

STAVBA:

II/388 Zvole - most ev. č. 388-009

OBJEDNATEL:



Krajská správa a údržba
silnic Vysočiny, p.o.

Kosovská 1122/16

586 01 Jihlava

 dipont DIPONT s.r.o., projektová a inženýrská činnost Klíšská 1432/18, 400 01 Ústí nad Labem, CZ E: dipont@dipont.cz T: 00420 475 201 724			Zakázka: D18003	Datum: 04/2019
ODP. PROJEKTANT SO ING. FRANTIŠEK KORTUS 	VYPRACOVAL ING. MARTIN PLŠEK 	TECHNICKÁ KONTROLA ING. FRANTIŠEK KORTUS 	Účel PD: Měřítko: Formát:	PDPS - A4
OBJEKT: SO 201 - Most ev. č. 388-009			Část: B.4	Paré:
PŘÍLOHA: STATICKÝ VÝPOČET			Příloha: 7	

1	Identifikační údaje	3
1.1	Základ Stavba	3
1.2	Stavebník.....	3
1.3	Projektant	3
1.4	Ostatní.....	3
2	Základní údaje o mostě.....	3
2.1	Technický popis konstrukce.....	4
2.2	Výpočetní model	4
2.3	Výpočetní pomůcky.....	5
2.4	Přehled využívaných norem a použité literatury.....	5
2.5	Podklady pro zpracování statického výpočtu.....	6
2.6	Úplná identifikace autora statického výpočtu	6
3	Grafické přílohy statického výpočtu.....	7
4	Výpočet	9
4.1	Konstrukce	9
4.1.1	Schéma konstrukce	9
4.2	Materiály	10
4.2.1	Beton	10
4.2.2	Betonářská výztuž.....	10
4.3	Zatížení	10
4.3.1	Zatížení stálé.....	10
4.3.1.1	Vlastní tíha nosné konstrukce.....	10
4.3.1.2	Ostatní stálé zatížení	10
4.3.1.3	Zatížení zeminou.....	11
4.3.2	Zatížení proměnné.....	11
4.3.2.1	Zatížení dopravou	11
4.3.2.2	Klimatická zatížení	12
4.3.3	Kombinace zatížení.....	13
4.3.3.1	Mezní stavy únosnosti.....	13
4.3.3.2	Mezní stavy použitelnosti.....	13
4.4	Nosná konstrukce	13
4.4.1	Sestavy zatížení dopravou	13
4.4.2	Vnitřní síly pro rámovou konstrukci.....	13
4.4.2.1	Maximální momenty M_x kombinace 6.10 pro rámovou konstrukci	15
4.4.2.2	Maximální momenty M_x charakteristická kombinace pro rámovou konstrukci.....	16
4.4.2.3	Maximální momenty M_x kvazistálá kombinace pro rámovou konstrukci.....	17
4.4.2.4	Rozhodující vnitřní síly pro návrhy a posudky jednotlivých průřezů rámové konstrukce	18
4.4.3	Vnitřní síly pro zavěšená křídla	19

4.4.3.1	Maximální momenty M_x kombinace 6.10 pro křídla	20
4.4.3.2	Maximální momenty M_x charakteristická kombinace pro křídla.....	21
4.4.3.3	Maximální momenty M_x kvazistálá kombinace pro křídla.....	22
4.4.3.4	Rozhodující vnitřní síly pro návrhy a posudky jednotlivých průřezů křídel.....	23
4.4.4	Kombinace vnitřních sil pro MSÚ a MSP.....	23
4.4.5	Posouzení průřezu 1 směr x.....	24
4.4.6	Posouzení průřez 1 - směr y	27
4.4.7	Posouzení průřez 2	30
4.4.8	Posouzení průřez 3	33
4.4.9	Posouzení průřez 4 - směr x	36
4.4.10	Posouzení průřez 4 - směr y	39
4.4.11	Posouzení průřez 5.....	42
4.4.12	Posouzení průřez 6.....	45
4.4.13	Posouzení průřez 7.....	48
4.4.14	Schéma navržené výztuže	51
5	Posouzení plošného založení.....	52
5.1.1	Určení parametrů pružného podloží.....	52
5.1.2	Kontaktní napětí pro mezní stav únosnosti ze SCIA Engineer	55
5.1.3	Kontrolní ověření únosnosti plošného založení pomocí programu GEO 5.....	55

1 Identifikační údaje

1.1 Základ Stavba

<i>Stavba</i>	II/388 Zvole – most ev.č. 388-009
<i>Objekt</i>	SO 201 Most ev. č. 388-009
<i>Ev. číslo mostu</i>	388-009
<i>Katastrální území</i>	Zvole nad Pernštejnem [794082]
<i>Obec</i>	Olešínky [794074]
<i>Kraj</i>	Kraj Vysočina

1.2 Stavebník

<i>Název</i>	Kraj Vysočina v zastoupení Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p. o.
<i>IČ</i>	00090450
<i>Adresa</i>	Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava

1.3 Projektant

<i>Název</i>	Dipont s.r.o.
<i>IČ</i>	286 93 094
<i>Adresa</i>	Klíšská 1432/18, 400 01 Ústí nad Labem
<i>Zástupce projektanta</i>	Ing. Marta Nováková – jednatelka T: 737 887 812
<i>Odpovědný projektant</i>	Ing. František Kortus projektant mosty a inž. konstrukce T: 475 201 724, E: kortus@dipont.cz

1.4 Ostatní

<i>Druh převáděné komunikace</i>	II/388
<i>Druh přemostované překážky</i>	Potok Olešná
<i>Úhel křížení</i>	74°
<i>Šikmost mostu</i>	Levá
<i>Volná výška pod mostem</i>	3,3 m

2 Základní údaje o mostě

<i>Charakteristika mostu</i>	Trvalá masivní mostní konstrukce o jednom otvoru přes vodoteč. Most je tvořen monolitickou železobetonovou rámovou konstrukcí bez spodní desky
<i>Délka přemostění</i>	7,5 m (kolmá)

Šikmost mostu	Levá 74°
Šířka mostu	8,1 m
Výška mostu	4,0 m
Stavební výška	0,69 m
Zatížení lávky	Dle ČSN EN 1991-2

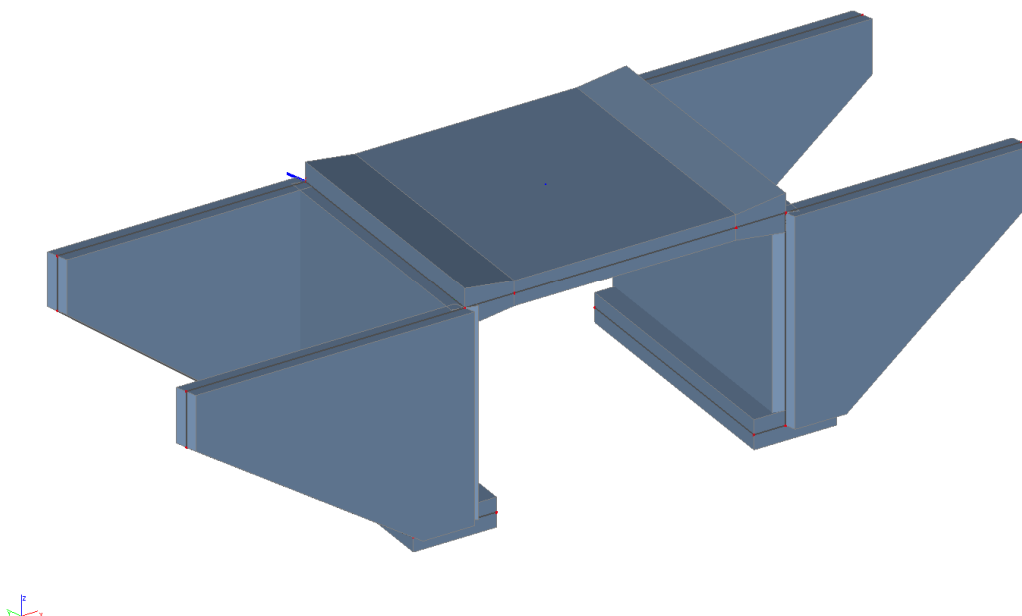
2.1 Technický popis konstrukce

Nosnou konstrukci mostu tvoří monolitický železobetonový rám bez spodní desky. Nosná konstrukce je uložena prostě na základových pasech ze železobetonu výšky 0,65 m a šířky 2,1 m do nichž jsou vetknuty polorámové stojky. Příčle NK je tl. 0,55 m s náběhy. V místě vetknutí do stojek je tl. příčle 0,85 m. Polorámové stojky jsou tl. 0,6 m. Nosná konstrukce včetně základů je navržena z betonu C30/37-XC4, XF4. Délka nosné konstrukce v ose komunikace je 9,05 m. Šířka mostu včetně říms je 8,1 m.

2.2 Výpočetní model

Ve výpočetním programu Scia Engineer 16.0 byl v Kartézském souřadnicovém systému, s kladnou orientací globální osy Z směrem nahoru, vytvořen prostorový deskový model konstrukce. Geometrické a materiálové charakteristiky odpovídají navržené konstrukci. Horní příčle je modelována jako tl. skutečného průřezu 550 mm. Stojky potom 600 mm. Byl vymodelován i náběh v rohu rámu s proměnnou tloušťkou od 550 do 850 mm. Síť konečných prvků byla definována plošnými prvky o průměrné velikosti 0,2 m.

Všechny vazby mezi jednotlivými prvky konstrukce jsou modelovány jako tuhé.



Zatížení je vnášeno v požadované velikosti na plošné prvky.

Založení konstrukce je modelováno jako plošné podepření základových pasů s koeficienty podloží:

Jméno	Gravel/Slightly silty/St.
Popis	NEN 6740
C1x [MN/m ³]	4,6000e+01
C1y [MN/m ³]	4,6000e+01
C1z	Pružný
Tuhost [MN/m ³]	4,6000e+02

2.3 Výpočetní pomůcky

Pro výpočet vnitřních sil na konstrukci a pro posouzení jednotlivých konstrukčních částí mostu byly použity tyto programy:

- Scia Engineer 2016, © 2016 Nemetschek Scia,
- MS OFFICE 2007, © Microsoft Corporation.
- GEO 5, © Fine Ltd.
- FIN EC – Beton, © Fine spol. s.r.o.

2.4 Přehled využívaných norem a použité literatury

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, vč. Změny A1 – 04/2007, Opravy 1 – 11/2007, Opravy 2 – 08/2008, Opravy 3 – 02/2010, Změny Z1 – 02/2001, Změny Z2 – 03/2010
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, vč. Opravy 1 – 02/2001, Změny Z1 – 02/2001, Změny Z2 – 03/2010
- [3] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, vč. Opravy 1 – 09/2008, Opravy 2 – 05/2010, Změny Z1 – 03/2010
- [4] ČSN EN 1991-1-5 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-5: Obecná zatížení – Zatížení teplotou, vč. Opravy 1 – 02/2010, Změny Z1 – 02/2010, Změny Z2 – 03/2010
- [5] ČSN EN 1991-1-7 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení, vč. Změny Z1 – 03/2010
- [6] ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou, vč. Změny Z1 – 02/2010, Změny Z2 – 03/2010
- [7] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, vč. Opravy 1 – 07/2009, Změny Z1 – 03/2010
- [8] ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady, vč. Opravy 1 – 10/2009, Změny Z1 – 03/2010
- [9] ČSN EN 1337-1 Stavební ložiska – Část 1: Všeobecná pravidla navrhování
- [10] ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, vč. Změny A1 – 02/2005, Změny A2 – 10/2005, Změny Z1 – 01/2002, Změny Z2 – 12/2003, Změny Z3 – 04/2008
- [11] ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně
- [12] ČSN 42 0139 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná žebírková betonářská ocel – Všeobecně
- [13] Technicko – kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, v platném znění

- [14] Procházka, J. a kol.: Navrhování betonových konstrukcí podle norem ČSN EN 1992 (Eurokódu 2), ČBS 2009
- [15] Navrhování betonových mostů podle norem ČSN EN 1992 (Eurokódu 2), ČBS 2010
- [16] Doc. Ing. Jan Masopust, CSc.: Speciální zakládání staveb 1 díl, Vysoké učení technické v Brně

2.5 Podklady pro zpracování statického výpočtu

(1) Rozpracovaná dokumentace ve stupni DSP, Dipont s.r.o.

2.6 Úplná identifikace autora statického výpočtu

Ing. Martin Plšek

Projektant – mosty a inženýrské konstrukce

Dipont s.r.o.

Kontrola:

Ing. František Kortus

Projektant – mosty a inženýrské konstrukce

Dipont s.r.o.



