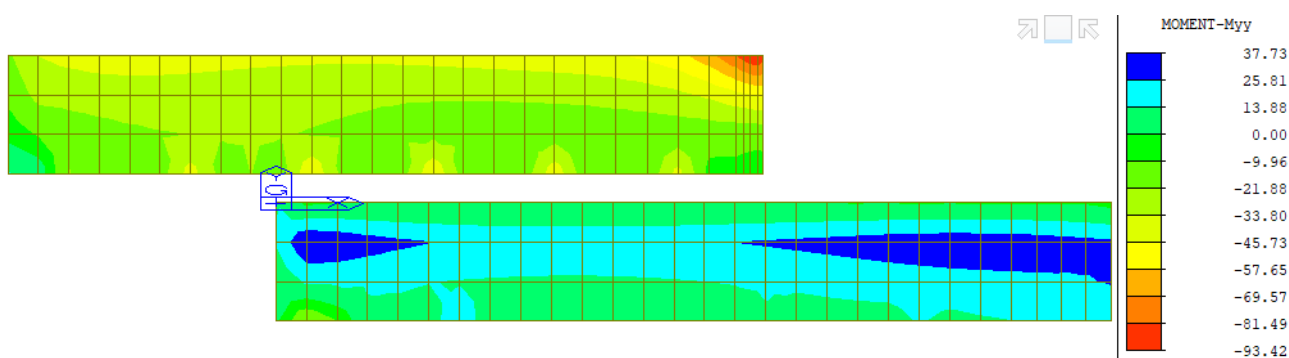
MSP kvazistálá kombinace (obálka) - fxx



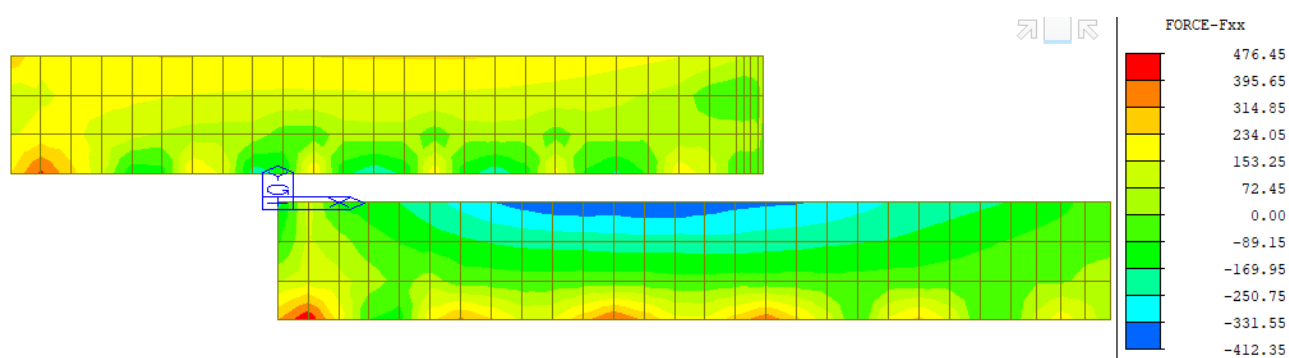
MSP kvazistálá kombinace (obálka) - fyy



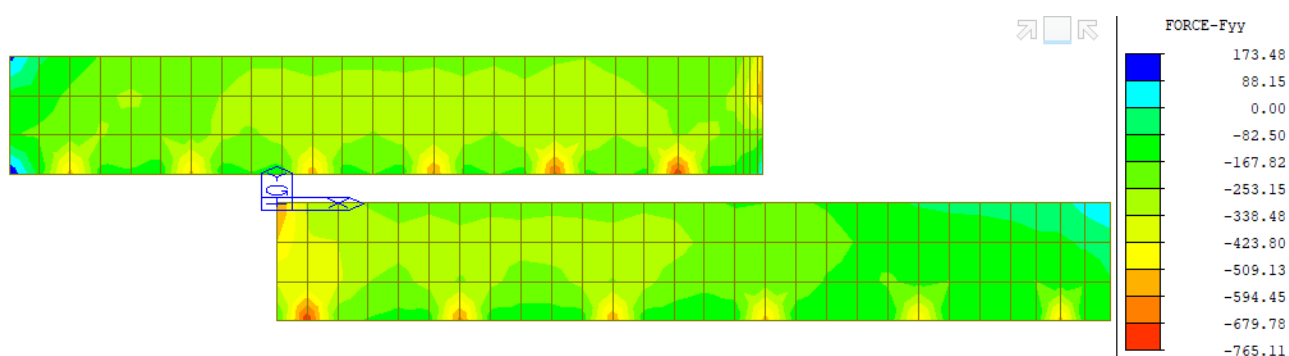
MSP kvazistálá kombinace (obálka) - myy



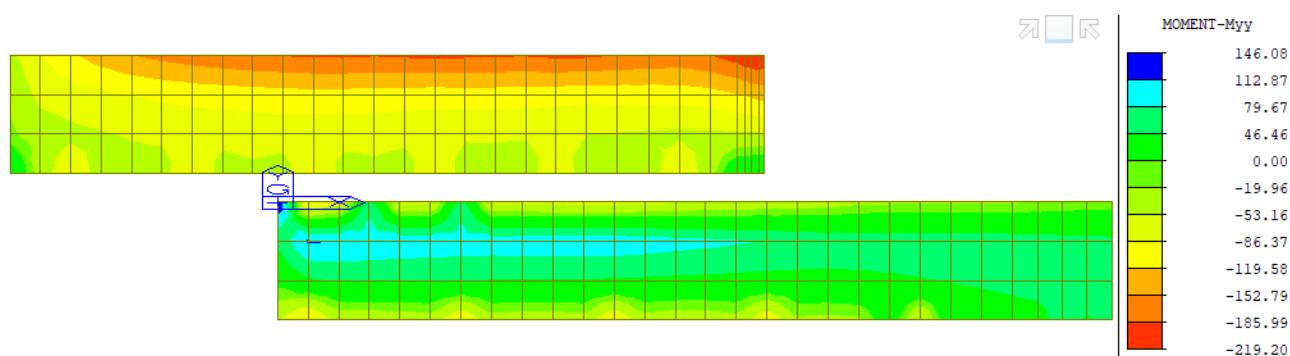
MSÚ (obálka) - fxx



MSÚ (obálka) - fyy



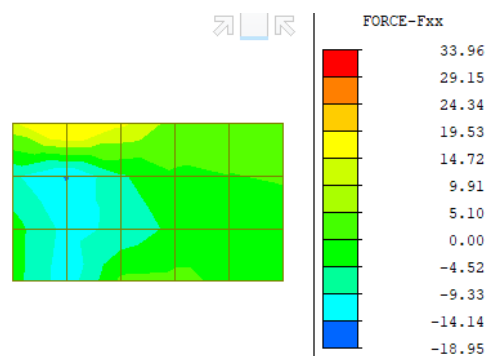
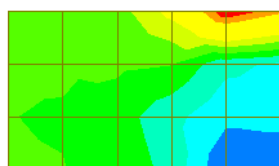
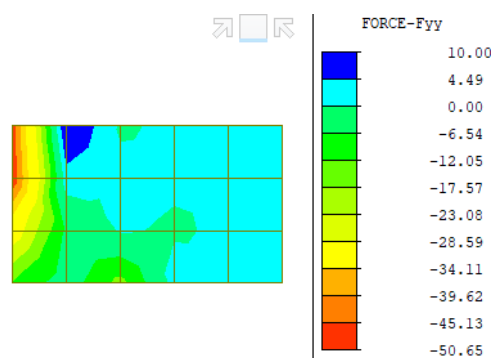
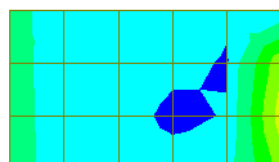
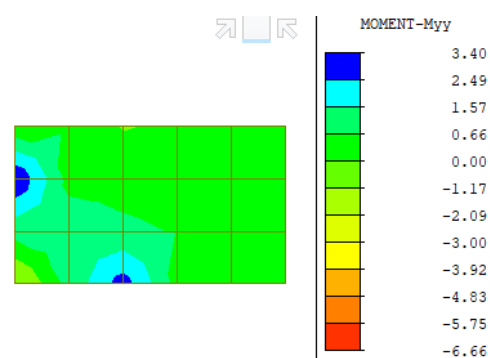
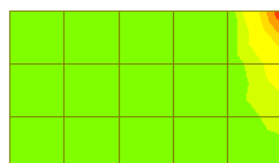
MSÚ (obálka) - myy



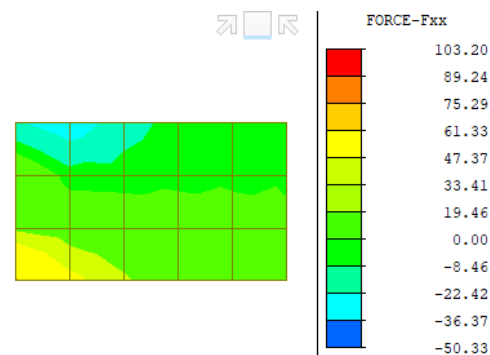
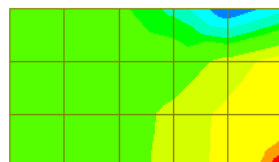
7.3 Průběhy vnitřních sil na křídlech

Síla f_{xx} působí ve směru lokální osy x , která je rovnoběžná s levým okrajem mostu, síla f_{yy} působí ve směru lokální osy y , tj. ve svislém směru.