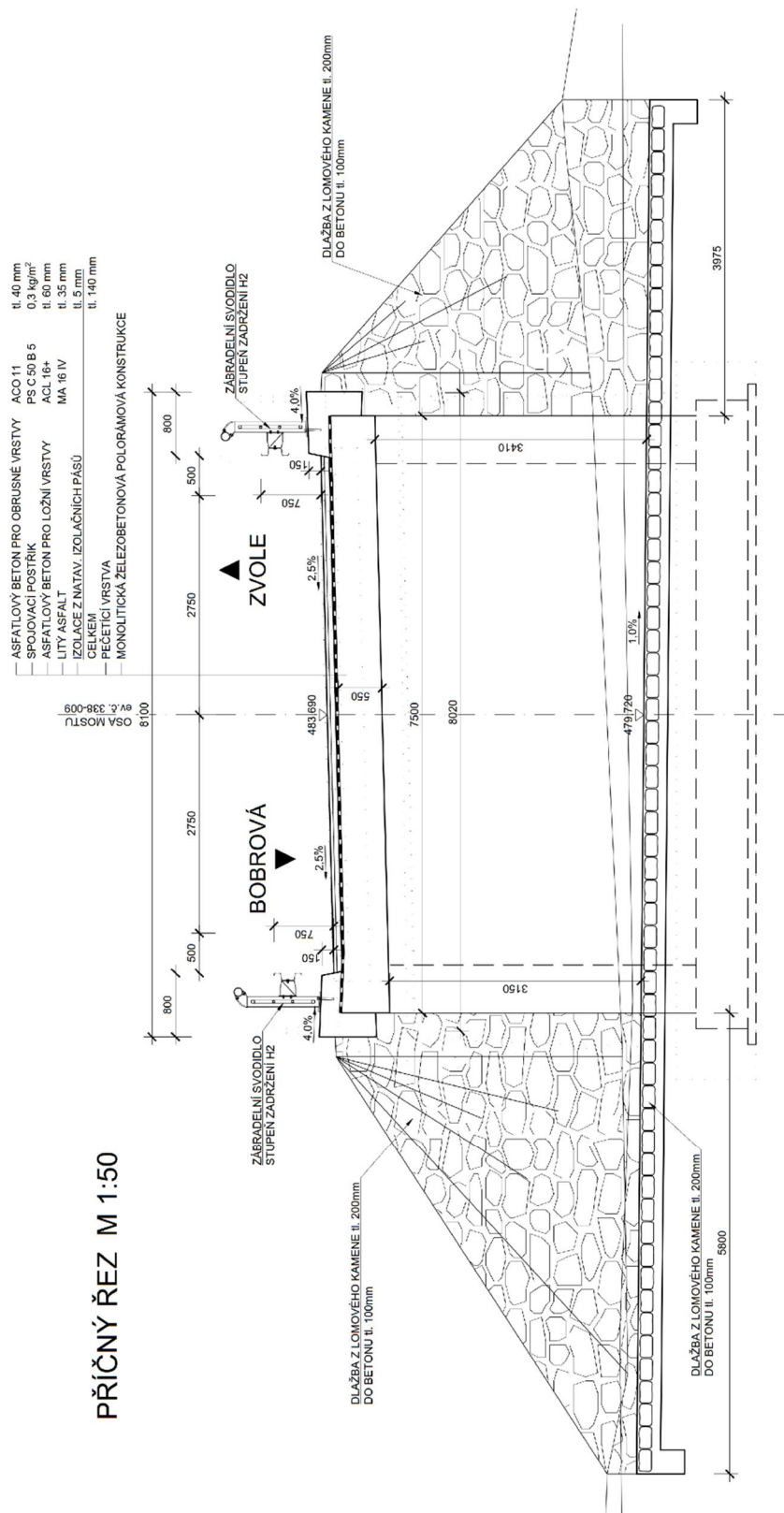
.....
Ing. Martin Plšek



.....
Ing. František Kortus

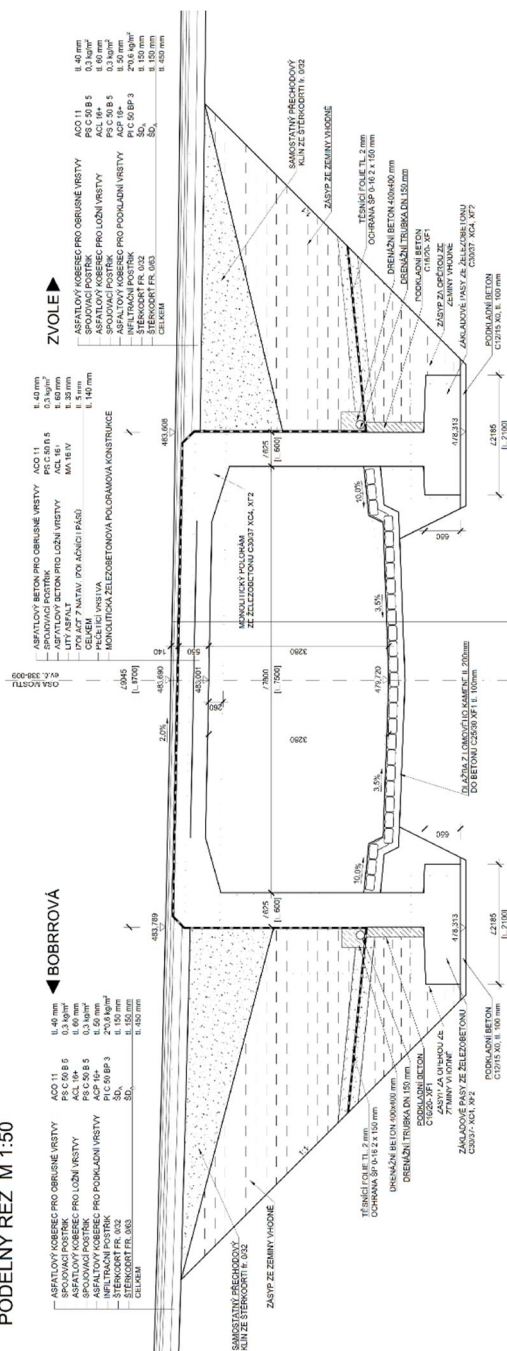
V Ústí nad Labem, duben 2019

3 Grafické přílohy statického výpočtu



Objekt: SO 201 – most ev. č 388-009

PODÉLNÝ ŘEZ M 1:50



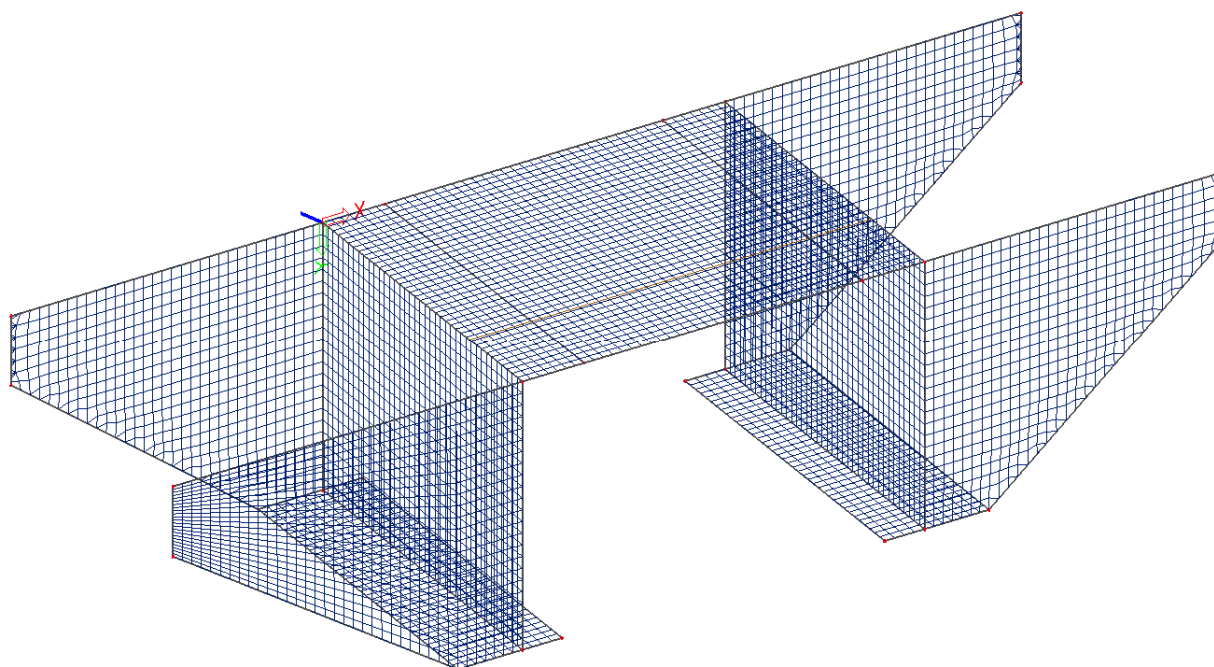
4 Výpočet

4.1 Konstrukce

4.1.1 Schéma konstrukce

Ve výpočetním programu Scia Engineer 16.0 byl v Kartézském souřadnicovém systému, s kladnou orientací globální osy Z směrem nahoru, vytvořen prostorový deskový model konstrukce. Geometrické a materiálové charakteristiky odpovídají navržené konstrukci. Horní příčle je modelována jako tl. skutečného průřezu 550 mm. Stojky potom 600 mm. Byl vymodelován i náběh v rohu rámu s proměnnou tloušťkou od 550 do 850 mm. Sít' konečných prvků byla definována plošnými prvky o průměrné velikosti 0,2 m.

Všechny vazby mezi jednotlivými prvky konstrukce jsou modelovány jako tuhé.



Založení konstrukce je modelováno jako plošné podepření základových pasů, kterému jsou přiřazeny parametry podloží ze štěrku G3.

4.2 Materiály

4.2.1 Beton

Beton:	C30/37
Sečnový modul pružnosti:	$E_{cm} = 33\,000\text{ MPa}$
Charakteristická pevnost v tlaku:	$f_{ck} = 30\text{ MPa}$
Dílčí součinitel (MSÚ):	$\gamma_c = 1,5$
Návrhová pevnost v tlaku (MSÚ):	$f_{cd} = 17\text{ MPa}$
Pevnost betonu v dostředném tahu:	$f_{ctm} = 2,90\text{ MPa}$
Poissonův součinitel:	$\nu = 0,2$

4.2.2 Betonářská výztuž

Ocel:	B500B (10 505.9)
Charakteristická mez kluzu:	$f_{yk} = 500\text{ MPa}$
Dílčí součinitel:	$\gamma_s = 1,15$
Návrhová mez kluzu:	$f_{yd} = 434\text{ MPa}$
Návrhová hodnota modulu pružnosti:	$E_s = 200\text{ GPa}$

4.3 Zatížení

Zatížení jsou uvažována dle EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí.

4.3.1 Zatížení stálé

4.3.1.1 Vlastní tíha nosné konstrukce

Objemová tíha obvyčejného betonu se uvažuje hodnotou $24,0\text{ kN/m}^3$. Tato hodnota se zvětší o 1 kN/m^3 pro běžné procento vyztužení. Tíha desky je proto uvažována hodnotou $25,0\text{ kN/m}^3$.

4.3.1.2 Ostatní stálé zatížení

Skladba vozovky:	tl. vrstvy [m]	γ [kN/m ³]	g_i [kN/m ²]
asfaltový beton střednězrný ACO 11+	0,04	25	$0,04 \cdot 25 = 1\text{ kN/m}^2$
postřík spokovací emulzí PSE			$0,003\text{ kN/m}^2$
asfaltový beton hrubozrný	0,05	25	$0,05 \cdot 25 = 1,25\text{ kN/m}^2$
litý asfalt	0,035	25	$0,035 \cdot 25 = 0,875\text{ kN/m}^2$
izolace z natav. Izolačních pásů	0,005	23	$0,005 \cdot 23 = 0,115\text{ kN/m}^2$

Vozovka:	$g_{1k} = \sum g_i = 3,243\text{ kN/m}^2$
Římsy:	$g_{2.1k} = h_f \cdot g_k = 0,28\text{ m} \cdot 25\text{ kN/m}^3 = 7\text{ kN/m}^2$
	$g_{2.2k} = A \cdot g_k = 0,21\text{ m}^2 \cdot 25\text{ kN/m}^3 = 5,25\text{ kN/m}$
	$F_{g2.2k} = g_{2.2k} \cdot b = 5,25 \cdot 0,3 = 1,57\text{ kN}$
Ocelové zábradlí:	$g_{3k} = 0,6\text{ kN/m}$

4.3.1.3 Zatížení zeminou

Jako materiál zásypu je uvažován štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3/G-F. Tíha zeminy je zadána 20 kN/m^3 , úhel vnitřního tření pak dolní hodnotou $\varphi_{ef} = 30^\circ$.

Postup je zvolen dle návrhového přístupu 2 – materiálové charakteristiky nejsou redukovány. Zemní tlak je uvažován klidový.

$$K_0 = 1 - \sin \varphi = 1 - \sin 30 = 0,50$$

$$\sigma_{ik} = \gamma \cdot H \cdot K_0$$

$$h_1 = 0,5 \text{ m (horní hrana stojky)}$$

$$h_2 = 4,7 \text{ m (spodní hrana stojky)}$$

(základ. Konstrukce)

$$\sigma_{1k} = 20,0 \cdot 0,50 \cdot 0,50 = 5 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{2k} = 20,0 \cdot 4,7 \cdot 0,50 = 47 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{3k} = 20 \text{ kN/m}^3 \cdot 4,7 \text{ m} = 94 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{4k} = 20 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,1 \text{ m} = 22 \text{ kN/m}^2$$

4.3.2 Zatížení proměnné

4.3.2.1 Zatížení dopravou

Šířka vozovky w mezi obrubníky je $w = 6,5 \text{ m}$. Na posuzovanou konstrukci budou umístěny 2 zatěžovací pruhy o šířce $w_1 = 3 \text{ m}$ a jeden zbývající pruh o šířce $0,5 \text{ m}$.

4.3.2.1.1 Model zatížení 1 - LM1

- Soustředěné zatížení od dvounápravy (TS)

Regulační součinitel α_Q pro skupinu pozemních komunikací 1:

$$\alpha_{Q1} = 1,0$$

Nápravové síly: $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$, $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$, zbývající pruh $Q_{3k} = 0 \text{ kN}$

- Rovnoměrné zatížení (UDL)

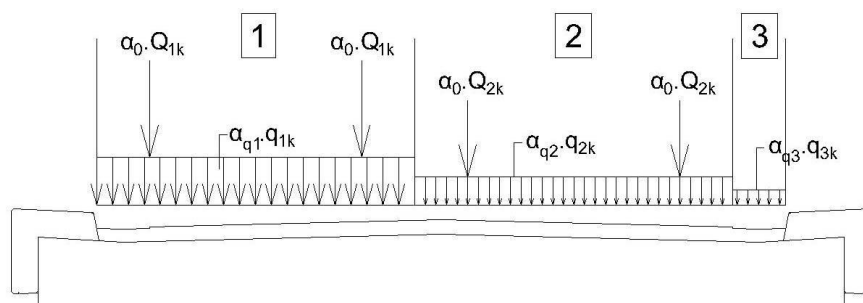
Regulační součinitel α_q pro skupinu pozemních komunikací 1:

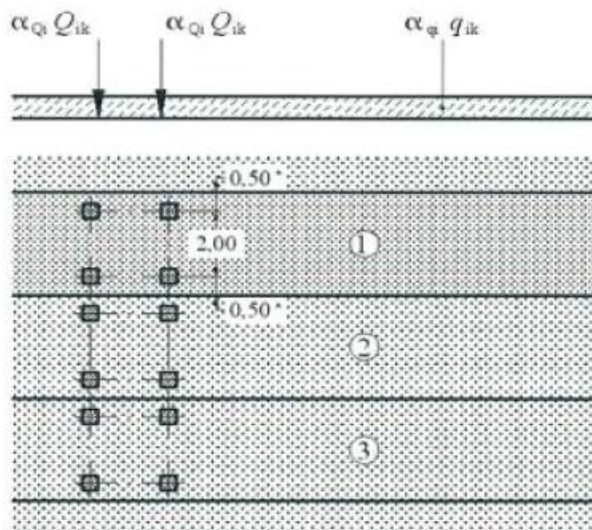
$$\alpha_{q1} = 1,0$$

$$\alpha_{q2} = 2,4$$

$$\alpha_{qr} = 1,2$$

Rovnoměrné zatížení: $q_{1k} = 9 \text{ kN/m}^2$, $q_{2k} = 6 \text{ kN/m}^2$, zbývající pruh $q_{3k} = 3 \text{ kN/m}^2$





Použití modelu zatížení 1

Kontaktní plocha každého kola se uvažuje jako čtverec o straně 0,4 m. Zatěžovací šířka roznosu zatížení je 1,26 m. Roznos je uvažován vozovkou a deskou do její střednice pod úhlem 45°

Hodnoty plošného zatížení po roznosu působící síly na nosnou konstrukci:

$$Q_{TS1k} = 150 / 1,22^2 = 100,8 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{TS2k} = 100 / 1,22^2 = 67,2 \text{ kN/m}^2$$

4.3.2.1.2 Model zatížení 3 (zvláštní vozidlo) – LM3

Nápravové síly od zvláštního vozidla jsou aplikovány na posuzovanou konstrukci o velikosti 9 x 200 kN. Jedná se o jediné vozidlo na mostě. Předpokládá se pomalý pojezd, není tedy uvažován dynamický součinitel. Hodnota plošného zatížení po roznosu působící síly na nosnou konstrukci:

$$q_{LM3k} = (200 / 2) / (2,02 \cdot 0,97) = 51,0 \text{ kN/m}^2$$

4.3.2.1.3 Brzdné a rozjezdové síly

Síla je stanovena dle kap. 4.4.1 v ČSN EN 1991-2, uvažována jako podélná síla působící v úrovni povrchu vozovky, v ose mostu a může nabývat kladných i záporných hodnot.

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0,10 \cdot \alpha_{Q1} \cdot q_1 \cdot W_f \cdot L = 0,6 \cdot 1,0 \cdot (2 \cdot 300) + 0,1 \cdot 1,0 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 8,4 = 382,7 \text{ kN}$$

$$q_{lk} = 382,7 \text{ kN} / 55,2 \text{ m}^2 = 6,87 \text{ kN/m}^2$$

4.3.2.1.4 Odstředivá síla

Odstředivá síla není uvažována. Most se nachází v přímé.

4.3.2.2 Klimatická zatížení

4.3.2.2.1 Zatížení teplotou

Rovnoměrná změna teploty nosné konstrukce:

Podle umístění stavby byly určeny maximální a minimální teploty ve stínu platné pro ČR:

$$T_{\max} = 38^\circ\text{C}, T_{\min} = -34^\circ\text{C}$$

Dle národní přílohy byly na základě výše uvedených teplot určeny:

$$T_{e,max} = 39^{\circ}\text{C}, T_{e,min} = -24^{\circ}\text{C}.$$

Referenční teplota $T_0 = 10^{\circ}\text{C}$, potom:

$$\Delta T_{max} = T_{e,max} - T_0 = 39 - 10 = 29^{\circ}\text{C} \dots \text{pro ložiska a závěry } 39^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{min} = T_{e,min} - T_0 = -24 - 10 = -34^{\circ}\text{C} \dots \text{pro ložiska a závěry } -44^{\circ}\text{C}$$

4.3.3 Kombinace zatížení

4.3.3.1 Mezní stavy únosnosti

Dle EN 1990 se pro mezní stavy STR (vnitřní porucha nebo nadměrná deformace) a GEO (porucha nebo nadměrná deformace základové půdy) použijí následující kombinace zatížení.

$$6.10 \quad \sum \gamma_G G + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Hodnoty součinitelů zatížení a kombinace:

$\gamma_G = 1,35$...součinitel stálého zatížení

$\gamma_Q = 1,35$...součinitel zatížení pro silniční dopravu a chodníky

$\gamma_Q = 1,50$...součinitel zatížení pro další proměnná zatížení

$\psi_0 = 0,75$...součinitel ψ_0 pro TS (gr1a)

$\psi_0 = 0,40$...součinitel ψ_0 pro UDL (gr1a)

$\psi_0 = 0,6$součinitel ψ_0 pro teplotu

4.3.3.2 Mezní stavy použitelnosti

a) Charakteristická kombinace

$$\sum G + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

b) Kvazistálá kombinace

$$\sum G + \sum \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Hodnoty součinitelů kombinace

$\psi_2 = 0$ pro zatížení dopravou

$\psi_2 = 0,5$ pro zatížení teplotou

4.4 Nosná konstrukce

Nosná konstrukce je tvořena železobetonovou deskou tl. 600 mm. Stojky tvořící rám jsou tl. 900 mm. Rámový roh je zesílen na tl. 900 mm.

4.4.1 Sestavy zatížení dopravou

Sestavy zatížení dopravou jsou zvoleny dle EN 1991-2. Jsou uvažovány sestavy gr1a, gr2, gr5.

4.4.2 Vnitřní síly pro rámovou konstrukci

Hodnoty vnitřních sil jsou vyčísleny pro oblasti na nosné konstrukci:

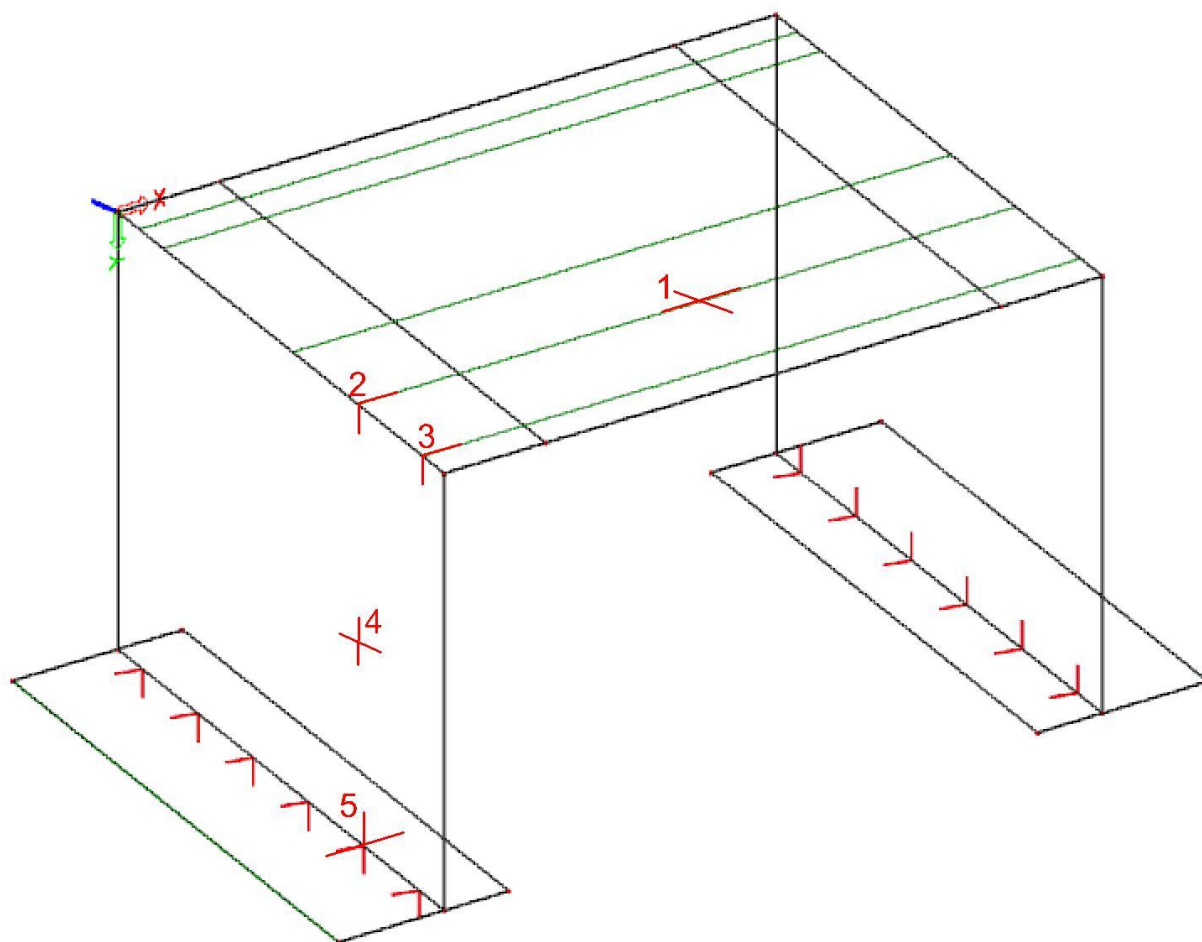
1 – příčle NK – v ose jízdního pruhu č. 1