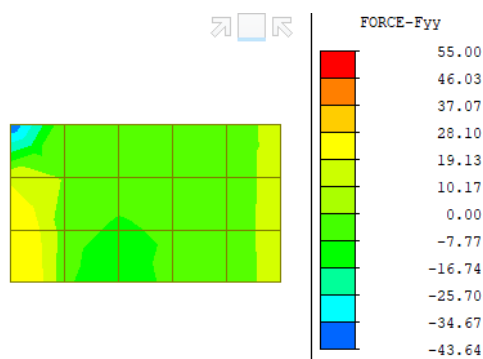
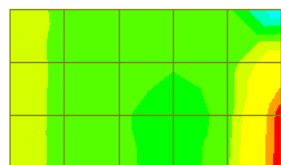
Vlastní tíha g_0 - f_{xx} Vlastní tíha g_0 - f_{yy} Vlastní tíha g_0 - myy

Ostatní stálé g_1 (obálka) - fxxOstatní stálé g_1 (obálka) - fyyOstatní stálé g_1 (obálka) - myy

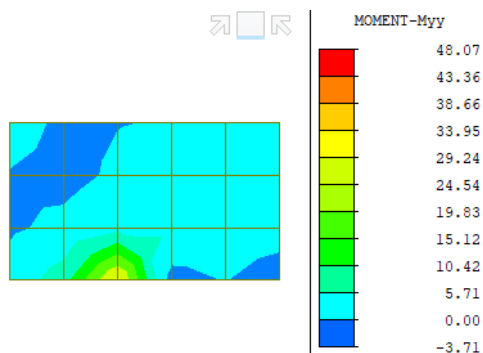
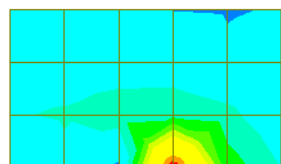
Zatížení zemním tlakem - fxx



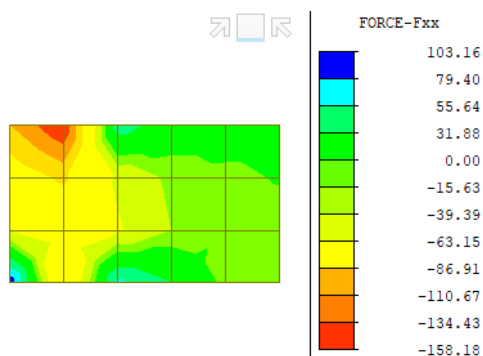
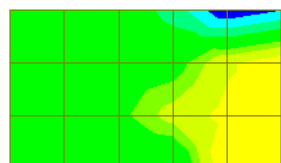
Zatížení zemním tlakem - fyy



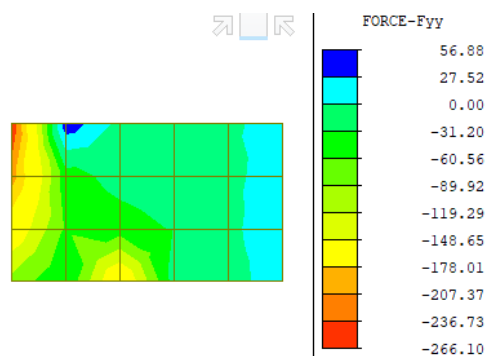
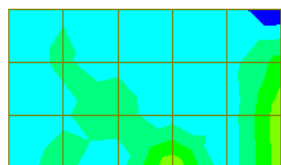
Zatížení zemním tlakem - myy



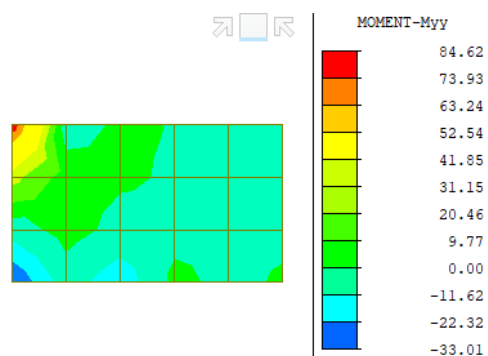
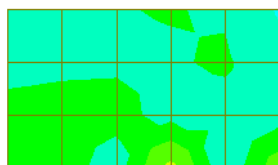
Doprava charakteristická gr1a (obálka) - fxx



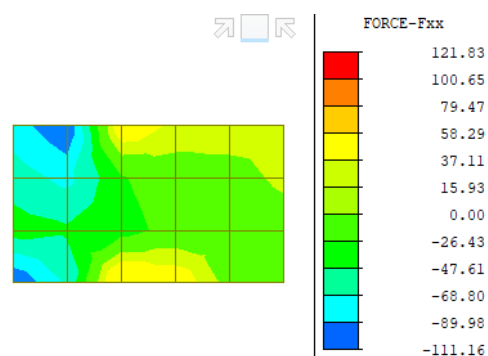
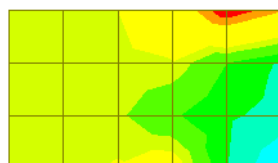
Doprava charakteristická gr1a (obálka) - fyy



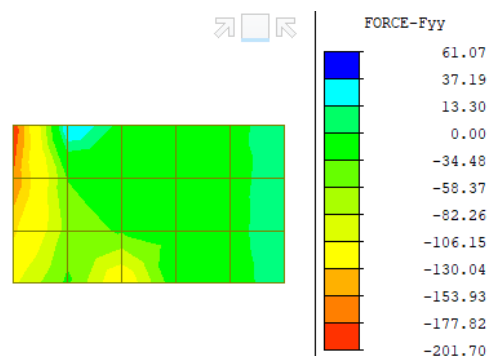
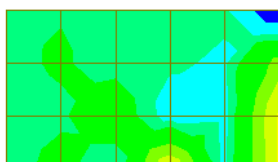
Doprava charakteristická gr1a (obálka) – myy



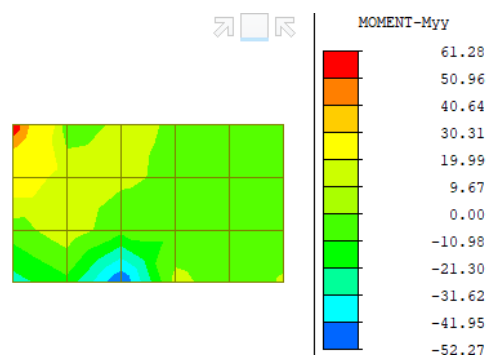
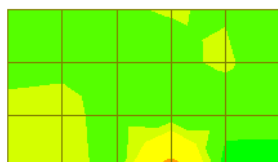
Doprava charakteristická gr2 (obálka) - fxx



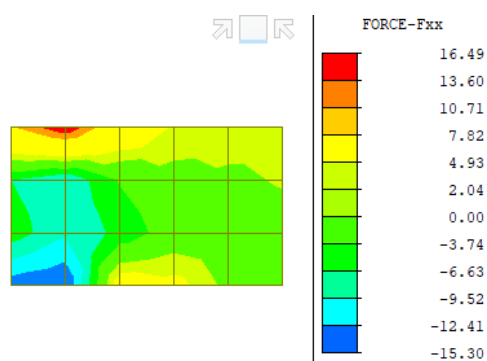
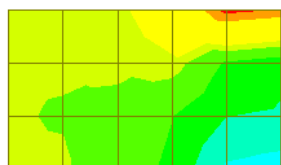
Doprava charakteristická gr2 (obálka) - fyy



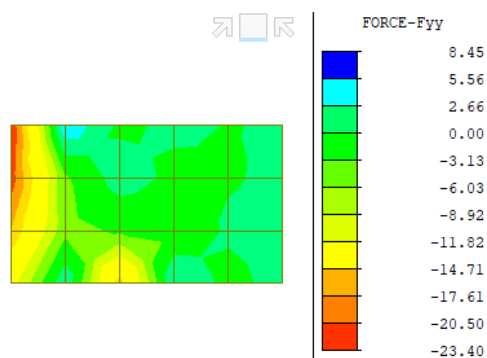
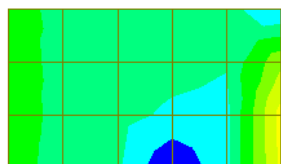
Doprava charakteristická gr2 (obálka) - myy



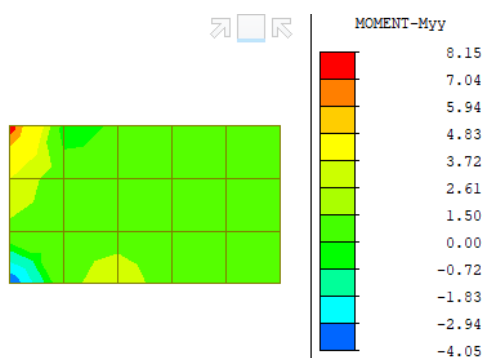
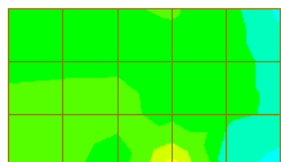
Doprava charakteristická gr4 (obálka) - fxx



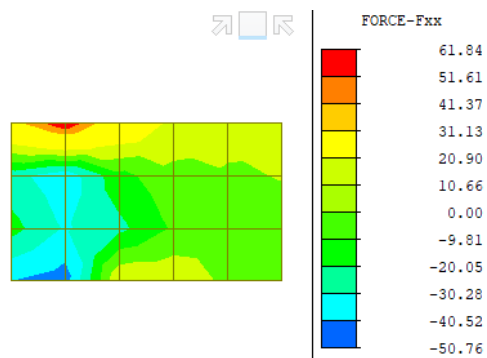
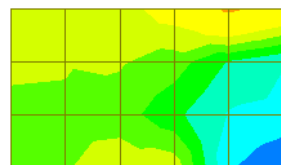
Doprava charakteristická gr4 (obálka) - fyy



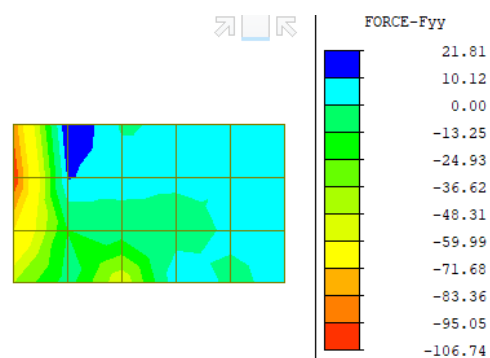
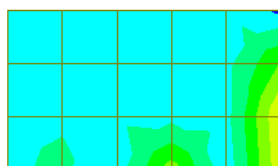
Doprava charakteristická gr4 (obálka) - myy



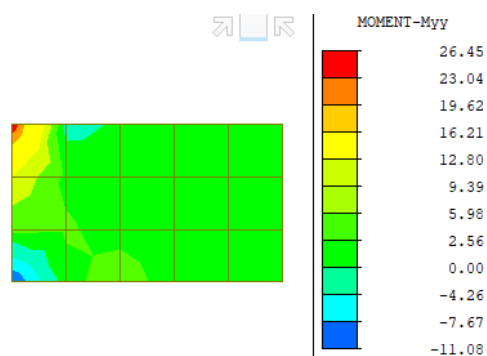
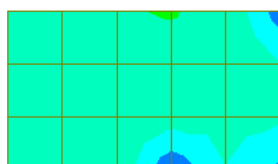
Doprava charakteristická gr5 (obálka) - fxx



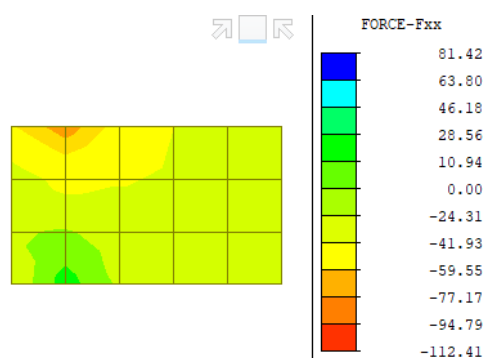
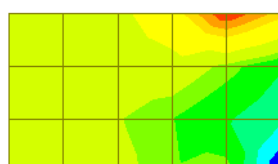
Doprava charakteristická gr5 (obálka) - fyy



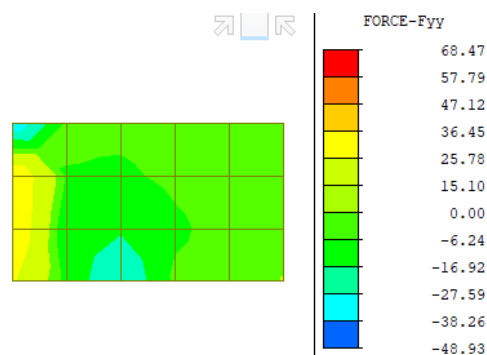
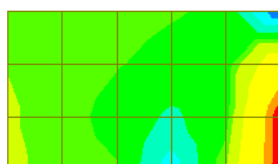
Doprava charakteristická gr5 (obálka) - myy



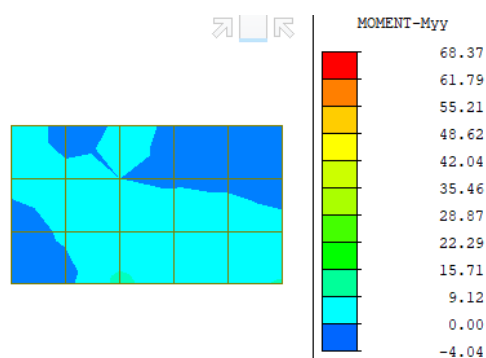
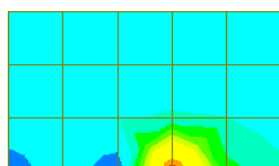
Teplota - oteplení - fxx



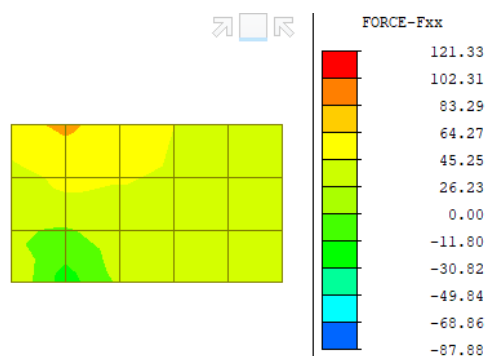
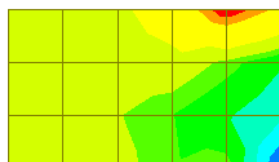
Teplota - oteplení - fyy



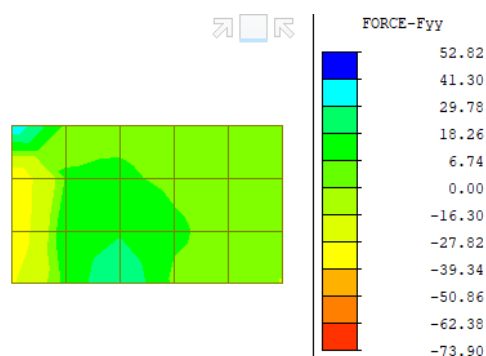
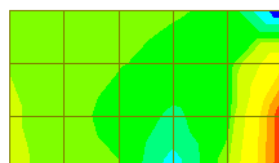
Teplota - oteplení - myy



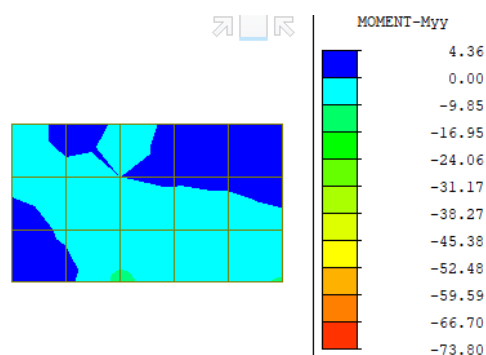
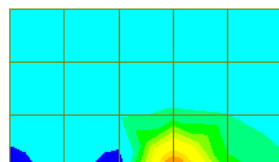
Teplota - ochlazení - fxx



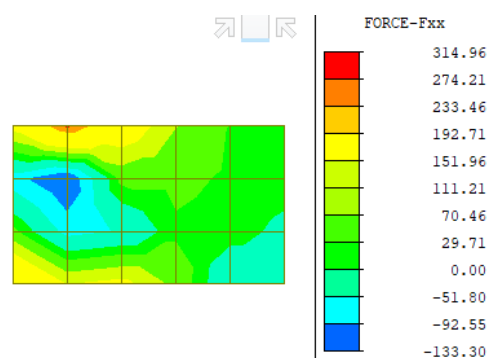
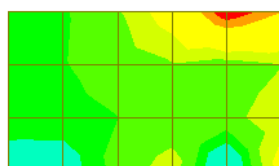
Teplota - ochlazení - fyy



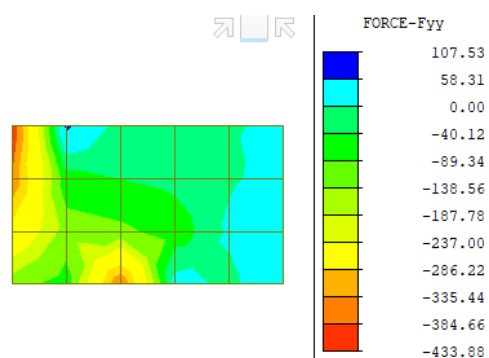
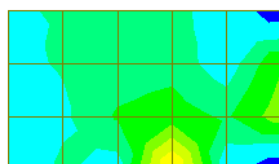
Teplota - ochlazení - myy



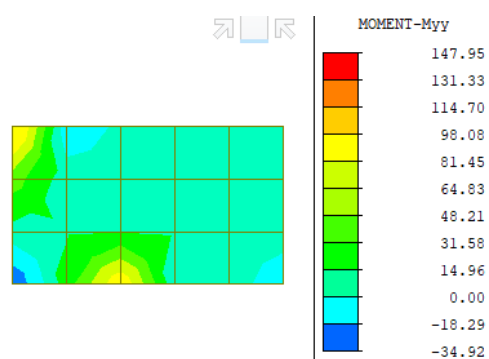
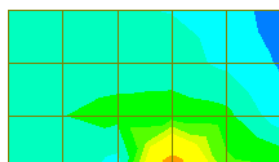
MSP charakteristická kombinace (obálka) - fxx



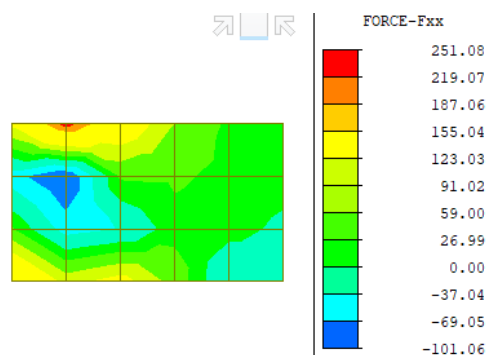
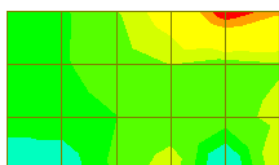
MSP charakteristická kombinace (obálka) - fyy



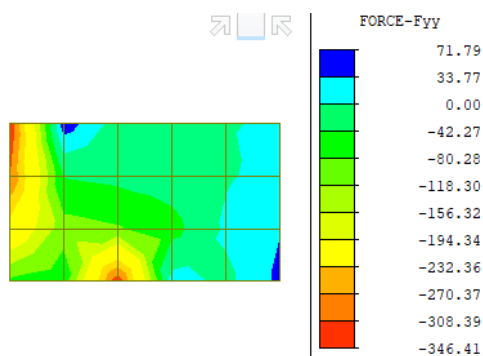
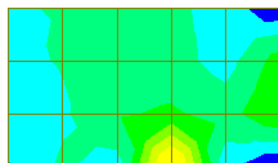
MSP charakteristická kombinace (obálka) - myy