2 – rámový roh – v ose jízdního pruhu č. 1

4 – rámový roh – u tupého okraje příčle

5 – stojka – střed rozpětí

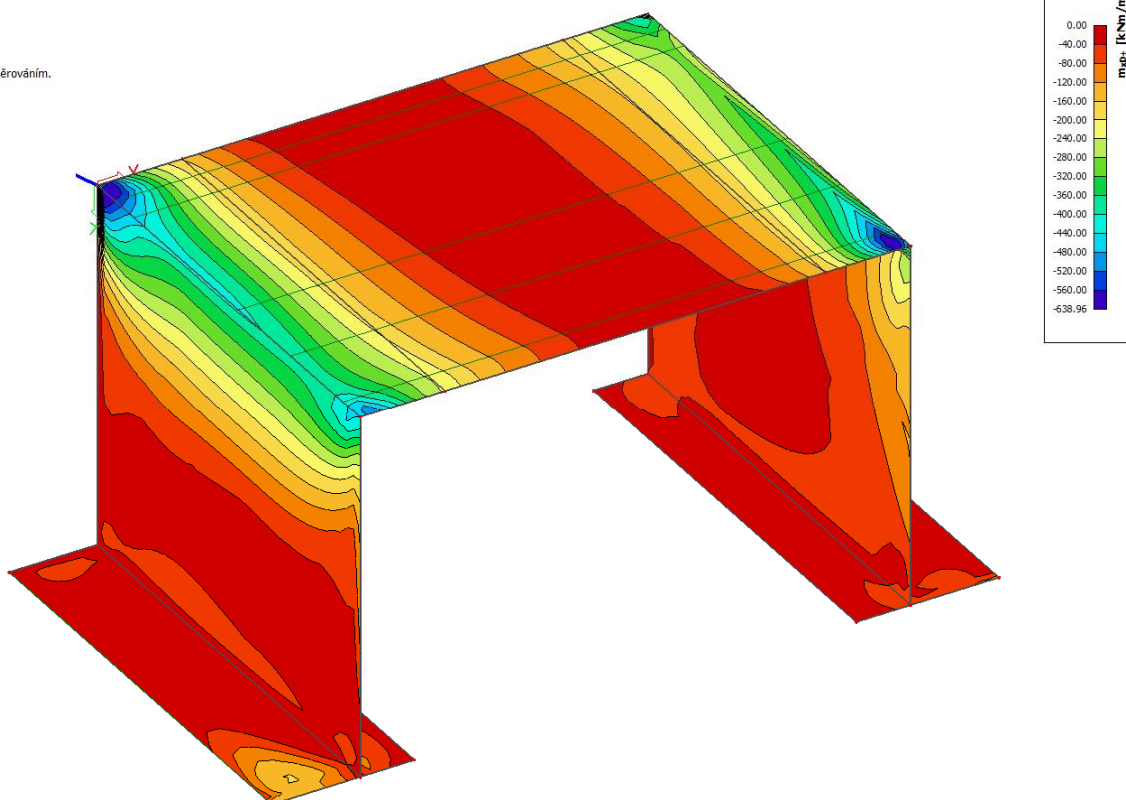
6. – stojka - vetknutí



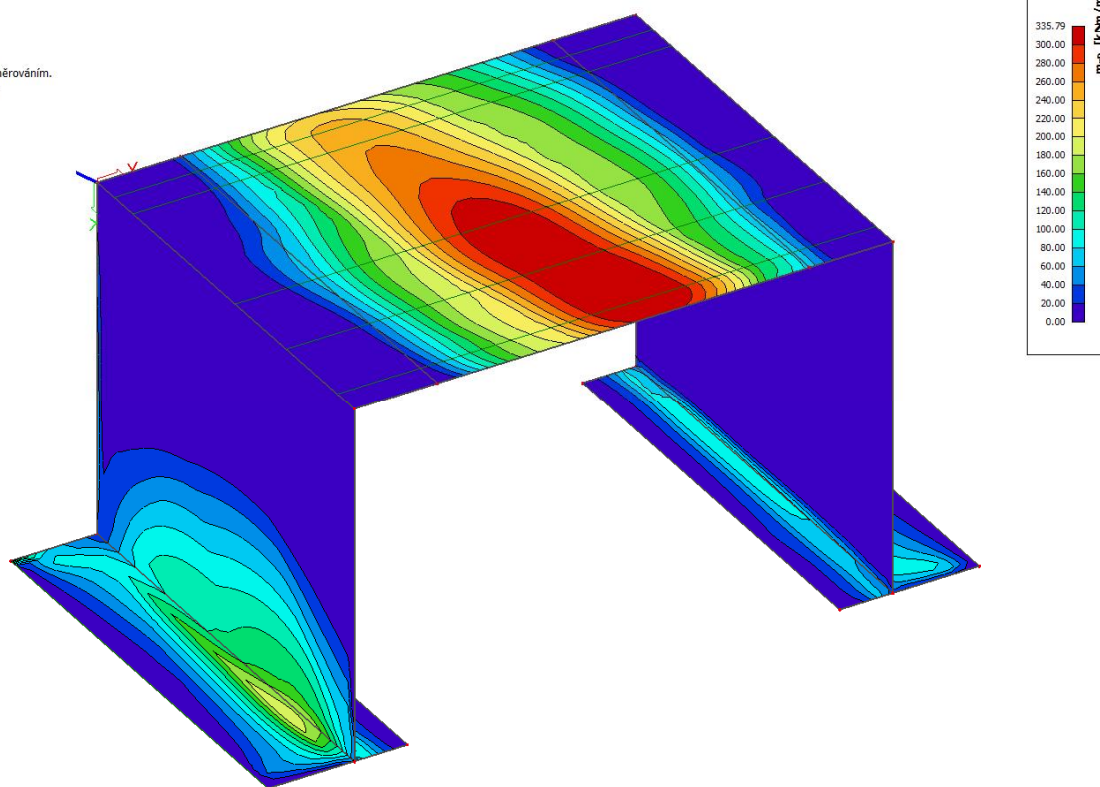
Při posuzování nosné konstrukce byly sledovány ve zobrazených řezech návrhové ohybové momenty M_x , normálové síly N a posouvající síly V_x . Na tyto síly byla následně dimenzována výztuž v jednotlivých řezech.

4.4.2.1 Maximální momenty Mx kombinace 6.10 pro rámovou konstrukci

2D vnitřní síly
 Hodnoty: $m \cdot x$
 Lineární výpočet
 Kombinace: gr2-ULS
 Extrém: Dilec
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním.
 Systém: LSS prvku síť



2D vnitřní síly
 Hodnoty: $m \cdot x$
 Lineární výpočet
 Kombinace: gr1a-ULS
 Extrém: Dilec
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním.
 Systém: LSS prvku síť



4.4.2.2 Maximální momenty Mx charakteristická kombinace pro rámovou konstrukci

2D vnitřní síly

Hodnoty: $m \cdot x \cdot b$

Lineární výpočet

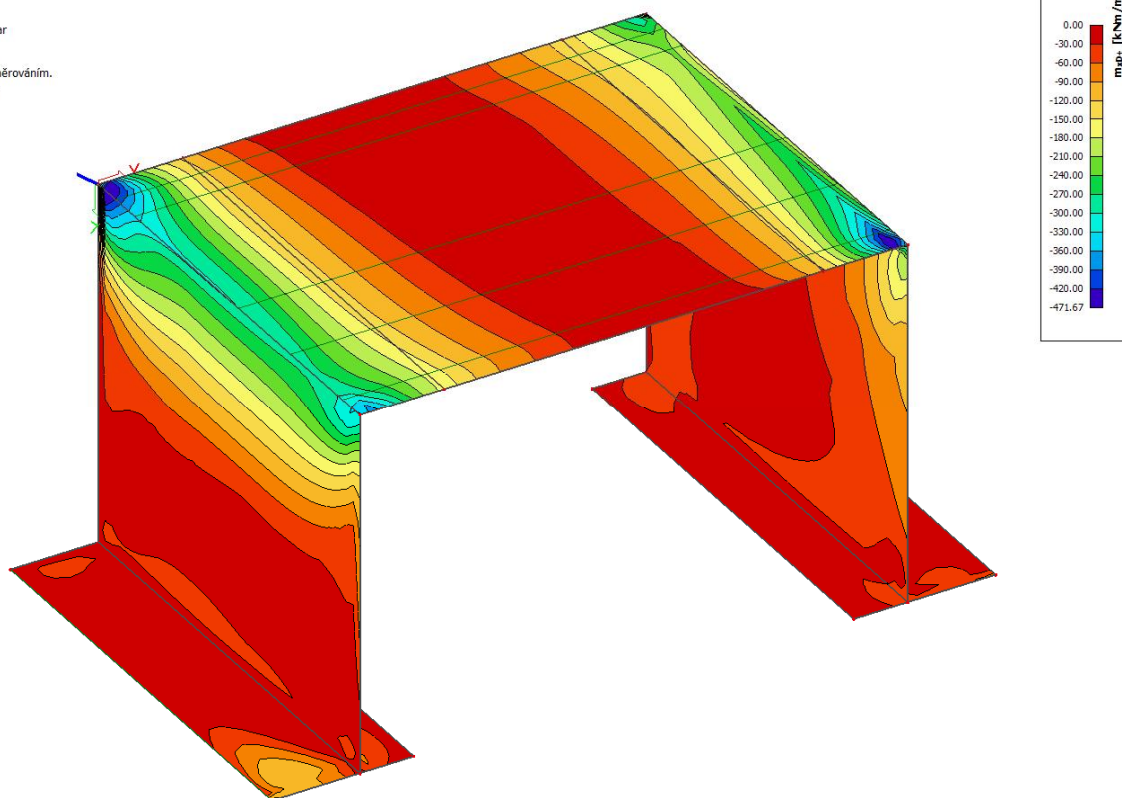
Kombinace: gr2-SLS char

Extrém: Dilec

Výběr: Vše

Polooha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku síť



2D vnitřní síly

Hodnoty: $m \cdot x \cdot b$

Lineární výpočet

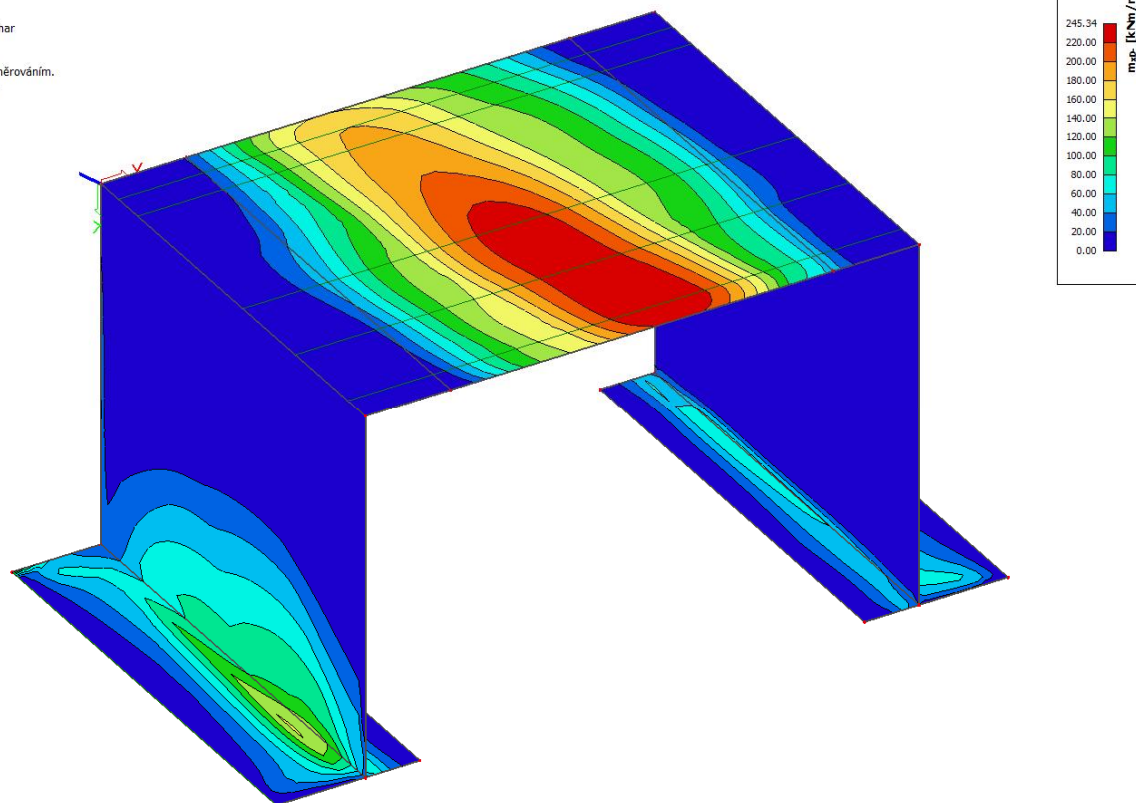
Kombinace: gr1a-SLS char

Extrém: Dilec

Výběr: Vše

Polooha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvku síť



4.4.2.3 Maximální momenty M_x kvazistálá kombinace pro rámovou konstrukci

2D vnitřní síly

Hodnoty: $m \cdot x \cdot a$

Lineární výpočet

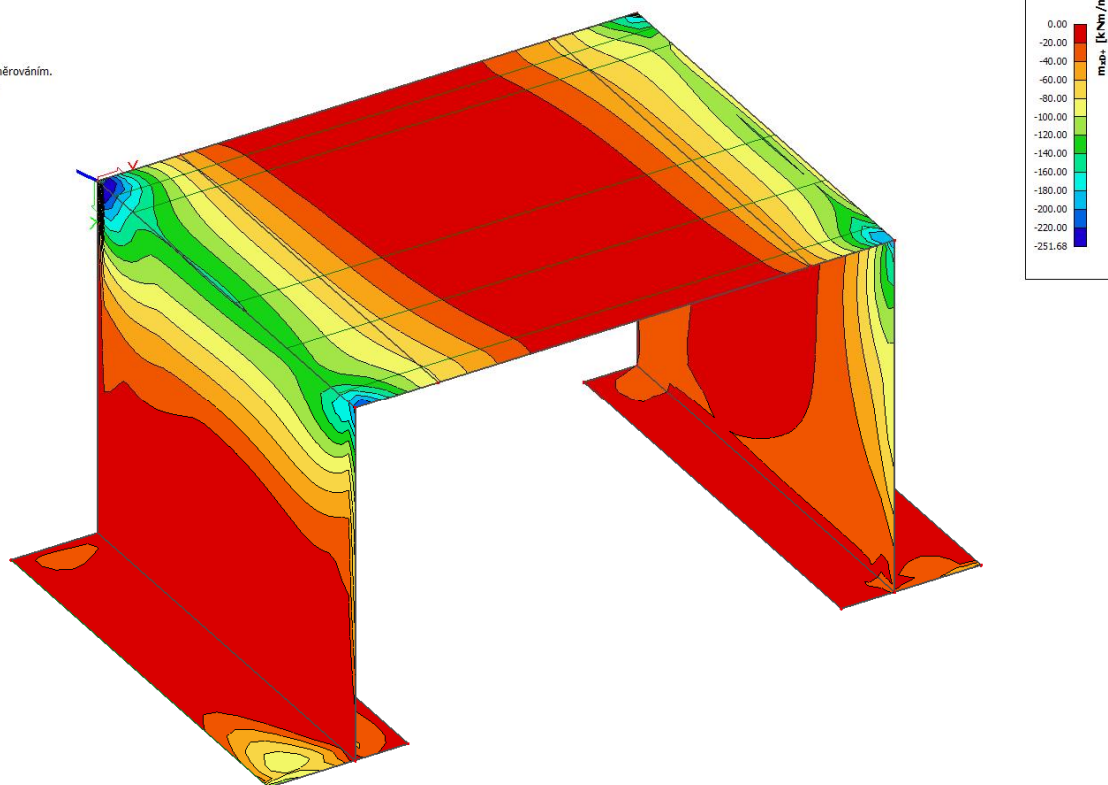
Kombinace: kvazistálá

Extrém: Dílce

Výběr: Vše

Polooha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvků sítě



2D vnitřní síly

Hodnoty: $m \cdot x \cdot a$

Lineární výpočet

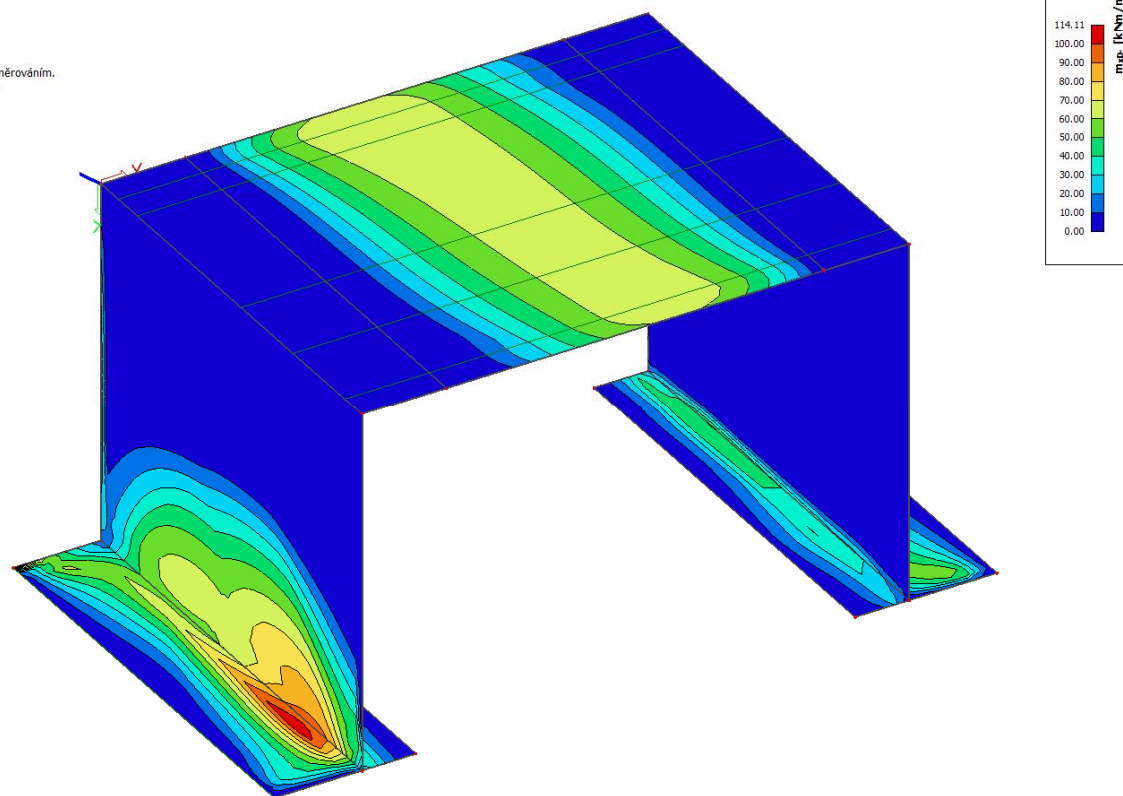
Kombinace: kvazistálá

Extrém: Dílce

Výběr: Vše

Polooha: V uzlech s průměrováním.