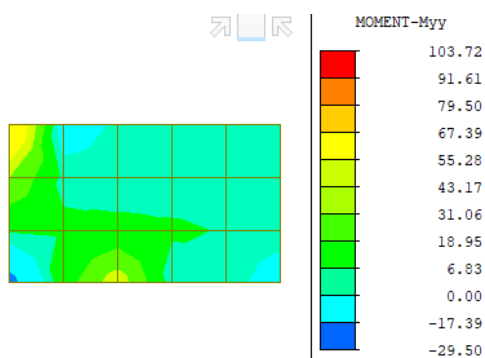
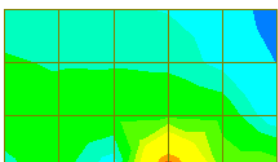
MSP častá kombinace (obálka) - fxx



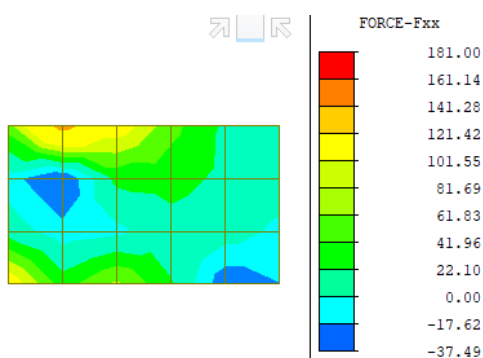
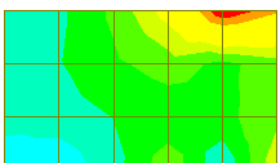
MSP častá kombinace (obálka) - fyy



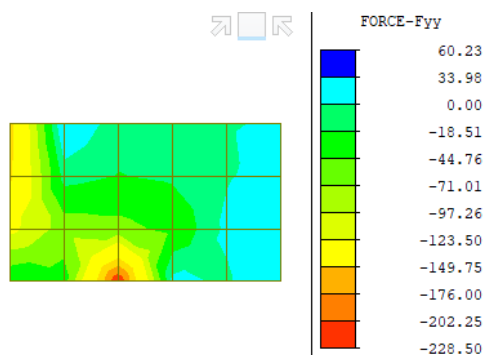
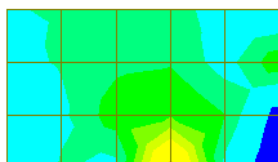
MSP častá kombinace (obálka) - myy



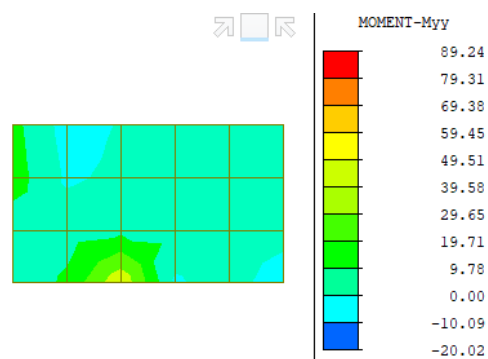
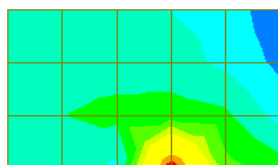
MSP kvazistálá kombinace (obálka) - fxx



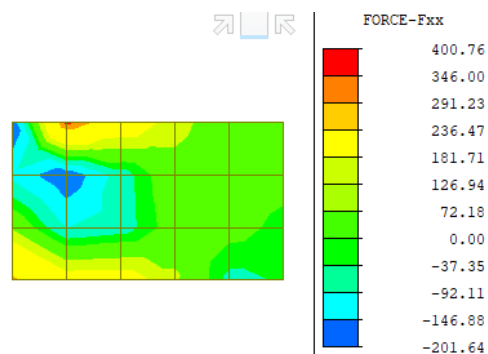
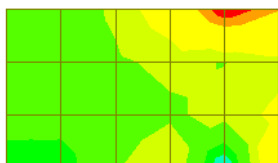
MSP kvazistálá kombinace (obálka) - fyy



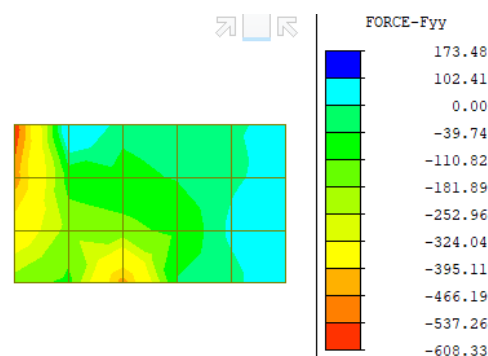
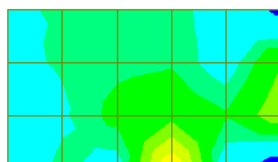
MSP kvazistálá kombinace (obálka) - myy



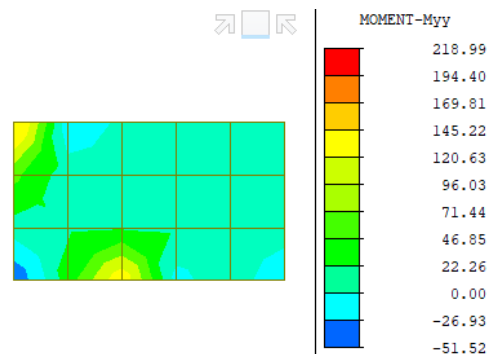
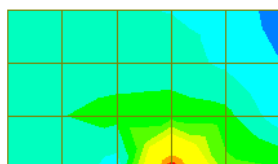
MSÚ (obálka) - fxx



MSÚ (obálka) - fyy



MSÚ (obálka) - myy



8 POSOUZENÍ KONSTRUKCE

Konstrukce byla posouzena ve vytipovaných bodech na desce, stěnách a křídlech a zároveň bylo posouzeno založení konstrukce.

8.1 Posouzení nosné konstrukce a spodní stavby

8.1.1 Deska, stěny a křídla

Deska nosné konstrukce byla posouzena ve vybraných extrémech v poli a nad opěrou, včetně uvažované výztuže.

Stěny rámu a vetknutá křídla byla posouzena ve vybraných extrémech na obou opěrách mostu.

Posudky průřezů byly provedeny v programu IDEA StatiCa RCS.

Níže uvedená schémata vyztužení v žádném případě nenahrazují výkresy výztuže. V dalším stupni PD musí být zpracována příslušná výkresová dokumentace včetně zakreslení konstrukční betonářské výztuže.

Projekt: Olešná - rekonstrukce mostu

Projekt číslo:

Autor: Ing. Lenka Benešová


Calculate yesterday's estimates
Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů
- 3 Posouzení řezů
 - 3.1 Řez Deska pole
 - 3.2 Řez Deska roh
 - 3.3 Řez Stěna
 - 3.4 Řez Křídla

1 Data projektu

Název projektu	Olešná - rekonstrukce mostu
Popis	SO 201 - most ev. č. 22913-1
Autor	Ing. Lenka Benešová
Datum vytvoření protokolu	04.01.2022
Verze	21.1.1.1638

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Návrhová životnost	100 let

2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Dimenzační dílec	Počet řezů	Název extrémního řezu	Hodnota [%]	Status posudku
Deska (Deska)	2	Deska roh	93,4	✓
Stěna (Stěnodeska)	1	Stěna	64,8	✓
Křídlo (Deskostěna)	1	Křídla	83,1	✓

Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Hodnota [%]	Status posudku
Deska pole	Deska (Deska)	Výztuž deska pole	92,6	✓
Deska roh	Deska (Deska)	Výztuž desky roh	93,4	✓
Stěna	Stěna (Stěnodeska)	Výztuž stěna	64,8	✓
Křídla	Křídlo (Deskostěna)	Křídlo	83,1	✓

3 Posouzení řezů

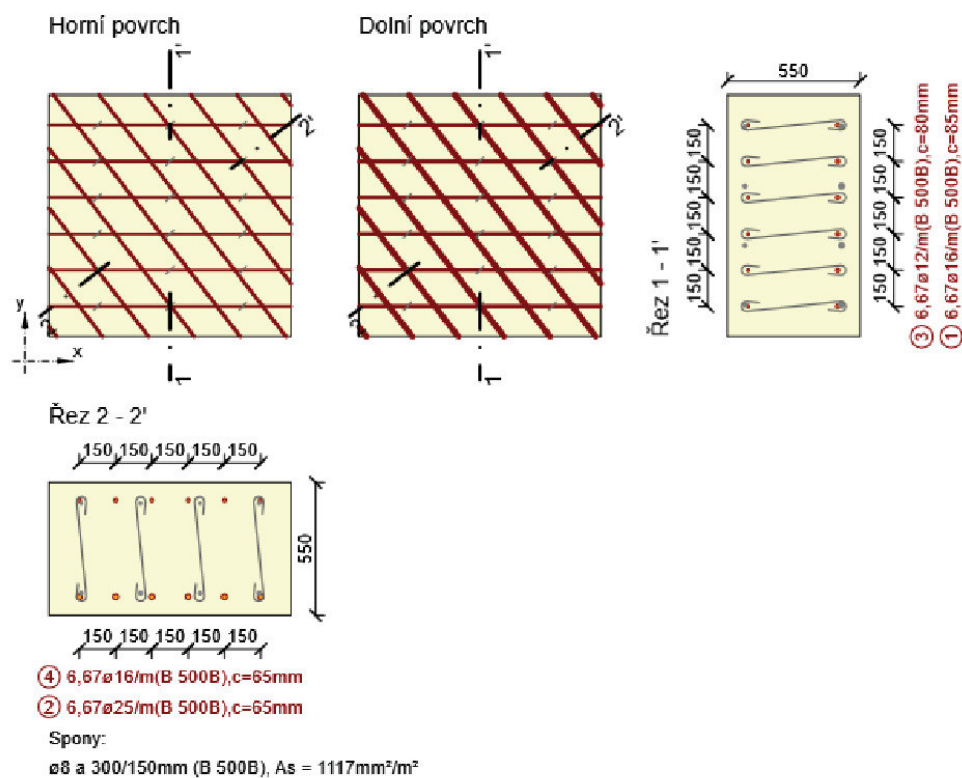
3.1 Řez Deska pole

3.1.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
Pole max M _{yy} - 963	28,0	92,6	✓
Pole max M _{xx} - 1004	28,0	74,3	✓