Systém: LSS prvků sítě



4.4.2.4 Rozhodující vnitřní síly pro návrhy a posudky jednotlivých průřezů rámové konstrukce

Vnitřní síly pro posouzení jednotlivých míst konstrukce ve směru lokální osy x:

posuzovaný řez:		1	2	3	4	5
6.10	M_{Ed} [kNm/m]	325,5	-328,9	-596,5	-148,0	190,3
	N_{Ed} [kN]	-128,6	-173,0	-309,0	-457,0	-242,5
	V_{Ed} [kN]	34,0	252,4	523,7	120,2	269,2
Charakter. kombinace	M_{Ed} [kNm]	237,8	-280,73	-439,9	-131,1	140,5
	N_{Ed} [kN]	-93,2	-112,6	-229,1	-263,8	-172,7
		0				
Kvazistálá kombinace	M_{Ed} [kNm]	65,5	-130,5	-251,7	-60,3	96,4
	N_{Ed} [kN]	0	-29,7	-139,2	-149,7	-119,4

Vnitřní síly pro posouzení jednotlivých míst konstrukce ve směru lokální osy y:

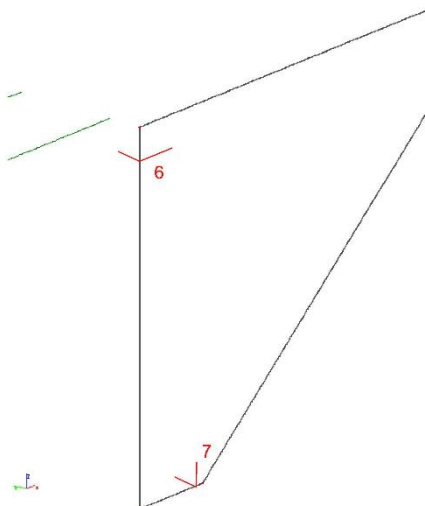
posuzovaný řez:		1	4
6.10	M_{Ed} [kNm/m]	135,4	-96,4
	N_{Ed} [kN]	0	149,8
	V_{Ed} [kN]	20,8	110,3
Charakter. kombinace	M_{Ed} [kNm]	97,5	-66,7
	N_{Ed} [kN]	0	115,9
Kvazistálá kombinace	M_{Ed} [kNm]	24,1	-36,9
	N_{Ed} [kN]	0	104,4

4.4.3 Vnitřní síly pro zavěšená křídla

Hodnoty vnitřních sil jsou vyčísleny pro následující řezy na křídlech:

7 – vetknutí stěny do stojky rámové konstrukce

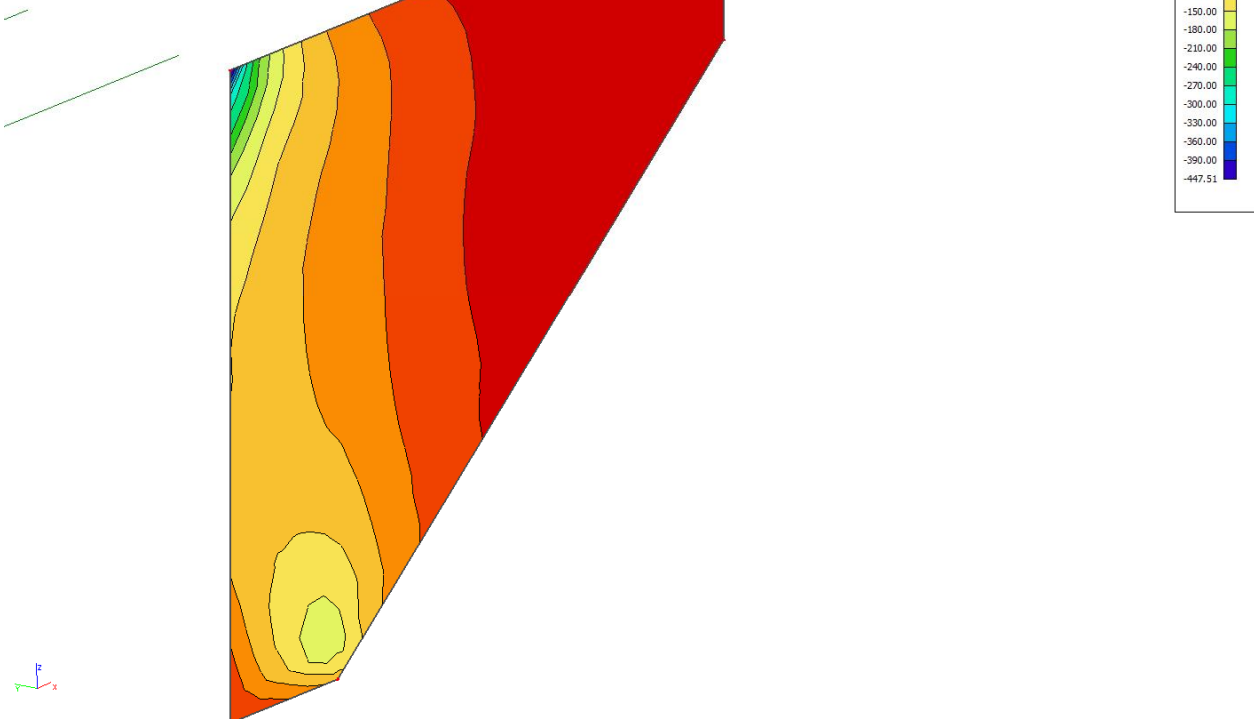
8 – vetknutí stěny do základu



4.4.3.1 Maximální momenty Mx kombinace 6.10 pro křídla

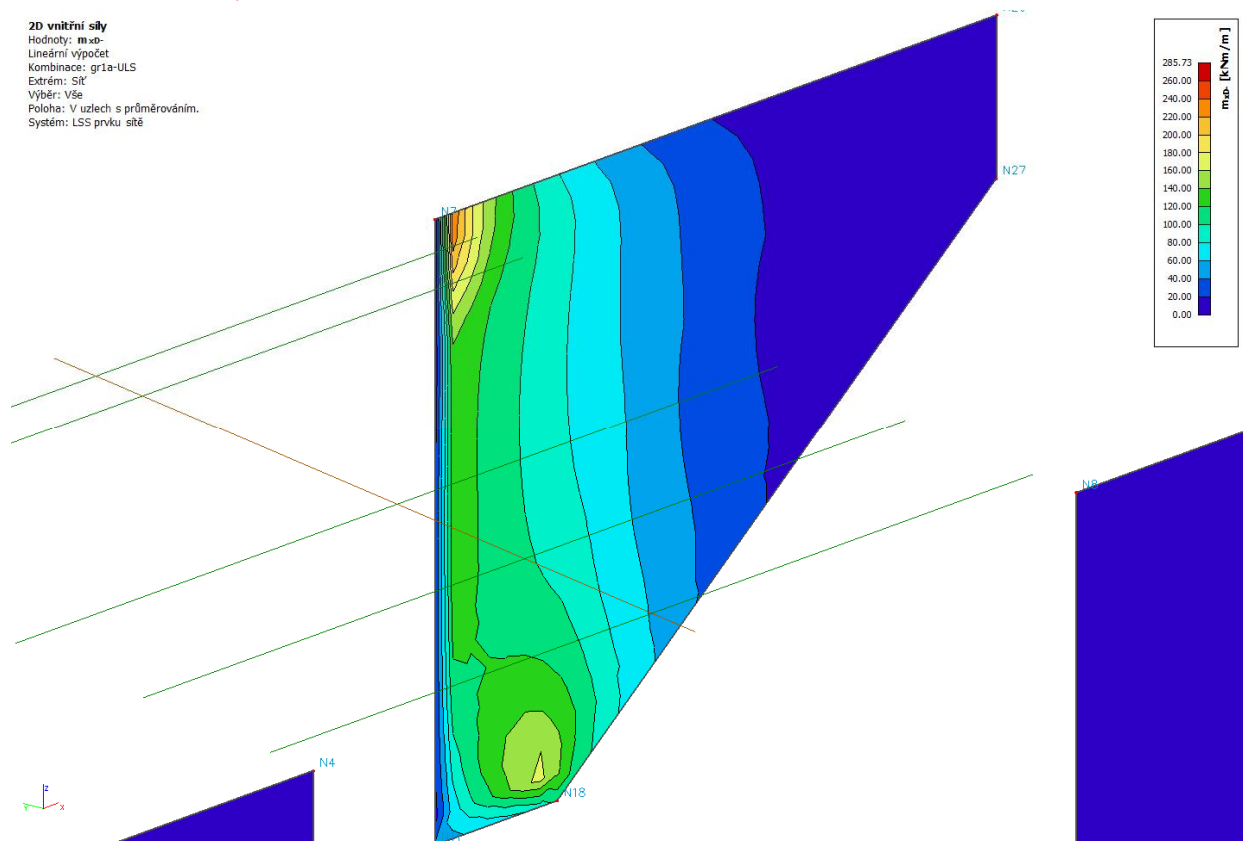
2D vnitřní síly

Hodnoty: $m \cdot x^+$
 Lineární výpočet
 Kombinace: gr1a-ULS
 Extrém: Slt
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním.
 Systém: LSS prvku síť

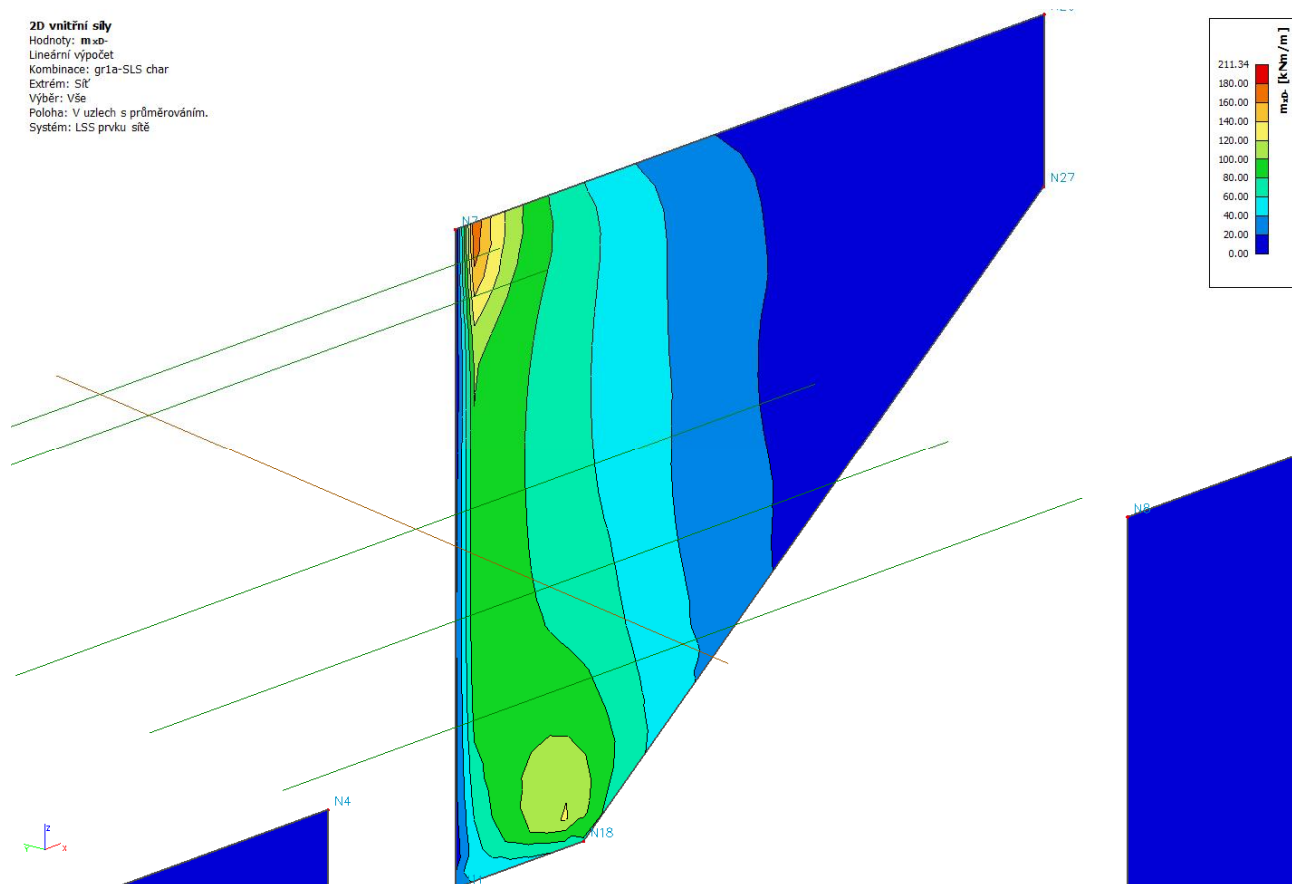
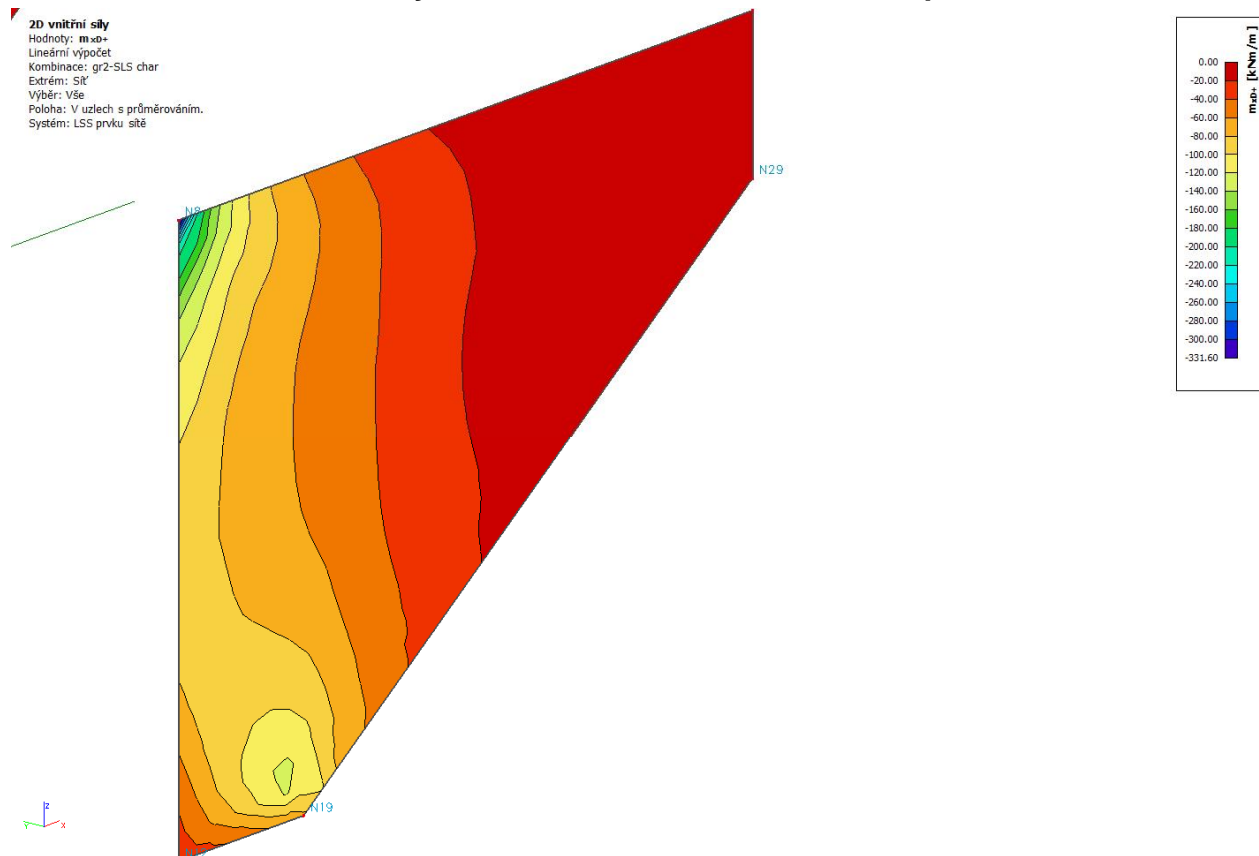


2D vnitřní síly

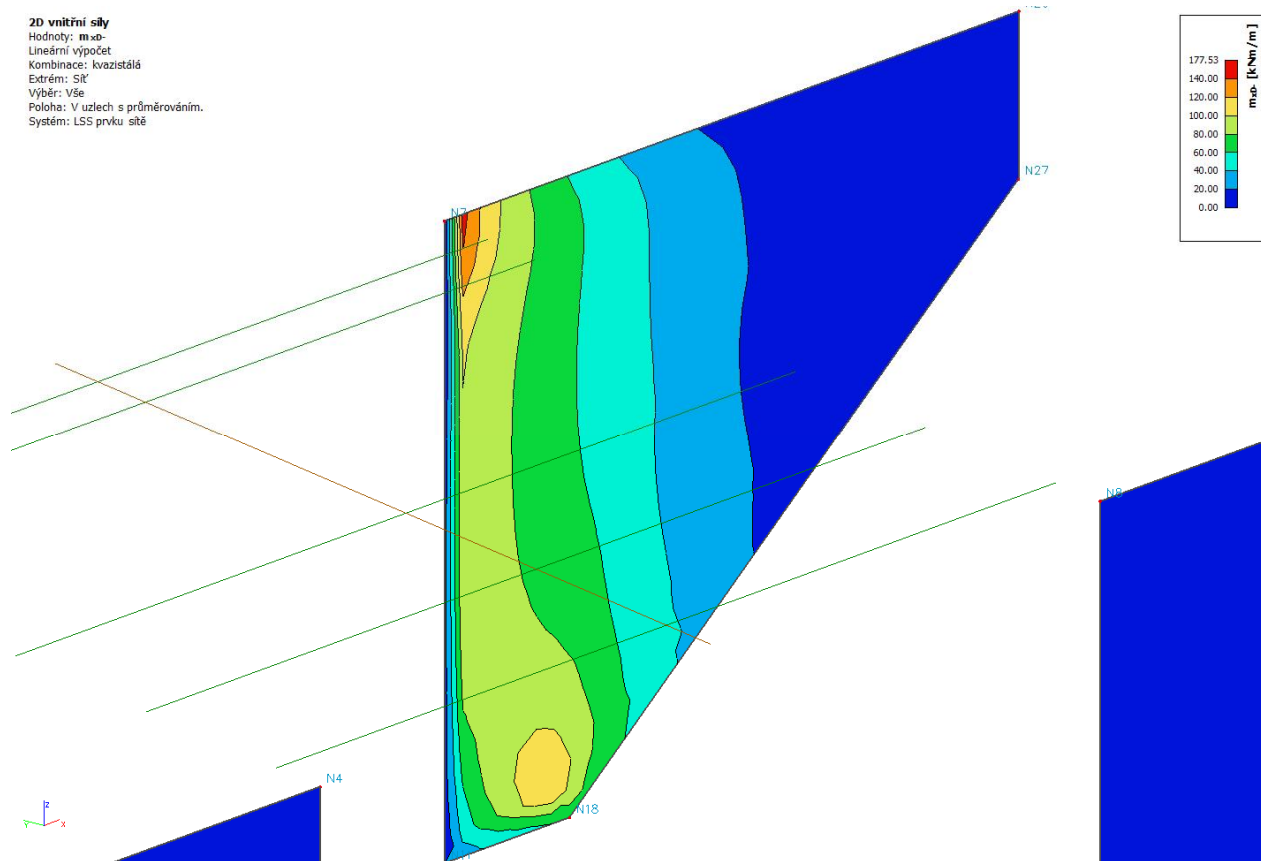
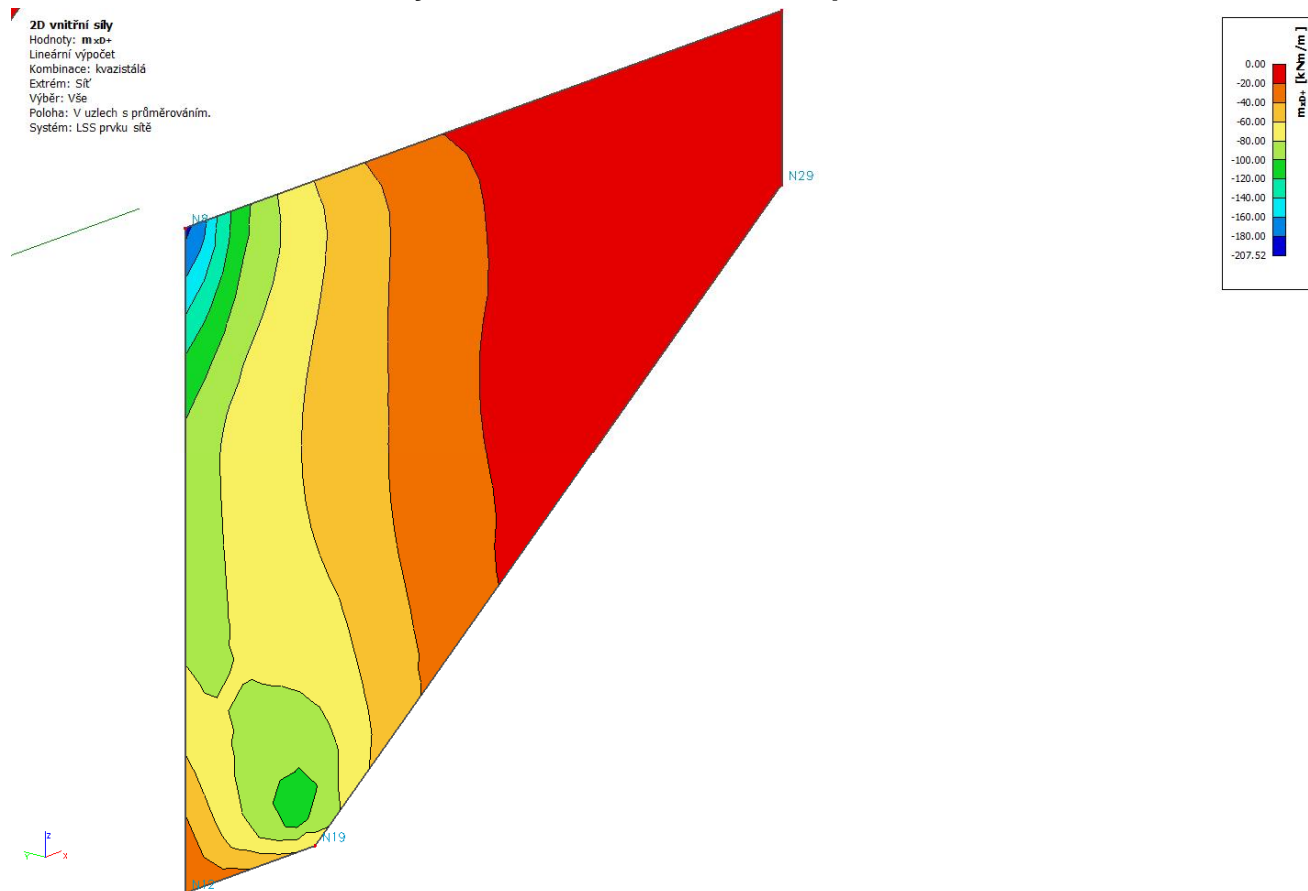
Hodnoty: $m \cdot x^-$
 Lineární výpočet
 Kombinace: gr1a-ULS
 Extrém: Slt
 Výběr: Vše
 Poloha: V uzlech s průměrováním.
 Systém: LSS prvku síť



4.4.3.2 Maximální momenty Mx charakteristická kombinace pro křídla



4.4.3.3 Maximální momenty M_x kvazistálá kombinace pro křídla



4.4.3.4 Rozhodující vnitřní síly pro návrhy a posudky jednotlivých průřezů křídel

Vnitřní síly pro posouzení jednotlivých míst konstrukce ve směru lokální osy y:

posuzovaný řez:		6	7
6.10	M_{Ed} [kNm/m]	-448,3	-188,8
	N_{Ed} [kN]	347,7	559
	V_{Ed} [kN]	217,7	479,6
Charakter. kombinace	M_{Ed} [kNm]	-331,6	-138,4
	N_{Ed} [kN]	255,4	403,5
Kvazistálá kombinace	M_{Ed} [kNm]	-207,5	-99,8
	N_{Ed} [kN]	133,9	235,2

4.4.4 Kombinace vnitřních sil pro MSÚ a MSP

Kombinace vnitřních sil zatěžovacích stavů byly sestaveny následujícím způsobem:

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
gr1a-ULS	Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,35
		ZS2 - ostatní stálé	1,35
		ZS3 - zemina	1,35
		ZS4 - LM1_UDL	1,35
		ZS6 - LM1_TS_Mmax	1,35
		ZS11 - brzdné síly LM1	0,00
		ZS12 - rozjezdové síly LM1	0,00
		ZS16 - prodloužení teplotou	0,90
		ZS17 - zkrácení teplotou	0,90
		ZS18 - LM1_TS_Vmax ostrý roh	1,35
gr2-ULS	Obálka - únosnost	ZS7 - LM1_TS_Vmax2 tupý roh	1,35
		ZS1 - Vlastní tíha	1,35
		ZS2 - ostatní stálé	1,35
		ZS3 - zemina	1,35
		ZS4 - LM1_UDL	0,54
		ZS6 - LM1_TS_Mmax	1,01
		ZS11 - brzdné síly LM1	1,35
		ZS12 - rozjezdové síly LM1	1,35
		ZS16 - prodloužení teplotou	0,90
		ZS17 - zkrácení teplotou	0,90
gr5-ULS	Obálka - únosnost	ZS18 - LM1_TS_Vmax ostrý roh	1,01
		ZS7 - LM1_TS_Vmax2 tupý roh	1,01
		ZS1 - Vlastní tíha	1,35
		ZS2 - ostatní stálé	1,35
		ZS3 - zemina	1,35
		ZS8 - LM3_TS_Mmax	1,35
		ZS16 - prodloužení teplotou	0,90
		ZS17 - zkrácení teplotou	0,90
		ZS9 - LM3_TS_Vmax ostrý roh	1,35
		ZS10 - LM3_TS_Vmax2 tupý roh	1,35
gr1a-SLS char	Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - ostatní stálé	1,00
		ZS3 - zemina	1,00
		ZS4 - LM1_UDL	1,00
		ZS6 - LM1_TS_Mmax	1,00
		ZS11 - brzdné síly LM1	0,00
		ZS12 - rozjezdové síly LM1	0,00
		ZS16 - prodloužení teplotou	0,60
		ZS17 - zkrácení teplotou	0,60
		ZS18 - LM1_TS_Vmax ostrý roh	1,00
gr2-SLS char	Obálka - únosnost	ZS7 - LM1_TS_Vmax2 tupý roh	1,00
		ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - ostatní stálé	1,00
		ZS3 - zemina	1,00
		ZS4 - LM1_UDL	0,40
		ZS6 - LM1_TS_Mmax	0,75
		ZS11 - brzdné síly LM1	1,00
		ZS12 - rozjezdové síly LM1	1,00
		ZS16 - prodloužení teplotou	0,60
		ZS17 - zkrácení teplotou	0,60
gr5-SLS char	Obálka - únosnost	ZS18 - LM1_TS_Vmax ostrý roh	0,75
		ZS7 - LM1_TS_Vmax2 tupý roh	0,75
		ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - ostatní stálé	1,00
		ZS3 - zemina	1,00
		ZS8 - LM3_TS_Mmax	1,00
		ZS16 - prodloužení teplotou	0,60
		ZS17 - zkrácení teplotou	0,60
		ZS9 - LM3_TS_Vmax ostrý roh	1,00
		ZS10 - LM3_TS_Vmax2 tupý roh	1,00
kvazistálá	Obálka - únosnost	ZS1 - Vlastní tíha	1,00
		ZS2 - ostatní stálé	1,00
		ZS3 - zemina	1,00
		ZS16 - prodloužení teplotou	0,50
		ZS17 - zkrácení teplotou	0,50

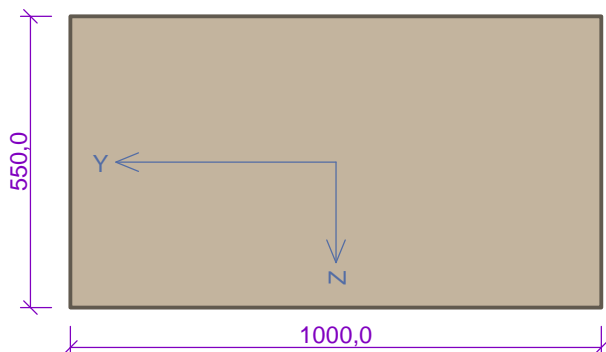
4.4.5 Posouzení průřezu 1 směr x

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez

Materiály



Beton: C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$
 Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
 Ocel příčná: B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ULS	-128,60	325,50	0,00	34,00	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	-93,20	237,80	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	0,00	65,00	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	20	50,0	dolní výztuž



6,667x20(po 150,0mm) kr. 50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Zakázka: D18003
 Stavba: II/388 Zvole - most ev. č. 388-009
 Objekt: SO 201 – most ev. č. 388-009

Smyková výztuž
 Průřez bez smykové výztuže.
 Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(20; 10; 10) = 20 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$$

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\begin{aligned} \rho_{s,t} &= 0,00427 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151 \\ \rho_{s,t,CSN} &= 0,00381 \geq \rho_{s,\min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \\ \rho_s &= 0,00381 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	ULS	-128,60 -11837,76	325,50 467,25	0,00 0,00	34,00 242,74	0,00 0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,\max}$ [MPa]	$\sigma_{s,\min}$ [MPa]	Posouzení
2	SLS	-93,20	237,80	0,00	10,54	226,61	-226,61	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

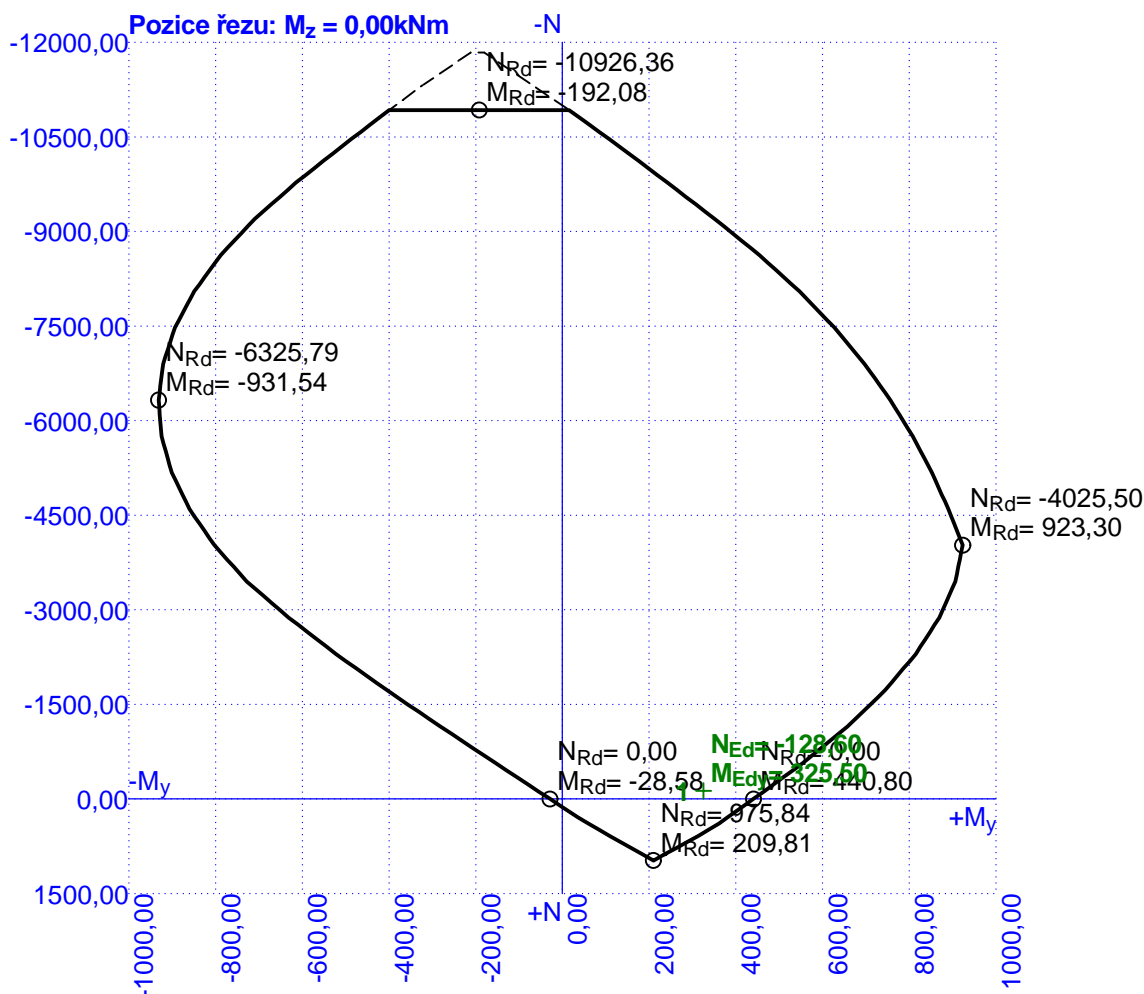
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta \epsilon$ [-]	$s_{r,\max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
3	SLS	0,00	65,00	0,00	$204 \cdot 10^{-6}$	0,414	0,084	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{\max}							0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Interakční diagram N-M_y



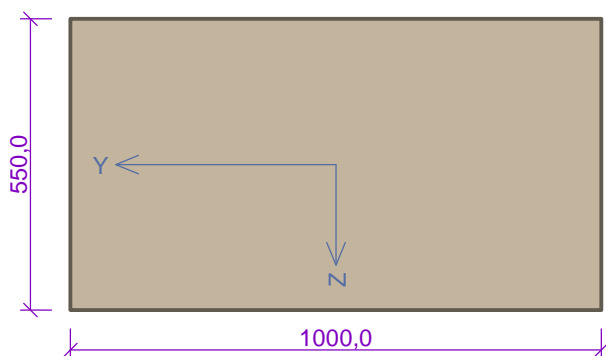
4.4.6 Posouzení průřez 1 - směr y

2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: XO

Průřez

Materiály



Beton: C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$
 Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
 Ocel příčná: B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ULS	0,00	135,40	0,00	20,80	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	0,00	97,50	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	0,00	24,10	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	75,0	dolní výztuž



6,667x16(po 150,0mm) kr. 75,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(16; 10; 10) = 16 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 16 + 10 = 26 \text{ mm}$$

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00287 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00244 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00244 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	ULS	0,00	135,40	0,00	20,80	0,00	Vyhovuje
		0,00	279,18	0,00	190,51	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
2	SLS	0,00	97,50	0,00	5,58	165,11	-165,11	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