3.1.2 Kritický extrém Pole max M_{yy} - 963

Dimenzační dílec	Deska
Vyztužený průřez	Výztuž deska pole



3.1.2.1 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	233,7	0,0	226,7	0,0	92,6	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	233,7	0,0			63,5	OK
Smyk	0,0			226,7	0,0	85,1	OK
Interakce	0,0	233,7	0,0	226,7	0,0	92,6	OK
Omezení napětí	0,0	166,9	0,0			51,0	OK
Šířka trhliny	32,9	49,1	0,0			31,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

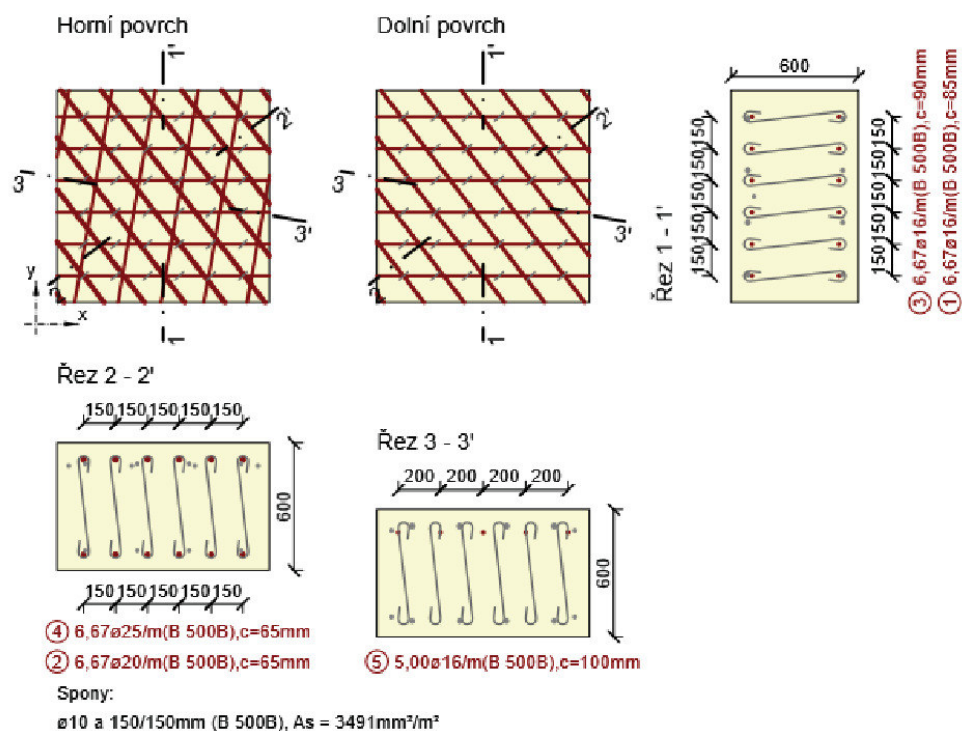
3.2 Řez Deska roh

3.2.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
Tupý roh O1 Max M _{yy} - 898	28,0	91,0	✓
Tupý roh O2 Max M _{yy} - 874	28,0	32,9	✓
O1 - Max V _{xx} - 887	28,0	93,4	✓
O2 - Max V _{xx} - 878	28,0	67,3	✓
O1 - Max V _{yy} - 888	28,0	61,9	✓
O2 - Max V _{yy} - 878	28,0	76,8	✓

3.2.2 Kritický extrém O1 - Max V_{xx} - 887

Dimenzační dílec	Deska
Vyztužený průřez	Výztuž desky roh



3.2.2.1 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	120,9	0,0	169,9	0,0	93,4	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	120,9	0,0			64,3	OK
Smyk	0,0			169,9	0,0	19,2	OK
Interakce	0,0	120,9	0,0	169,9	0,0	93,4	OK
Omezení napětí	0,0	84,6	0,0			7,6	OK
Šířka trhliny	23,2	16,7	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

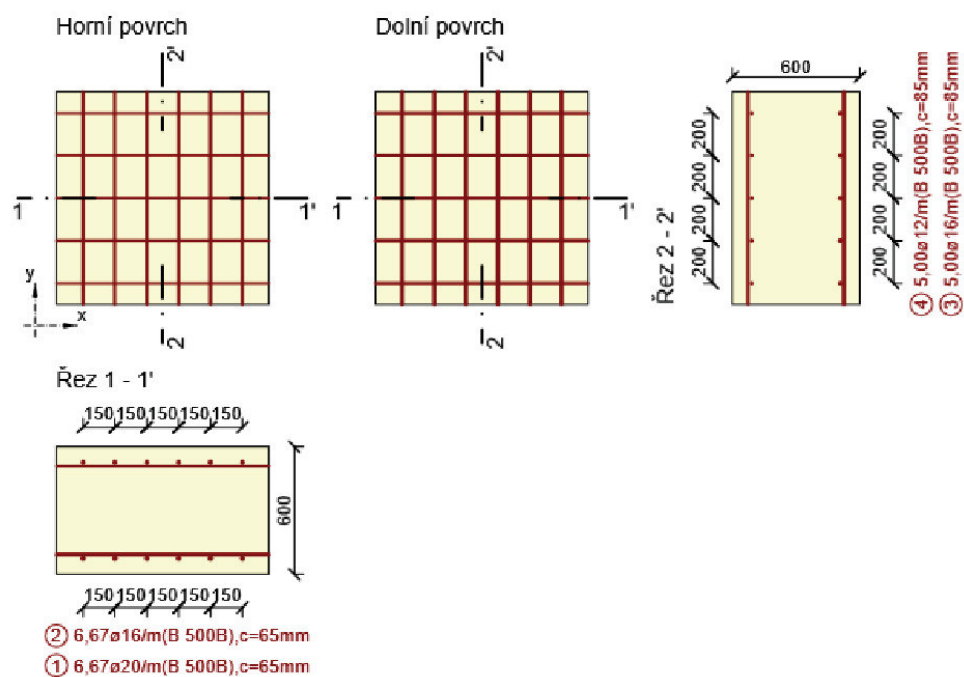
3.3 Řez Stěna

3.3.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
O1 nahoře max M _{yy} - 529	28,0	53,8	✓
O1 u základu max M _{yy} - 585	28,0	64,8	✓
O1 max F _{xx} - 541	28,0	7,6	✓
O1 max F _{yy} - 596	28,0	36,7	✓
O2 nahoře max M _{yy} - 1161	28,0	36,9	✓
O2 u základu max M _{yy} - 765	28,0	26,4	✓
O2 max F _{xx} - 750	28,0	55,1	✓
O2 max F _{yy} - 770	28,0	10,1	✓

3.3.2 Kritický extrém O1 u základu max M_{yy} - 585

Dimenzační dílec	Stěna
Vyztužený průřez	Vyztuž stěna



3.3.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	389,3	51,2	0,0			64,8	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	389,3	51,2	0,0			64,8	OK
Omezení napětí	-22,7	50,7	0,0			4,7	OK
Šířka trhliny	165,7	26,2	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

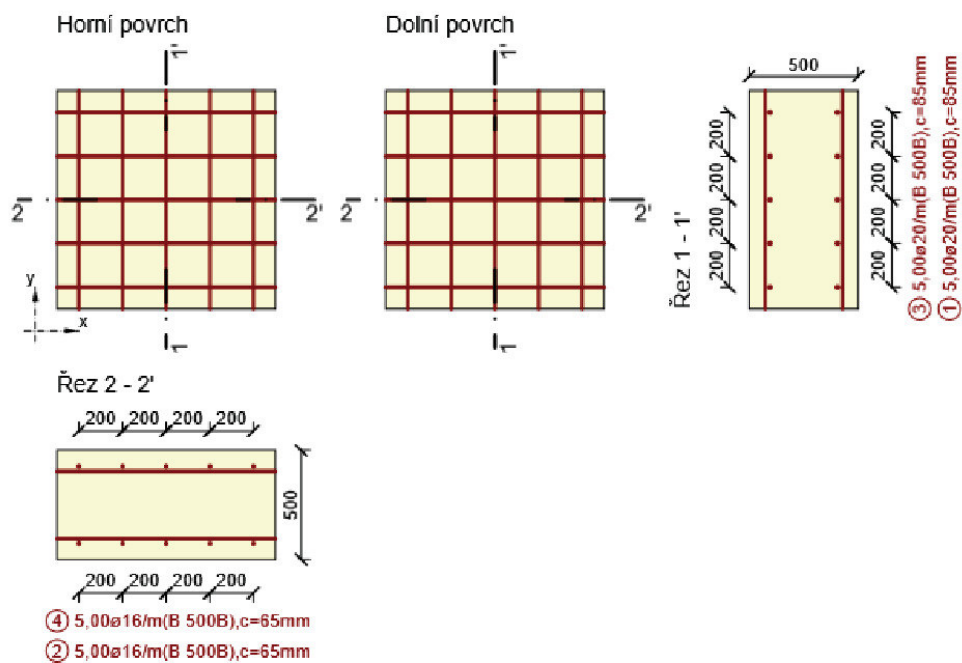
3.4 Řez Křídla

3.4.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Hodnota [%]	Status posudku
max Myy U základu - 521	28,0	83,1	✓
max Myy Ve vetknutí - 689	28,0	46,4	✓
Max Mxx - 689	28,0	71,6	✓
Max Fxx - 774	28,0	59,2	✓

3.4.2 Kritický extrém max Myy U základu - 521

Dimenzační dílec	Křídlo
Vyztužený průřez	Křídlo



3.4.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	-55,3			153,0	0,0	83,1	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	-55,3	98,6	0,0			39,5	OK
Smyk	-55,3			153,0	0,0	83,1	OK
Interakce	-55,3	98,6	0,0	153,0	0,0	83,1	OK
Omezení napětí	-45,6	67,4	0,0			9,2	OK
Šířka trhliny	-2,1	44,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

8.1.2 Oddílatovaná křídla

Oddílatovaná křídla mostu vpravo (opěrné zdi) byla posouzena v programu GEO5, modul tížná zeď.