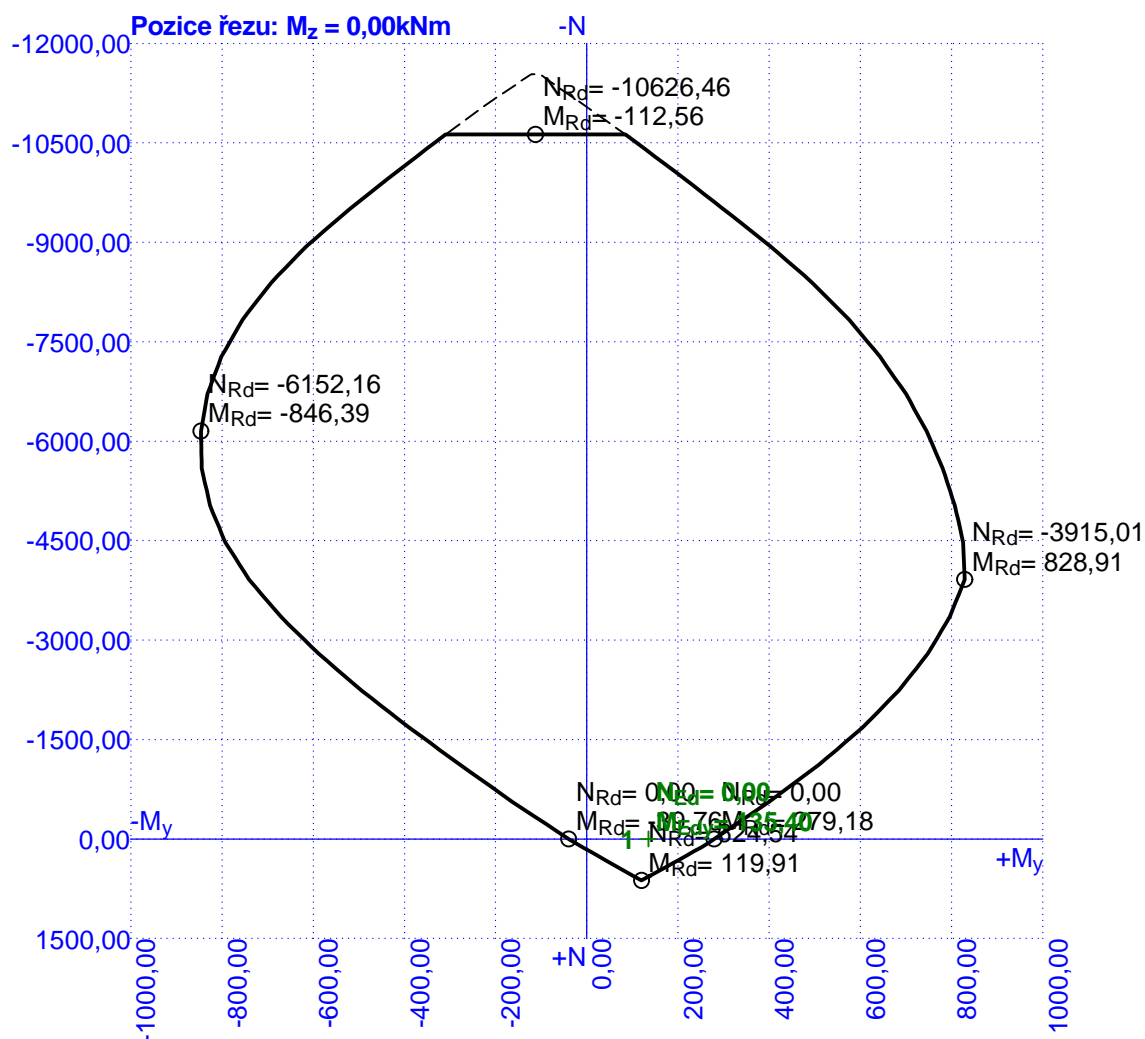
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
3	SLS	0,00	24,10	0,00	122.10 ⁻⁶	0,672	0,082	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Interakční diagram N-M_y



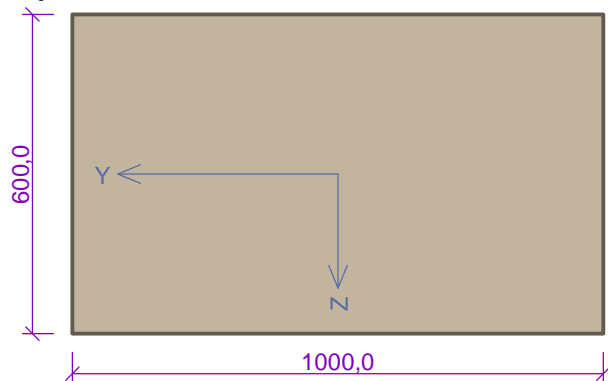
4.4.7 Posouzení průřez 2

3.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez

Materiály



Beton: C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$
 Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
 Ocel příčná: B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ULS	-173,00	-328,90	0,00	252,40	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	-112,60	-280,73	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	-29,70	-130,50	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	25	50,0	horní výztuž



6,667x25(po 150,0mm) kr. 50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Spony svislé

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 6,667

Minimální krytí

Zakázka: D18003

Stavba: II/388 Zvole - most ev. č. 388-009

Objekt: SO 201 – most ev. č. 388-009

Třída konstrukce: S4

 $c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(25; 10; 10) = 25 \text{ mm}$ $c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,t} = 0,00609 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151$ $\rho_{s,t,CSN} = 0,00545 \geq \rho_{s,\min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ $\rho_s = 0,00545 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

 $\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00223 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,\max} = 403,1 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,\max} = 806,3 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	ULS	-173,00	-328,90	0,00	252,40	0,00	Vyhovuje
		-13309,00	-765,31	0,00	1203,74	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,\max}$ [MPa]	$\sigma_{s,\min}$ [MPa]	Posouzení
2	SLS	-112,60	-280,73	0,00	9,02	156,87	-156,87	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

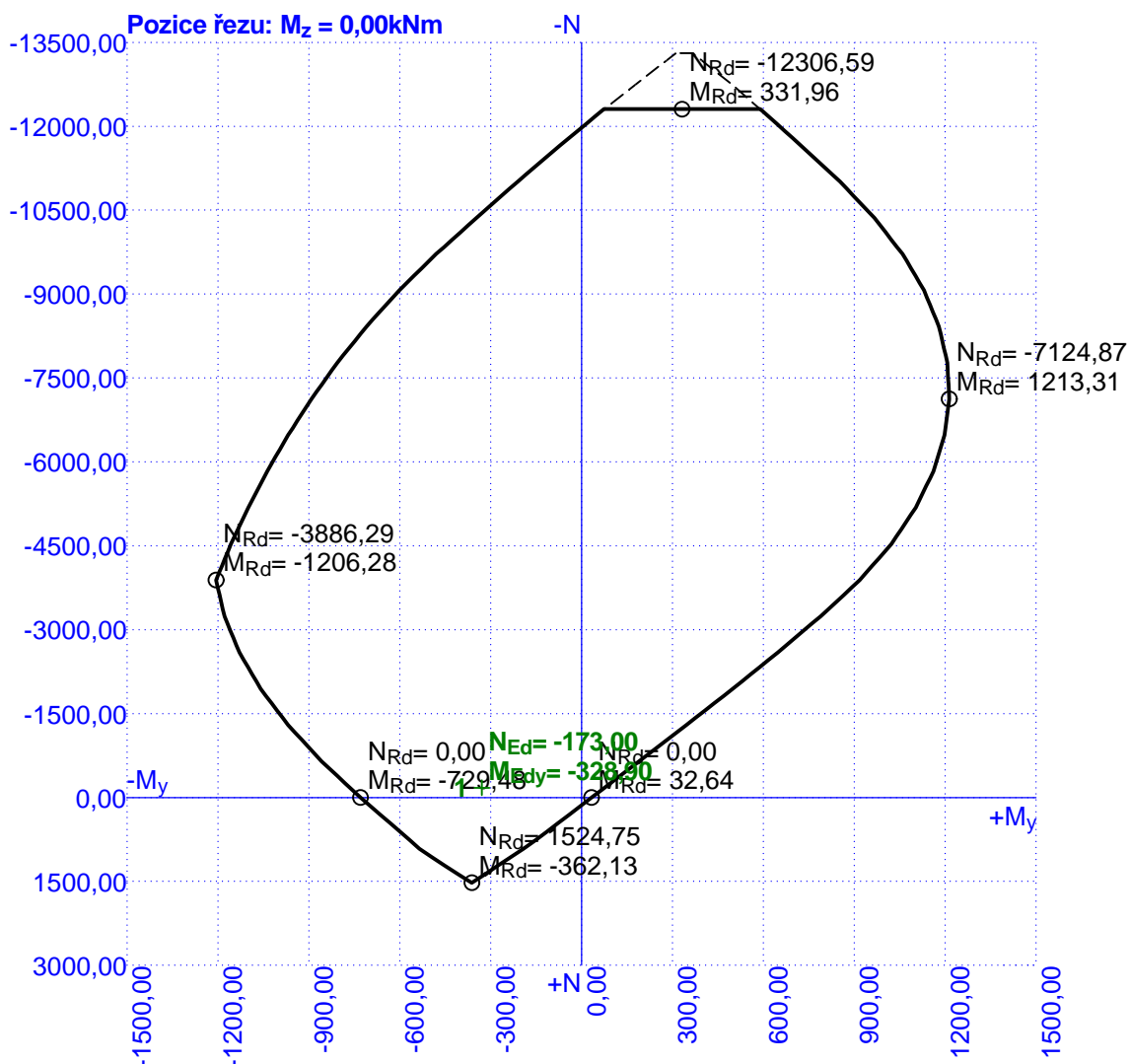
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta \varepsilon$ [-]	$s_{r,\max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
3	SLS	-29,70	-130,50	0,00	$229 \cdot 10^{-6}$	0,376	0,086	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{\max}							0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Interakční diagram N-M_y



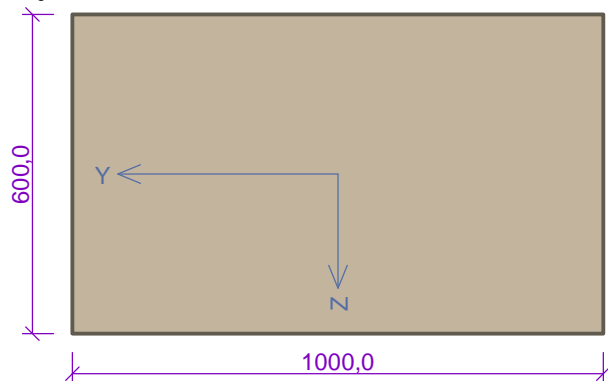
4.4.8 Posouzení průřez 3

4.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez

Materiály



Beton: C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$
 Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
 Ocel příčná: B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ULS	-309,00	-596,50	0,00	523,70	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	-229,10	-439,90	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	-139,20	-251,70	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	25	50,0	horní výztuž



10x25(po 100,0mm) kr. 50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Spony svislé

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 300,0 mm; Střihy: 10

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(25; 10; 10) = 25 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$$

4.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00913 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00818 \geq \rho_{s,\min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00818 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00168 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,\max} = 403,1 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,\max} = 806,3 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	ULS	-309,00	-596,50	0,00	523,70	0,00	Vyhovuje
		-13963,50	-1096,21	0,00	863,43	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,\max}$ [MPa]	$\sigma_{s,\min}$ [MPa]	Posouzení
2	SLS	-229,10	-439,90	0,00	12,21	162,49	-162,49	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

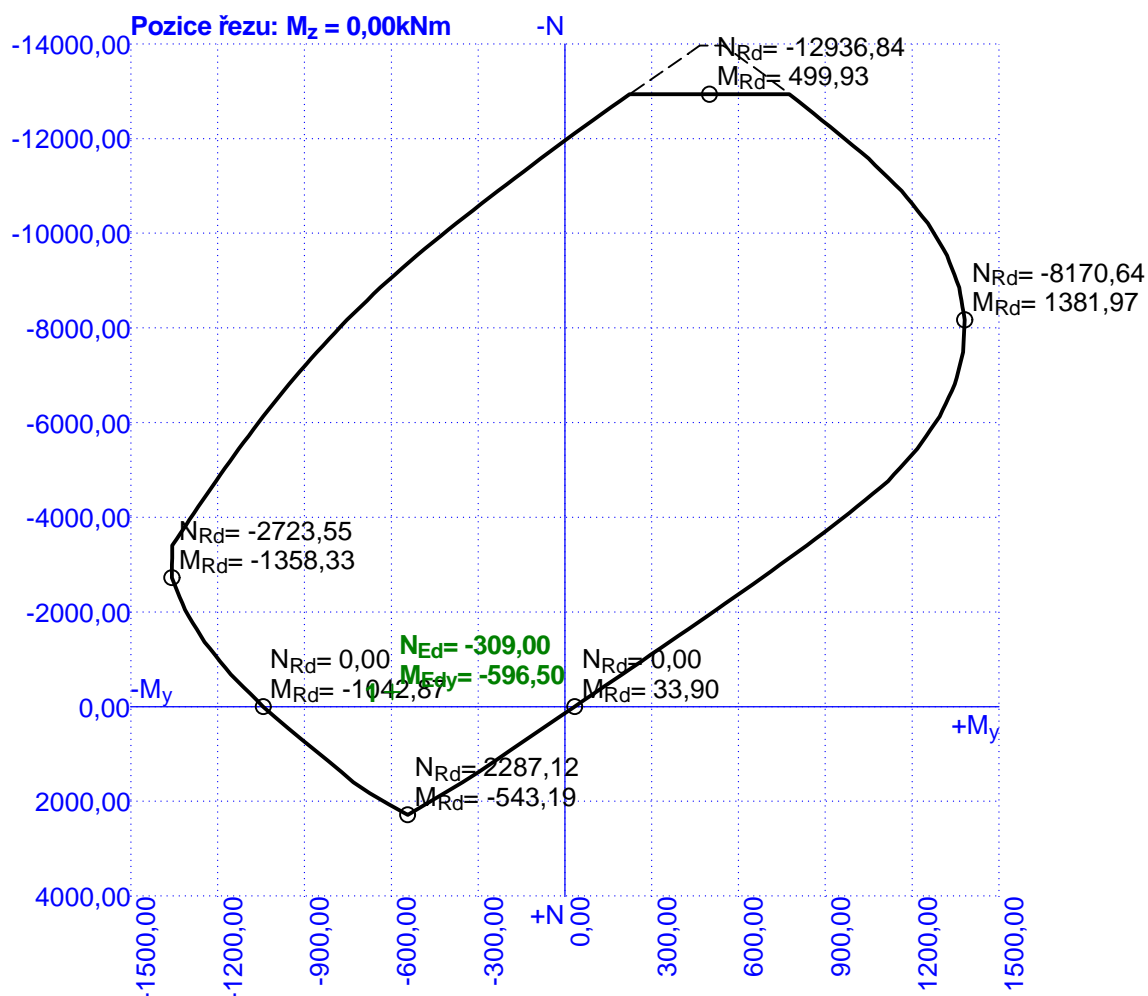
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,\max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
3	SLS	-139,20	-251,70	0,00	$277 \cdot 10^{-6}$	0,294	0,081	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{\max}							0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Interakční diagram $N-M_y$



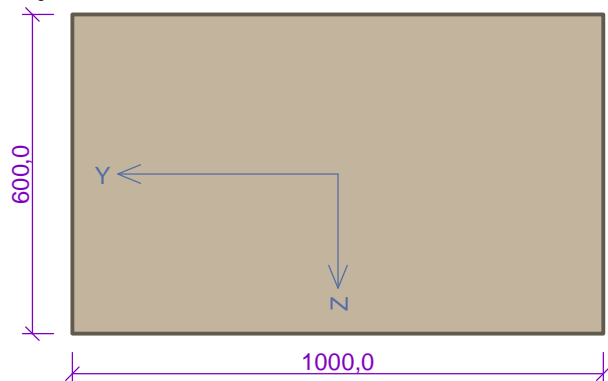
4.4.9 Posouzení průřez 4 - směr x

5.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez

Materiály



Beton: C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$
 Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
 Ocel příčná: B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ULS	-475,00	-148,00	0,00	120,20	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	-263,80	-131,10	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	-149,70	-60,30	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	50,0	horní výztuž



6,667x16(po 150,0mm) kr. 50,0

S tlacenou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Spony svislé

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 7

Minimální krytí

Zakázka: D18003

Stavba: II/388 Zvole - most ev. č. 388-009

Objekt: SO 201 – most ev. č. 388-009

Třída konstrukce: S4

$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(16; 10; 10) = 16 \text{ mm}$

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 16 + 10 = 26 \text{ mm}$

5.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00247 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00223 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00223 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00235 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 406,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 813,0 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	ULS	-475,00 -12536,17	-148,00 -440,41	0,00 0,00	120,20 1311,17	0,00 0,00	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
2	SLS	-263,80	-131,10	0,00	5,60	96,92	-96,92	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

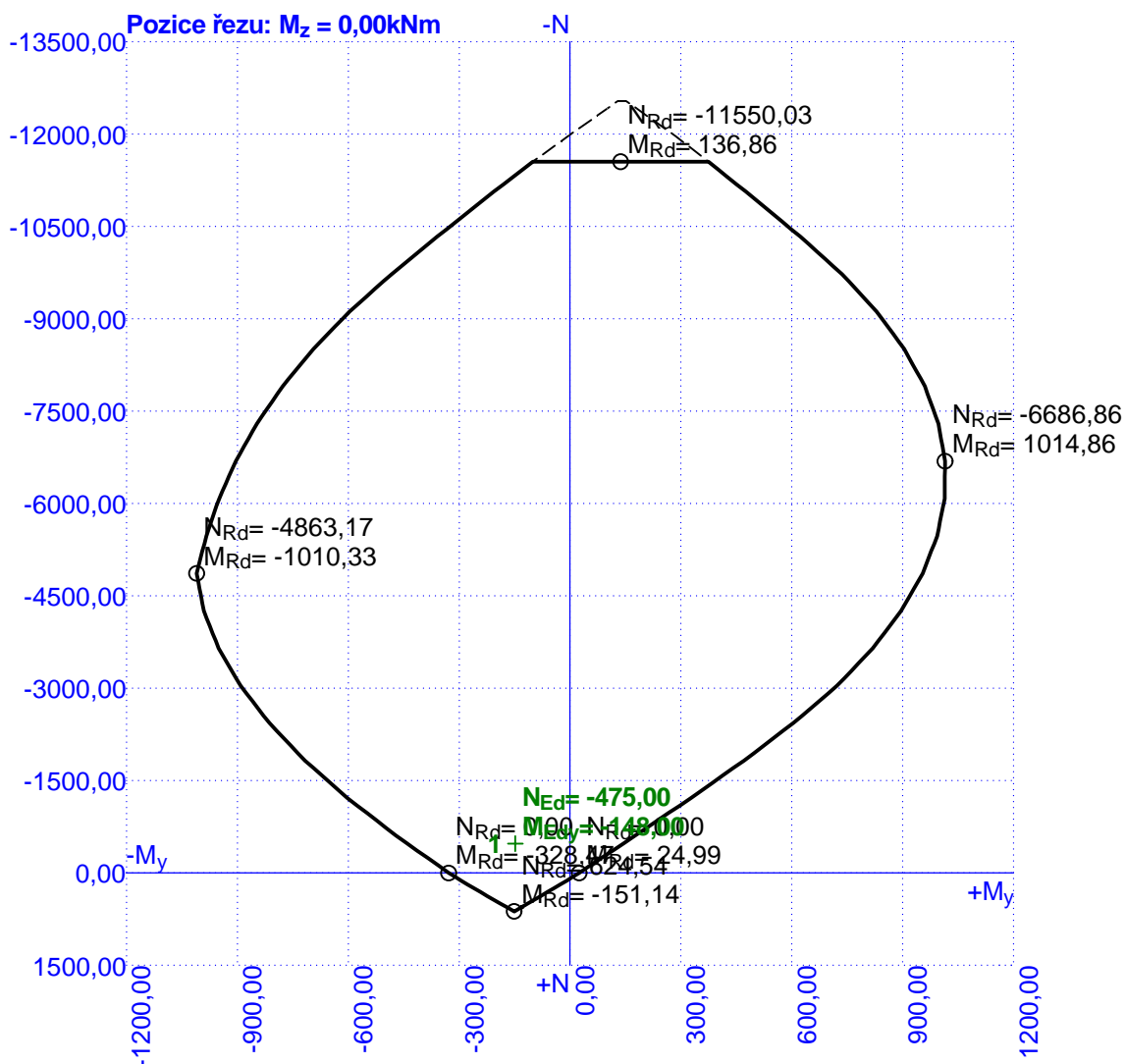
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta \varepsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
3	SLS	-149,70	-60,30	0,00	$107 \cdot 10^{-6}$	0,463	0,050	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Interakční diagram N-M_y



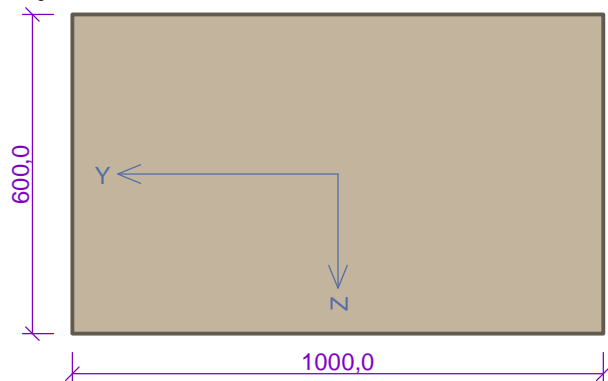
4.4.10 Posouzení průřez 4 - směr y

6.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez

Materiály



Beton: C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$
 Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
 Ocel příčná: B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	ULS	149,80	-96,40	110,30	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

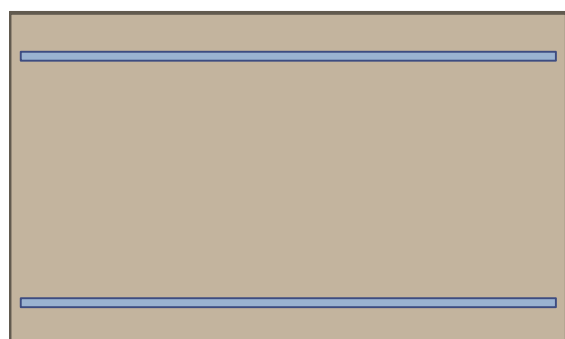
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	115,90	-66,70	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	104,40	-36,90	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	70,0	horní výztuž
6,667	16	70,0	dolní výztuž



6,667x16(po 150,0mm) kr. 70,0

6,667x16(po 150,0mm) kr. 70,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Spony

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 7

Zakázka: D18003
Stavba: II/388 Zvole - most ev. č. 388-009
Objekt: SO 201 – most ev. č. 388-009

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(16; 10; 10) = 16 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 16 + 10 = 26 \text{ mm}$$

6.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00257 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00223 \geq \rho_{s,\min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00447 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00235 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,\max} = 391,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,\max} = 783,0 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Posouzení
1	ULS	149,80	1249,07	-96,40	-286,23	110,30	815,67	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,\max}$ [MPa]	$\sigma_{s,\min}$ [MPa]	Posouzení
2	SLS	115,90	-66,70	3,04	146,56	-6,20	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00		

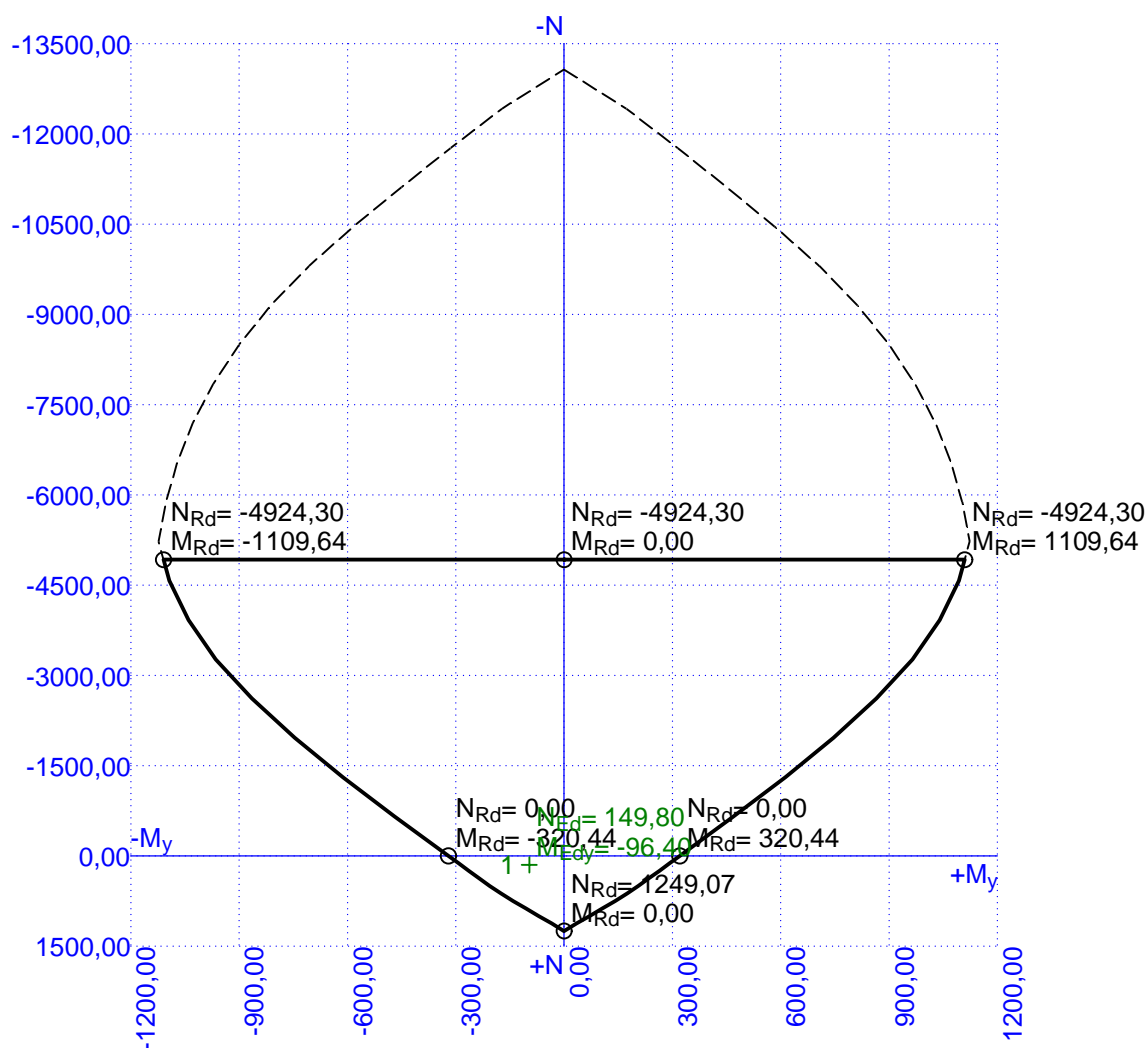
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta \epsilon$ [-]	$s_{r,\max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
3	SLS	104,40	-36,90	$292 \cdot 10^{-6}$	0,630	0,184	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{\max}						0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Interakční diagram



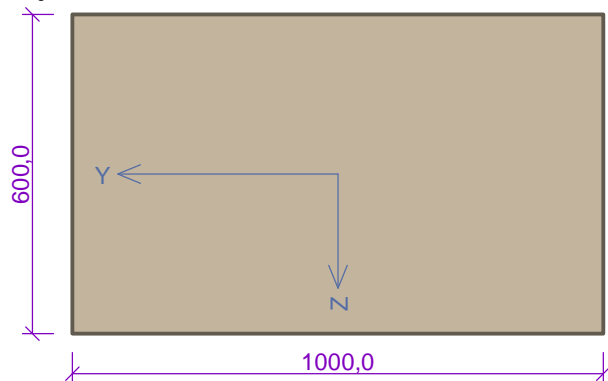
4.4.11 Posouzení průřez 5

7.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez

Materiály



Beton: C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$
 Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
 Ocel příčná: B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ULS	-242,50	190,30	0,00	140,50	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

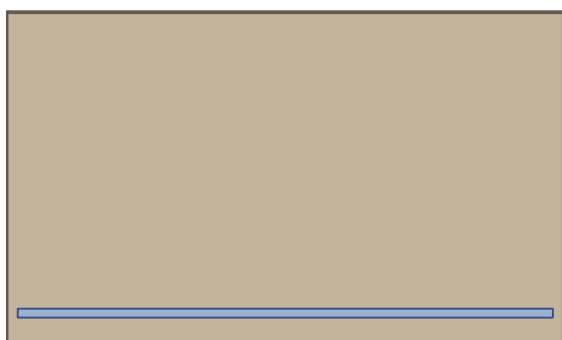
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	-172,70	140,50	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	-119,40	96,40	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	50,0	dolní výztuž



6,667x16(po 150,0mm) kr. 50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž
 Průřez bez smykové výztuže.
 Minimální krytí
 Třída konstrukce: S4

Zakázka: D18003

Stavba: II/388 Zvole - most ev. č. 388-009

Objekt: SO 201 – most ev. č. 388-009

 $c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(16; 10; 10) = 16 \text{ mm}$ $c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 16 + 10 = 26 \text{ mm}$

7.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,t} = 0,00247 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151$ $\rho_{s,t,CSN} = 0,00223 \geq \rho_{s,\min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ $\rho_s = 0,00223 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	ULS	-242,50	190,30	0,00	140,50	0,00	Vyhovuje
		-12536,17	385,81	0,00	244,62	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,\max}$ [MPa]	$\sigma_{s,\min}$ [MPa]	Posouzení
2	SLS	-172,70	140,50	0,00	6,29	141,20	-141,20	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

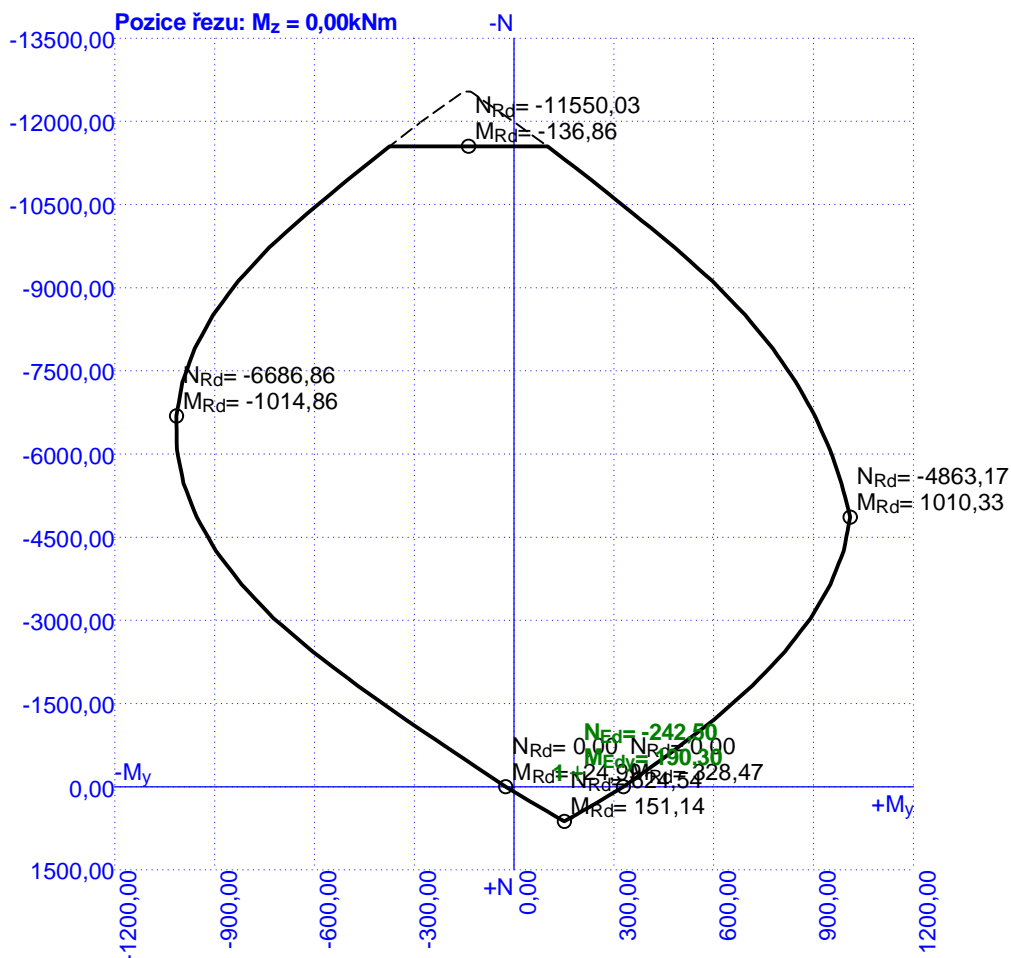
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta \epsilon$ [-]	$s_{r,\max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
3	SLS	-119,40	96,40	0,00	$290 \cdot 10^{-6}$	0,463	0,134	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{\max}							0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Interakční diagram N-M_y



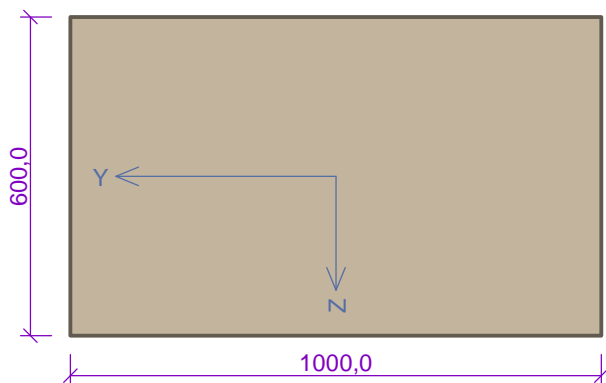
4.4.12 Posouzení průřez 6

8.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez

Materiály



Beton: C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$
 Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
 Ocel příčná: B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ULS	347,70	-448,30	0,00	217,70	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	255,40	-331,60	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	133,90	-207,50	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	25	50,0	horní výztuž



6,667x25(po 150,0mm) kr. 50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Spony svislé

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 7

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur}; 10) = \max(25; 10; 10) = 25 \text{ mm}$

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 10 = 35 \text{ mm}$

8.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00609 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00545 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00545 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00235 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Zakázka: D18003

Stavba: II/388 Zvole - most ev. č. 388-009

Objekt: SO 201 – most ev. č. 388-009

Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 403,1 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 806,3 \text{ mm}$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	ULS	347,70	-448,30	0,00	217,70	0,00	Vyhovuje
		1524,75	-655,18	0,00	1296,68	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Posouzení
2	SLS	255,40	-331,60	0,00	10,04	243,09	-243,09	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