Níže uvedená schémata vyztužení v žádném případě nenahrazují výkresy výztuže. V dalším stupni PD musí být zpracována příslušná výkresová dokumentace včetně zakreslení konstrukční betonářské výztuže.

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek křídla/opěrné zdi

Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 11.01.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

Výpočet zdi

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35 [-]	
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$Y_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$Y_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$Y_{Re} =$	1,40 [-]	
Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$Y_s =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$Y_e =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$Y_c =$	1,35 [-]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu

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

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek křídla/opěrné zdi
Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,25
3	0,50	2,25
4	0,50	3,10
5	-1,10	3,10
6	-1,10	2,25
7	-0,60	2,25
8	-0,60	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

 Plocha řezu zdi = 2,71 m².
Parametry zemín**GT2-O**

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

GT3a-FL

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

GT3b-FL

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 22,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

GT3c-FL

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 36,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 22,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

GT4-W3

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 90,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 35,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová




 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek křídla/opěrné zdi
Zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 22,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Zásyp
 Sklon = $45,00^\circ$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	0,00 .. 0,50	GT2-O	
2	0,70	0,50 .. 1,20	GT3a-FL	
3	5,10	1,20 .. 6,30	GT3b-FL	
4	2,00	6,30 .. 8,30	GT3c-FL	
5	-	8,30 .. ∞	GT4-W3	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,10 m
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,10 m
 Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Odpor na lici konstrukce

Odpor na lici konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Redukce úhlu tření zemina/zemina : neredukovat

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,40	53,25	0,80	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,18	3,14	1,25	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	14,82	-0,91	16,02	1,41	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-3,10	0,00	1,10	1,350	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující $M_{\text{res}} = 54,94 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{\text{ovr}} = 18,15 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek křídla/opěrné zdi

 Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 45,09$ kN/m
 Vodor. síla posunující $H_{act} = 20,01$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE
Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 63,65 kPa

Únosnost základové půdy
Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	3,15	97,75	20,01	0,020	63,65
2	3,64	78,01	20,01	0,029	51,78

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	2,33	72,41	14,82

Posouzení plošného základu
Vstupní data
Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Sedání

 Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

Založení
Typ základu: základový pas

 Hloubka od původního terénu $h_z = 3,10$ m
 Hloubka základové spáry $d = 0,00$ m
 Tloušťka základu $t = 0,85$ m
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00$ °
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00$ °

Nadloží

 Typ: zadat objemovou tíhu
 Objemová tíha zeminy nad základem = 19,00 kN/m³

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek křídla/opěrné zdi

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

 Celková délka pasu = 3,00 m
 Šířka pasu (x) = 1,60 m
 Šířka sloupu ve směru x = 0,10 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

 Objem pasu = 1,36 m³/m
 Objem výkopu = 0,00 m³/m
 Objem zásypu = 0,00 m³/m

Materiál konstrukce

 Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton: C 30/37

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






Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	0,00 .. 0,50	GT2-O	
2	0,70	0,50 .. 1,20	GT3a-FL	
3	5,10	1,20 .. 6,30	GT3b-FL	
4	2,00	6,30 .. 8,30	GT3c-FL	
5	-	8,30 .. ∞	GT4-W3	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	77,35	-13,87	-20,01
2	Ano		ZS 2	Návrhové	57,61	-13,37	-20,01
3	Ano		ZS 3	Užitné	52,01	-10,27	-14,82

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,10 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,03	0,00	63,65	147,22	43,24	Ano
ZS 1	Ne	-0,03	0,00	63,65	147,22	43,24	Ano
ZS 2	Ano	-0,05	0,00	51,78	138,29	37,45	Ano
ZS 2	Ne	-0,05	0,00	51,78	138,29	37,45	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek křídla/opěrné zdi

 Spočtená vlastní tíha pasu $G = 20,40 \text{ kN/m}$
 Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

 Tvar kontaktního napětí : obdélník
 Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

 Parametry smykové plochy pod základem:
 Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,97 \text{ m}$
 Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5,27 \text{ m}$

 Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 147,22 \text{ kPa}$
 Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 63,65 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

 Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,029 < 0,333$
 Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
 Max. prostorová excentricita $e_t = 0,029 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

 Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)
 Zemní odpor: není uvažován

 Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 45,09 \text{ kN}$
 Extrémní horizontální síla $H = 20,01 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

 Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
 Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

 Spočtená vlastní tíha pasu $G = 20,40 \text{ kN/m}$
 Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00 \text{ kN/m}$

 Sednutí středu délkové hrany $= 4,0 \text{ mm}$
 Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 5,3 \text{ mm}$
 Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 4,7 \text{ mm}$

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

 Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 6,00 \text{ MPa}$

 Základ je ve směru délky tuhý ($k=824,63$)

 Základ je ve směru šířky tuhý ($k=3377,69$)

Posouzení excentricity zatížení

 Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,020 < 0,333$
 Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
 Max. prostorová excentricita $e_t = 0,020 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

 Sednutí základu $= 5,5 \text{ mm}$

 Hloubka deformační zóny $= 2,85 \text{ m}$

 Natočení ve směru šířky $= 0,346 \text{ (tan}^\circ 1000\text{)}; (2,0\text{E-}02^\circ)$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

5 ks profil 20,0 mm, krytí 60,0 mm

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek křídla/opěrné zdi

 Šířka průřezu = 1,00 m
 Výška průřezu = 0,85 m

 Stupeň vyztužení $\rho = 0,20 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$
 Poloha neutrální osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,48 \text{ m} = x_{\max}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 521,04 \text{ kNm} > 14,72 \text{ kNm} = M_{Ed}$
Průřez VYHOVUJE.**Posouzení základu na protlačení****Smyková výztuž kritického průřezu**
 2 ks profil 8,0 mm
 Úhel sklonu = 45,00 °

Normálová síla v sloupu = 77,35 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu
 Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 4,83 kN
 Síla přenášená smykovou pevností patky = 72,52 kN
 Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$
 Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed, \max} = 0,13 \text{ MPa}$
 Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd, \max} = 4,22 \text{ MPa}$
Kritický průřez se smykovou výztuží
 Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 42,54 kN
 Síla přenášená smykovou pevností patky = 34,81 kN
 Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,39 m
 Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$
 Smykové napětí na průřezu $V_{Ed} = 0,03 \text{ MPa}$
 Únosnost vyztuženého průřezu $V_{Rd, cs} = 1,42 \text{ MPa}$
 $V_{Ed} < V_{Rd, cs} \Rightarrow$ PRŮŘEZ VYHOVUJE**Kritický průřez bez smykové výztuže (vzdálenost od sloupu > 2.d)**
 Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 61,40 kN
 Síla přenášená smykovou pevností patky = 15,95 kN
 Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,59 m
 Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$
 Smykové napětí na průřezu $V_{Ed} = 0,02 \text{ MPa}$
 Únosnost nevyztuženého průřezu $V_{Rd, c} = 0,95 \text{ MPa}$
 $V_{Ed} < V_{Rd, c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná**Základ na protlačení VYHOVUJE****Dimenzace čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-1,15	32,84	0,30	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	4,71	-0,46	1,90	0,60	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-2,25	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000

Posouzení dířku zdiVýška průřezu $h = 0,60 \text{ m}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 444,71 \text{ kN/m} > 6,36 \text{ kN/m} = V_{Ed}$ Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 7670,58 \text{ kN/m} > 35,41 \text{ kN/m} = N_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 10,58 \text{ kNm/m} > 2,13 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$ **Únosnost průřezu VYHOVUJE****Výpočet stability svahu****Vstupní data****Projekt****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek křídla/opěrné zdi

Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet zemětřesení : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :		$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy			
Střed :	x =	-1,63 [m]	Úhly :
	z =	0,02 [m]	
Poloměr :	R =	3,78 [m]	
Smyková plocha po optimalizaci.			

Posouzení stability svahu (Bishop)

 Sumace aktivních sil : $F_a = 91,90$ kN/m

 Sumace pasivních sil : $F_p = 153,60$ kN/m

 Moment sesouvající : $M_a = 347,39$ kNm/m

 Moment vzdorující : $M_p = 527,84$ kNm/m

Využití : 65,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

8.2 Založení

Únosnost hlubinného založení byla posouzena v programu GEO 5, modul Skupina pilot a vyztužení piloty v programu IDEA StatiCa 21.1.

8.2.1 Únosnost skupiny pilot

Pro posouzení skupiny pilot byly vybrány piloty na opěře O2, které jsou více zatížené a zároveň dle IGP jsou zde mírně nepříznivější geotechnické podmínky než na O1.

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek založení

Posouzení skupiny pilot

Vstupní data

Projekt

Datum : 11.01.2022

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

 Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Parametry zemin

GT2-O

 Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 20,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 7,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Modul pružnosti : $E = 14,00 \text{ MPa}$

GT3a-FL

 Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 6,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Modul pružnosti : $E = 12,00 \text{ MPa}$

GT3b-FL

 Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 6,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Modul pružnosti : $E = 12,00 \text{ MPa}$

GT3c-FL

 Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 36,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{\text{oed}} = 57,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Modul pružnosti : $E = 20,00 \text{ MPa}$

GT4-W3

 Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 90,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{\text{def}} = 120,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Modul pružnosti : $E = 260,00 \text{ MPa}$

Konstrukce

Šířka základové desky $b_x = 17,00 \text{ m}$

1

[GEO5 - Skupina pilot | verze 5.2019.99.0 | hardwarový klíč 5462 / 5 | AFRY CZ s.r.o. | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek založení

Průměr piloty $b_y = 1,60 \text{ m}$
 Počet pilot $d = 0,90 \text{ m}$
 $n_x = 7$
 $n_y = 1$
 Osová vzdálenost $s_x = 2,30 \text{ m}$
 $s_y = 4,00 \text{ m}$

Geometrie

Hloubka založení $h_z = 3,00 \text{ m}$
 Vysazení piloty $h = 0,00 \text{ m}$
 Tloušťka základové desky $t = 0,85 \text{ m}$
 Délka pilot $l = 8,00 \text{ m}$
 Účinnost skupiny pilot $\eta_g = 1,00$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná : B500

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

Stanovení svislých pružin

Typické zatížení (pro výpočet tuhosti svislých pružin) : MSU

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	0,00 .. 0,50	GT2-O	
2	0,70	0,50 .. 1,20	GT3a-FL	
3	5,10	1,20 .. 6,30	GT3b-FL	
4	2,00	6,30 .. 8,30	GT3c-FL	
5	-	8,30 .. ∞	GT4-W3	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_z [kNm]
	nové	změna								
1	Ano		MSU	Návrhové	3475,50	800,00	0,00	500,00	600,90	64,20

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,90 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : pružinová metoda
 Uložení pilot v patě : plovoucí piloty - tuhosti pružin dopočítat z parametrů zemin
 Připojení pilot k desce : tuhé
 Modul reakce podloží : podle Vesice

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek založení

Výsledky výpočtu

Maximální vnitřní síly (všechna zatížení)

Maximální tlaková síla = -781,78 kN
 Minimální tlaková síla = -324,07 kN
 Maximální moment = 331,62 kNm
 Maximální posouvající síla = 185,44 kN

Maximální deformace (jen užité zatížení)

Nebylo zadáno užité zatížení

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro dimenzaci piloty

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivější kombinace.
 Výztuž navržena pro všechny piloty ve skupině.

Posouzení na tlak a ohyb

Vyztužení - 12 ks profil 20,0 mm; krytí 70,0 mm
 Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
 Stupeň vyztužení $\rho = 0,593 \% > 0,393 \% = \rho_{min}$
 Zatížení : $N_{Ed} = -324,07$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 331,62$ kNm
 Únosnost : $N_{Rd} = -777,34$ kN; $M_{Rd} = 795,45$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - 2 ks profil 10,0 mm; vzdálenost 200,0 mm
 $A_{sw} = 785,4$ mm²
 Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 553,19$ kN $> 185,44$ kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

pouze konstrukční smyková výztuž

Průběhy vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	Posouvající síla Q [kN]	Ohyb. moment M [kNm]	Normálová síla N [kN] (tah)	Normálová síla N [kN] (tlak)
0.00	185.44	302.17	-511.68	-781.78
0.80	136.84	303.11	-510.18	-778.96
1.60	98.93	301.89	-507.19	-773.35
2.40	71.71	321.68	-504.24	-767.81
3.20	54.83	331.62	-501.32	-762.33
4.00	45.65	329.15	-490.70	-742.50
4.80	48.74	314.80	-471.66	-706.99
5.60	94.35	265.59	-445.38	-658.06
6.40	149.01	163.20	-402.65	-578.64
7.20	115.75	51.69	-350.20	-481.27
8.00	0.00	0.00	-324.07	-432.79

Posouzení piloty

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1,30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0,50$

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek založení

 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0,67$
Piloty

 Výpočet pro odvodněné podmínky : NAVFAC DM 7.2
 Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)
 Vodorovná únosnost : pružný poloprostor
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu






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

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	GT2-O		20,50	0,40
2	GT3a-FL		19,00	0,35
3	GT3b-FL		19,00	0,35
4	GT3c-FL		20,00	0,28
5	GT4-W3		20,00	0,30



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

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	GT2-O		-	7,00	20,50	-	-
2	GT3a-FL		-	6,00	19,00	-	-
3	GT3b-FL		-	6,00	19,00	-	-
4	GT3c-FL		57,50	-	20,00	-	-
5	GT4-W3		-	120,00	20,00	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	δ [°]	K [-]	c_u [kPa]	α [-]
1	GT2-O		-	-	-	20,00	0,96
2	GT3a-FL		-	-	-	12,00	0,98
3	GT3b-FL		-	-	-	12,00	0,98

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek založení

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	δ [°]	K [-]	c_u [kPa]	α [-]
4	GT3c-FL		36,50	-	-	-	-
5	GT4-W3		-	-	-	90,00	0,50

Parametry zemín**GT2-O**

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 7,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Soudržnost zeminy : $c_u = 20,00 \text{ kPa}$
 Součinitel adheze : $\alpha = 0,96$
 Součinitel bočního tlaku : $K = 1,00$
 zeminy :

GT3a-FL

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Soudržnost zeminy : $c_u = 12,00 \text{ kPa}$
 Součinitel adheze : $\alpha = 0,98$
 Součinitel bočního tlaku : $K = 1,00$
 zeminy :

GT3b-FL

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 6,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Soudržnost zeminy : $c_u = 12,00 \text{ kPa}$
 Součinitel adheze : $\alpha = 0,98$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$

GT3c-FL

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,28$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 57,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 36,50^\circ$

GT4-W3

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 120,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Soudržnost zeminy : $c_u = 90,00 \text{ kPa}$
 Součinitel adheze : $\alpha = 0,50$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$

Geometrie

Profil piloty: kruhová

RozměryPrůměr $d = 0,90 \text{ m}$ Délka $l = 8,00 \text{ m}$ **Spočtené průřezové charakteristiky**Plocha $A = 6,36E-01 \text{ m}^2$

5

[GEO5 - Skupina pilot | verze 5.2019.99.0 | hardwarový klíč 5462 / 5 | AFRY CZ s.r.o. | Copyright © 2021 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek založení

 Moment setrvačnosti $I = 3,22E-02 \text{ m}^4$
Umístění

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

Typ technologie: Vrtané piloty

Materiál konstrukce

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




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

Beton : C 25/30

 Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 12917,00 \text{ MPa}$
Ocel podélná : B500

 Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$
Ocel příčná : B500

 Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$
Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,30	0,00 .. 3,30	GT3b-FL	
2	2,00	3,30 .. 5,30	GT3c-FL	
3	-	5,30 .. ∞	GT4-W3	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		ZS 1	Návrhové	781,78	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		ZS 2	Návrhové	324,07	0,00	0,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce -1,10 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Svislá únos. čís.1 - Plovoucí pilota
Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je soudržná

 Návrhová neodvodněná smyková pevnost $c_u = 90,00 \text{ kPa}$

 Plocha příčného řezu piloty $A_p = 6,36E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [°]	K [°]	δ [°]	σ_{or} [kPa]	R_{si} [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-

AFRY CZ
 Ing. Lenka Benešová

 III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1
 Posudek založení

Hloubka [m]	Mocnost [m]	c_{ud} [kPa]	α [-]	K [-]	δ [°]	σ_{or} [kPa]	R_{si} [kN]
0,90	0,90	12,00	0,98	-	-	4,05	27,21
0,90	-	-	-	-	-	-	-
3,30	2,40	12,00	0,98	-	-	8,10	72,55
3,30	-	-	-	-	-	-	-
5,30	2,00	-	-	1,53	27,38	8,10	33,03
5,30	-	-	-	-	-	-	-
8,00	2,70	90,00	0,50	-	-	8,10	312,30

Posouzení svíslé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

 Účinnost skupiny pilot $\eta_g = 1,00$

 Součinitel výpočtu kritické hloubky $k_{dc} = 1,00$

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

 Únosnost piloty na plášti $R_s = 445,08$ kN

 Únosnost piloty v patě $R_b = 468,45$ kN

 Únosnost piloty $R_c = 913,54$ kN

 Extrémní svíslá síla $V_d = 781,78$ kN

 $R_c = 913,54$ kN > $781,78$ kN = V_d
Svíslá únosnost piloty VYHOVUJE

8.2.2 Posouzení piloty

V programu IDEA StatiCa 21.1 byly posouzeny dvě nejvíce zatížené piloty – krajní pilota na opěře O2 vpravo a pilota pod křídlem na O2 vlevo.

Projekt:	Olešná, rekonstrukce mostu
Číslo projektu:	
Autor:	Ing. Lenka Benešová



Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Posouzení betonu

1 Data projektu

Název projektu	Olešná, rekonstrukce mostu
Číslo projektu	
Autor	Ing. Lenka Benešová
Popis	Posudek pilot
Datum	úterý 11. ledna 2022
Národní norma	EN
Národní příloha	Čeština

2 Posouzení betonu

Národní norma

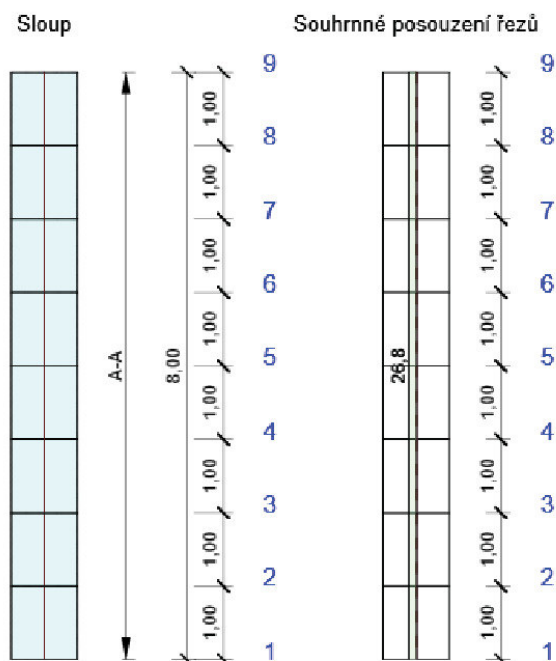
Národní norma	EN 1992-1-1:2014-12, CSN:2016-04/NA:2012-01
Životnost	50 let

Projekt: Olešná, rekonstrukce mostu
 Číslo projektu:
 Autor: Ing. Lenka Benešová

IDEA StatiCa®
 Calculate yesterday's estimates

Návrhová skupina: DG1, Beton C25/30

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M						
MSU(105)	-558,4	-259,5	3,6	-14,6	23,8	OK
Smyk						
MSU(22)	-507,2	-132,0	106,7	46,8	20,4	OK
Kroucení						
MSU(17)	-717,7	-236,1	12,6	15,2	0,0	OK
Interakce						
MSU(20)	-346,2	-208,3	15,0	-15,1	26,8	OK
Omezení napětí						
MSP CHAR(128)	-500,6	-91,2	1,9	15,7	13,4	OK
Šířka trhliny						
MSP KVAZ(98)	-355,1	-49,7	9,5	8,6	0,0	OK
Kombinace	Popis kritických účinků zatížení					
MSU(105)	1,08*VLT + 1,08*Rimsy + 1,08*Vozovka + 1,08*Zabradli + 1,5*Zemní tlaky + 0,9*Ochlazení + 1,5*Brzdne sily LM1-1 + 0,9*Přítizení od LM1-2 + 1,5*LM1-2-N					

Projekt: Olešná, rekonstrukce mostu
 Číslo projektu:
 Autor: Ing. Lenka Benešová

IDEA StatiCa®
 Calculate yesterday's estimates

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSU(22)	1,08*VLT + 1,08*Rimsy + 1,08*Vozovka + 1,08*Zabradli + 1,5*Zemní tlaky + 0,9*Ochlazení + 0,9*Přítížení od LM1-1 + 1,5*Brzdne síly LM1-1 + 1,5*LM1-1-N
MSU(17)	1,08*VLT + 1,08*Rimsy + 1,08*Vozovka + 1,08*Zabradli + 1,5*Zemní tlaky + 0,9*Ochlazení + 1,5*Přítížení od LM1-2 + 1,5*LM1-2b-N
MSU(20)	1,08*VLT + 1,08*Rimsy + 1,08*Vozovka + 1,08*Zabradli + 1,5*Zemní tlaky + 0,9*Ochlazení + 0,9*Přítížení od LM1-1 + 1,5*Brzdne síly LM1-1 + 1,5*LM1-1+N
MSP CHAR(128)	VLT + Rimsy + Vozovka + Zabradli + Zemní tlaky + 0,6*Ochlazení + Brzdne síly LM1-1 + 0,6*Přítížení od LM1-2 + LM1-2-N
MSP KVAZ(98)	VLT + Rimsy + Vozovka + Zabradli + Zemní tlaky + 0,5*Ochlazení

Výkaz materiálu

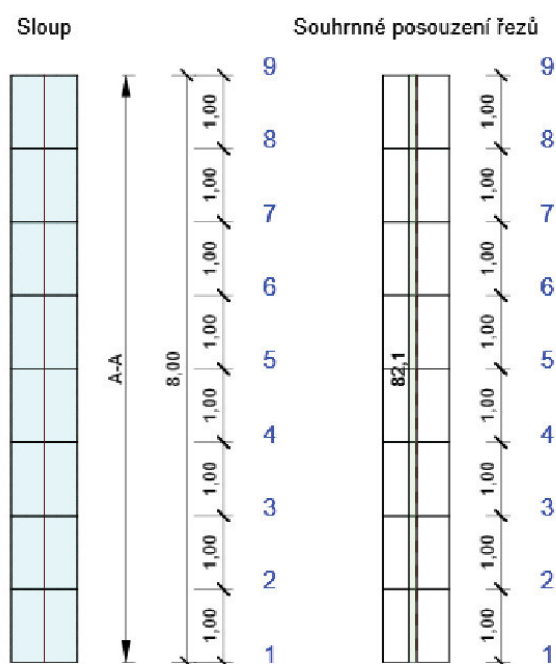
Délka [m]	Beton			Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m³ betonu [kg/m³]
	Název	[m³]	[kg]			
8,00	C25/30	5,08	12707	295	13002	58
Φ [mm]	Materiál		Typ vyztužení		Délka [m]	Hmotnost [kg]
20	B 500B		Výztužné vložky		96,00	237
10	B 500B		Třminky		94,25	58

Projekt: Olešná, rekonstrukce mostu
 Číslo projektu:
 Autor: Ing. Lenka Benešová

IDEA StatiCa®
 Calculate yesterday's estimates

Návrhová skupina: DG2, Beton C25/30

Schéma vyztužení



Souhrn posudků řezů

Kombinace	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M						
MSU(5)	-227,8	365,1	-245,1	118,0	57,6	OK
Smyk						
MSU(5)	-227,8	365,1	-245,1	118,0	58,7	OK
Kroucení						
MSU(1)	-461,1	-50,2	-43,0	67,1	0,0	OK
Interakce						
MSU(5)	-227,8	365,1	-245,1	118,0	82,1	OK
Omezení napětí						
MSP CHAR(53)	-202,5	241,9	-165,8	79,5	77,3	OK
Šířka trhliny						
MSP KVAZ(99)	-257,8	-32,2	-25,3	37,5	0,0	OK
Kombinace						
Popis kritických účinků zatížení						
MSU(5)	1,08*VLT + 1,08*Rimsy + 1,08*Vozovka + 1,08*Zabradli + 1,5*Zemni tlaky + 0,9*Otepleni + 1,5*Brzdne sily LM1-1 + 0,9*Pritizeni od LM1-2 + 1,5*LM1-2+N					

Projekt: Olešná, rekonstrukce mostu
 Číslo projektu:
 Autor: Ing. Lenka Benešová

IDEA StatiCa®
 Calculate yesterday's estimates

Kombinace	Popis kritických účinků zatížení
MSU(1)	1,35*VLT + 1,35*Rimsy + 1,35*Vozovka + 1,35*Zabradli + 1,5*Zemni tlaky + 0,9*Otepleni + 0,81*Pritizeni od LM1-1 + 1,35*LM1-1-N
MSP CHAR(53)	VLT + Rimsy + Vozovka + Zabradli + Zemni tlaky + 0,6*Otepleni + Brzdne sily LM1-1 + 0,6*Pritizeni od LM1-2 + LM1-2+N
MSP KVAZ(99)	VLT + Rimsy + Vozovka + Zabradli + Zemni tlaky + 0,5*Otepleni

Výkaz materiálu

Délka [m]	Beton			Výztuž [kg]	Celková hmotnost [kg]	Výztuž /m³ betonu [kg/m³]
	Název	[m³]	[kg]			
8,00	C25/30	5,08	12707	334	13042	66
Φ [mm]	Materiál		Typ vyztužení		Délka [m]	Hmotnost [kg]
20	B 500B		Výztužné vložky		112,00	276
10	B 500B		Třminky		94,25	58

9 ZÁVĚR

V tomto statickém výpočtu bylo provedeno ověření základních navržených průřezů a dimenzí nosné konstrukce, spodní stavby a založení. Rozsah výpočtu odpovídá zpracovávanému stupni projektové dokumentace (PDPS). Všechny základní průřezy vyhověly.

V Praze, leden 2024

Ing. Lenka Benešová
lenka.benesova@afry.com
AFRY CZ s.r.o.

10 PŘEDPISY, NORMY, POUŽITÉ PODKLADY

10.1 Normy a předpisy

- [1] ČSN EN 1990 ed.2, Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí (06/2015)
- [2] ČSN EN 1991-1-1 ed.2, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb (3/2004), včetně Oprava: Opr. 1 (2/2010), Změna: Z1 (2/2010), Změna: Z2 (3/2010)
- [3] ČSN EN 1991-1-5, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou (2/2010), včetně Oprava: Opr.1 (2/2010), Oprava: Opr.2 (6/2011), Změna: Z1 (2/2010), Změna Z2 (3/2010)
- [4] ČSN EN 1991-1-6, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění (10/2006), včetně Oprava: Opr.1 (9/2009), Oprava: Opr.2 (6/2013), Změna: Z1 (2/2010), Změna: Z2 (3/2010), Změna: Z3 (7/2011), Změna: Z4 (4/2012)
- [5] ČSN EN 1991-1-7, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení (12/2007), včetně Změna A1 (5/2015), Oprava Opr. 1 (2/2011), Změna Z1 (3/2010)
- [6] ČSN EN 1991-2 ed.2, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou (12/2018)
- [7] ČSN EN 1992-2, Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady (6/2007)
- [8] ČSN EN 206+A1, Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (04/2018)
- [9] ČSN EN 1536 +A1 Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty (12/2016)
- [10] ČSN 73 6200 Mostní názvosloví (7/2011)
- [11] ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů (10/2008), včetně Změna: Z1 (1/2012)
- [12] ČSN 73 6244 Přečhy mostů pozemních komunikací (8/2010)
- [13] TP 124 Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací, PONTEX Praha
- [14] TP 261 Integrované mosty, ČVUT v Praze
- [15] ostatní související ČSN a Technické podmínky vydávané MD ČR
- [16] TKP staveb pozemních komunikací – MD ČR
- [17] TKP-D staveb pozemních komunikací – MD ČR
- [18] Vzorové listy VL 4 – mosty (01/2021)

10.2 Podklady

- [19] Jan Masopust - Vrtané piloty, Čeněk a Ježek 1994
- [20] KŘÍŽEK Jaromír, *Integrované mosty, spolupůsobení se zeminou*. [pdf]. http://www.jaromirkrizek.eu/integrované_mosty-spolupusobení_se_zeminou.pdf
- [21] Dokumentace DSP: III/22913 Olešná, rekonstrukce mostu ev. č. 22913-1 přes potok Olešná, zhotovitel AFRY CZ, včetně provedených průzkumů (geotechnický průzkum)