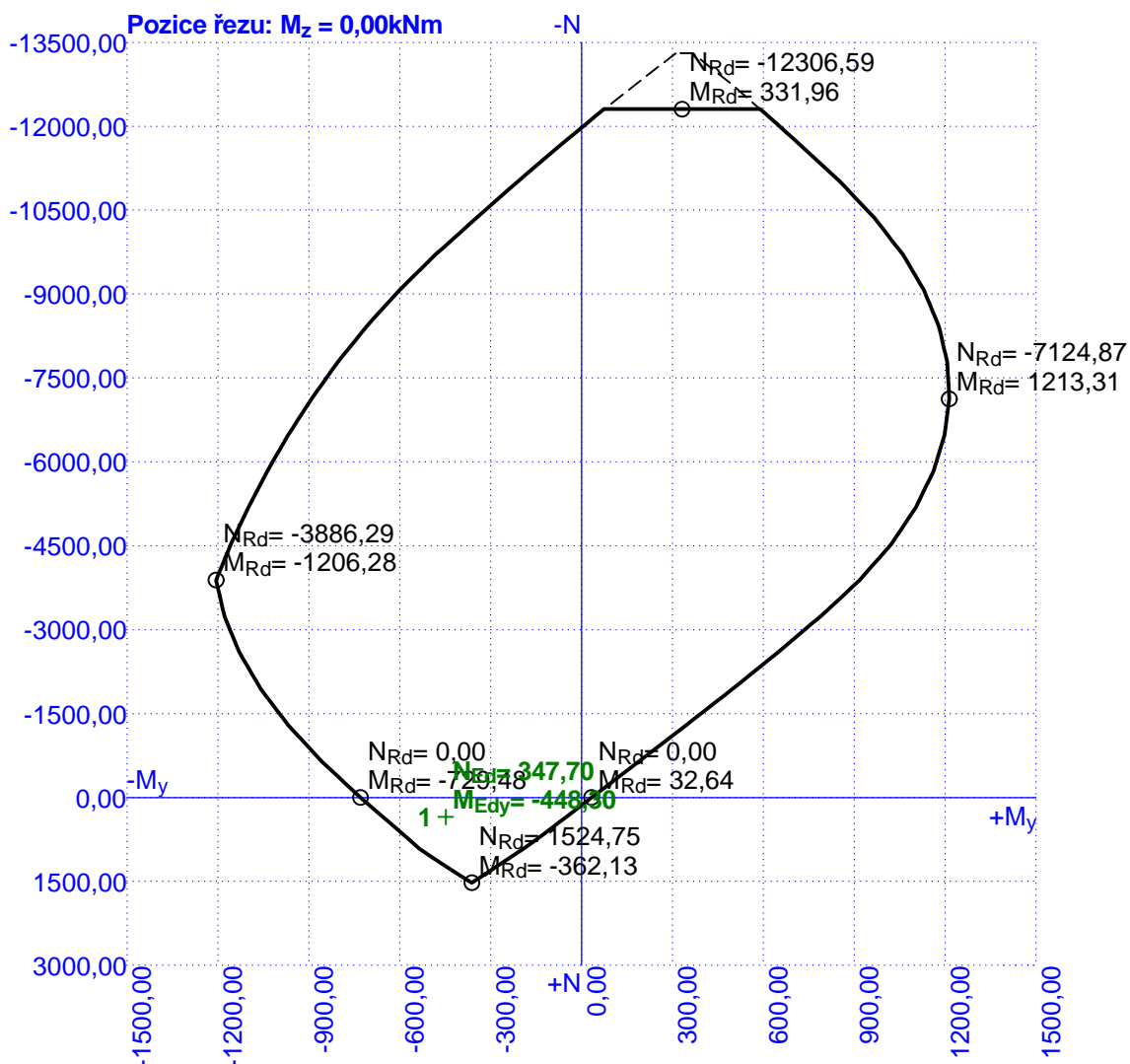
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
3	SLS	133,90	-207,50	0,00	$445 \cdot 10^{-6}$	0,376	0,167	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}							0,200	

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Interakční diagram N- M_y



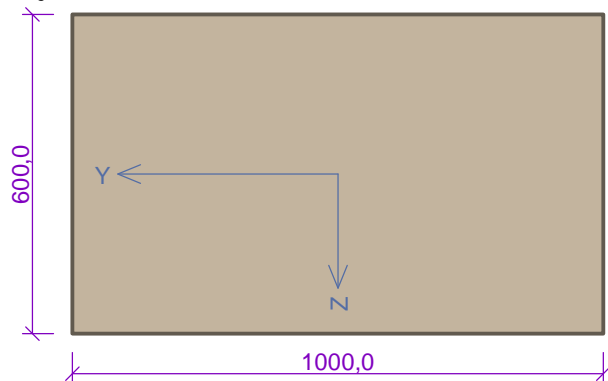
4.4.13 Posouzení průřez 7

9.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez

Materiály



Beton: C 30/37
 $f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$
 Ocel podélná: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
 Ocel příčná: B500
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Edy} [kN]	T_{Ed} [kNm]	QP koef. [-]
1	ULS	559,00	-188,80	0,00	479,60	0,00	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	403,50	-138,40	0,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	QP koef. [-]
1	SLS	235,20	-99,80	0,00	1,000

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
10	16	50,0	horní výztuž



10x16(po 100,0mm) kr. 50,0

S tlačnou výztuží je počítáno.

Smyková výztuž

Spony svislé

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 300,0 mm; Střihy: 10

Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$$c_{\min} = \max(c_{\min,b}; c_{\min,dur}; 10) = \max(16; 10; 10) = 16 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 16 + 10 = 26 \text{ mm}$$

9.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00371 \geq \rho_{s,\min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00335 \geq \rho_{s,\min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00335 \leq \rho_{s,\max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,\min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00168 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků} \quad s_{l,\max} = 406,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků} \quad s_{t,\max} = 813,0 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} N_{Rd} [kN]	M_{Edy} M_{Rdy} [kNm]	M_{Edz} M_{Rdz} [kNm]	V_{Edz} V_{Rdz} [kN]	V_{Edy} V_{Rdy} [kN]	Posouzení
1	ULS	559,00	-188,80	0,00	479,60	0,00	Vyhovuje
		936,81	-336,19	0,00	968,48	0,00	

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,\max}$ [MPa]	$\sigma_{s,\min}$ [MPa]	Posouzení
2	SLS	403,50	-138,40	0,00	3,50	239,12	-239,12	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$						400,00		

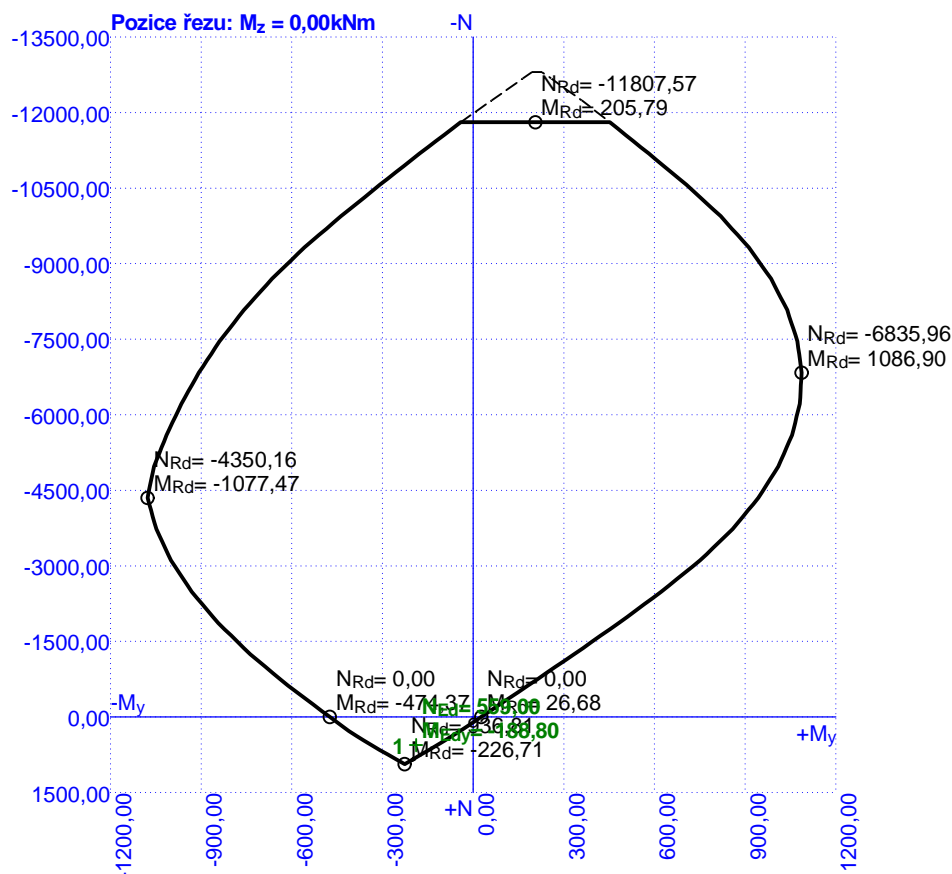
Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	$\Delta \epsilon$ [-]	$s_{r,\max}$ [m]	w [mm]	Posouzení
3	SLS	235,20	-99,80	0,00	$473 \cdot 10^{-6}$	0,366	0,173	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{\max}							0,200	

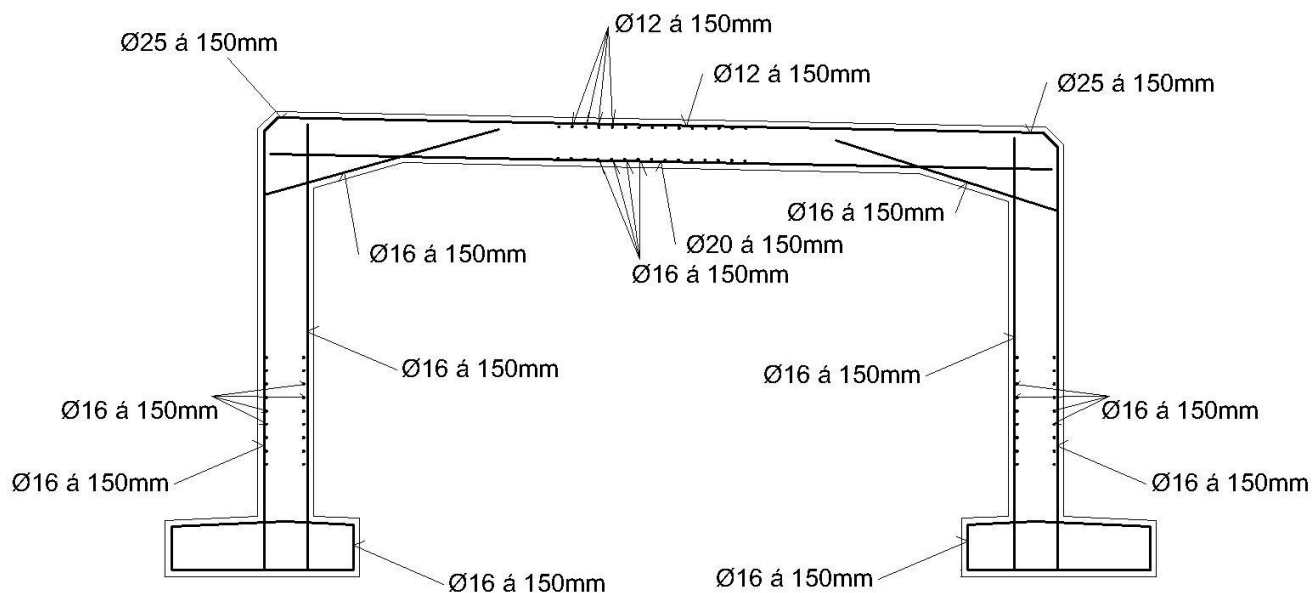
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Interakční diagram N-M_y



4.4.14 Schéma navržené výztuže



Spony průměr 8mm budou v rámovém rohu v rastru 150x150 mm v poli potom konstrukčně 300x300 mm

5 Posouzení plošného založení



Parametry pro pružné podloží plošného založení byly určeny v programu GEO 5. Tyto parametry byly následně zadány do programu SCIA engineer jako parametry pružného podloží pod základovými pasy. V programu GEO byla zkoumána síla nutná pro sednutí základu cca o 1000 mm. Z toho byla určena konstanta s jednotkou MN/m³

5.1.1 Určení parametrů pružného podloží

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	
2	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	

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

Parametry zemín

Třída G4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 94,50 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 5,20 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 3,50 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,65 \text{ m}$

Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$

Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 1,00 m

Šířka pasu (x) = 2,10 m

Zakázka: D18003
 Stavba: II/388 Zvole - most ev. č. 388-009
 Objekt: SO 201 – most ev. č. 388-009
 Šířka sloupu ve směru x = 0,60 m
 Objem pasu = 1,37 m³/m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

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

Beton : C 20/25
 Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

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	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,80	Třída G4	
2	0,30	Třída G3, středně ulehlá	
3	2,90	Třída G3, středně ulehlá	
4	1,60	Třída G3, středně ulehlá	
5	0,40	Třída G4	
6	0,30	Třída G3, středně ulehlá	
7	-	Třída G3, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		pro odezvu podloží	Užitné	460000,00	0,00	0,00

HPV + nestlačitelné podloží
 Hladina podzemní vody je v hloubce 3,90 m od původního terénu.
 Nestlačitelné podloží je v hloubce 6,50 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Zakázka: D18003
Stavba: II/388 Zvole - most ev. č. 388-009
Objekt: SO 201 – most ev. č. 388-009
Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze
Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 17,75 \text{ kN/m}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 75,75 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 924,4 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 1112,8 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 428,3 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 80,83 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=11,01$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=101,93$)

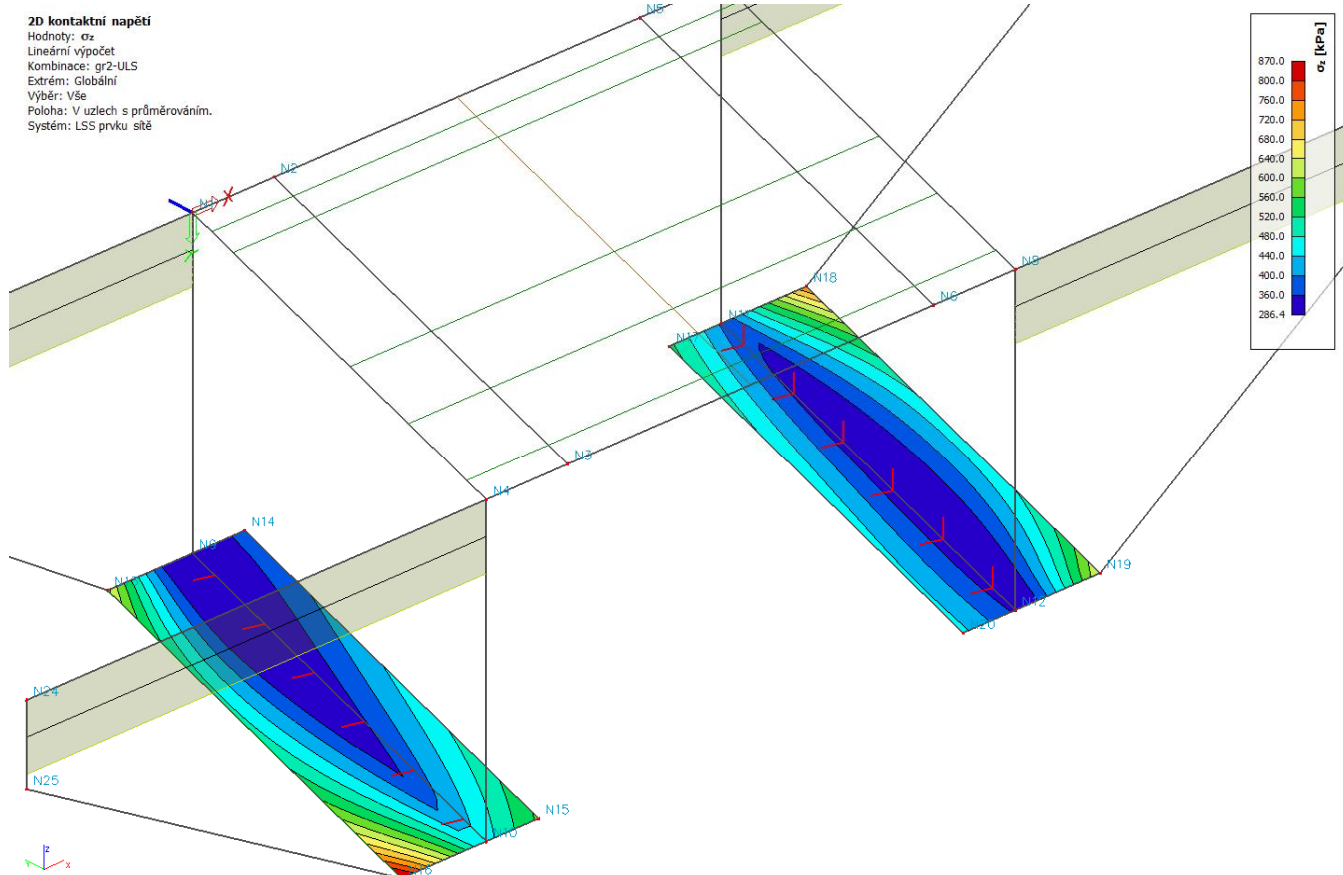
Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,119 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,119 < 0,333$

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 1001,9 \text{ mm}$
Hloubka deformační zóny $= 1,30 \text{ m}$

5.1.2 Kontaktní napětí pro mezní stav únosnosti ze SCIA Engineer



5.1.3 Kontrolní ověření únosnosti plošného založení pomocí programu GEO 5

Jak je zřejmé z předchozího obrázku, maximální kontaktní napětí dosahuje hodnot cca 870 kPa.



Pro ověření únosnosti byl základ zatížen silami z upraveného modelu a byly samostatně posouzeny v programu GEO 5, aby bylo prověřeno, že únosnost podloží je větší než maximální kontaktní napětí 870 kPa. Byl vytvořen model s liniovými podporami pro určení zatížení základové patky pro ověřovací výpočet v Geo 5

Níže je uveden výstup z programu GEO, pro zatížení na liniovou podporu. Maximální kontaktní napětí je cca srovnatelné s napětím z programu SCI Engineer. Z posudku je zřejmé, že základová spáry vyhovuje pro zjištěné kontaktní napětí.

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	
2	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	

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

Parametry zemin

Třída G4

Objemová tíha :	γ	=	19,00	kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,50	°
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	4,00	kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	94,50	MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00	kN/m ³

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha :	γ	=	19,00	kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	32,50	°
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00	kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	102,00	MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00	kN/m ³

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	=	5,20	m
Hloubka základové spáry	d	=	3,50	m
Tloušťka základu	t	=	0,65	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	=	1,00	m
Šířka pasu (x)	=	2,10	m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,60	m
Objem pasu	=	1,37	m ³ /m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m³

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

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	20,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,20	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	30000,00	MPa

Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přirazená zemina	Vzorek
1	0,80	Třída G4	
2	0,30	Třída G3, středně ulehlá	
3	2,90	Třída G3, středně ulehlá	
4	1,60	Třída G3, středně ulehlá	
5	0,40	Třída G4	
6	0,30	Třída G3, středně ulehlá	
7	-	Třída G3, středně ulehlá	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	změna	Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
1	Ano		350	Návrhové	648,10	380,00	114,00

HPV + nestlačitelné podloží

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,90 m od původního terénu.

Nestlačitelné podloží je v hloubce 6,50 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
350	Ano	-0,63	0,00	884,90	1115,35	79,34	Ano
350	Ne	-0,60	0,00	868,67	1154,90	75,22	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 17,75 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 75,75 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (350)

Zakázka: D18003
Stavba: II/388 Zvole - most ev. č. 388-009
Objekt: SO 201 – most ev. č 388-009
Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,73 \text{ m}$
Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5,46 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 1115,35 \text{ kPa}$
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 884,90 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,300 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,300 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (350)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 15,21 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 443,33 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 114,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE