

STAVBA:

III/11271 Meziříčko - most ev.č. 11271-2

OBJEDNATEL:




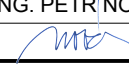
**Krajská správa
a údržba silnic Vysočiny**



**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 E: dipont@dipont.cz T: 00420 475 201 724			Zakázka: D22016	Datum: 11/2023
ODP. PROJEKTANT SO	VYPRACOVAL	TECHNICKÁ KONTROLA	Účel PD:	PDPS
ING. FRANTIŠEK KORTUS	ING. FRANTIŠEK KORTUS	ING. PETR NOVÁK	Měřítko:	
			Formát:	
OBJEKT: SO 201 - Most ev. č. 11271-2			Část: D.1.4	Paré:
PŘÍLOHA: STATICKÝ VÝPOČET			Příloha: 8	

1	Identifikační údaje	2
1.1	Stavba	2
1.2	Stavebník	2
1.3	Zhotovitel dokumentace	2
2	Technická zpráva k výpočtu	3
2.1	Základní údaje o objektu	3
2.2	Předmět výpočtu	3
2.3	Geometrie konstrukce, materiály	3
2.3.1	Beton	3
2.3.2	Ocel- betonářská výztuž	3
2.3.3	Geometrie	3
2.4	Výpočetní model	3
2.5	Výpočetní pomůcky	4
2.6	Úplná identifikace autora statického výpočtu	5
3	Grafické přílohy statického výpočtu	6
4	Výpočet	7
4.1	Zatížení	7
4.1.1	Zatížení stálé	7
4.1.2	Zatížení dopravou	8
4.1.3	Zatížení teplotou	11
4.1.4	Kombinace zatížení	11
4.2	Vnitřní síly	12
4.2.1	Vnitřní síly v řezech	15
4.2.2	Posouzení	18
5	Závěr	33

1 Identifikační údaje

1.1 Stavba

Název stavby:	III/11271 Meziříčko - most ev.č. 11271-2
<i>Katastrální území</i>	Krasonice [674010]
<i>Obec</i>	Krasonice [587443]
<i>Kraj</i>	Kraj Vysočina

1.2 Stavebník

Název	Kraj Vysočina
IČ	70890749
Adresa	Žižkova 1882/57, 586 01 Jihlava
Zastupující subjekt	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, p.o IČ: 00090450 Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava

1.3 Zhotovitel dokumentace

Název	DIPONT s.r.o.
IČ	28693094
Adresa	Klíšská 1432/18, 400 01 Ústí nad Labem
Zástupce projektanta	Ing. Marta Nováková – jednatelka společnosti T: 737 887 812
Osoby s autorizací	Ing. Petr Novák autorizovaný inženýr v oboru mosty a inž. konstrukce č. autorizace: 0400623
Odpovědný projektant stavby	Ing. František Kortus T: +420 475 201 724, E: kortus@dipont.cz

2 Technická zpráva k výpočtu

2.1 Základní údaje o objektu

<i>Charakteristika mostu:</i>	Monolitická železobetonová rámová konstrukce
<i>Délka přemostění:</i>	5,0 m
<i>Délka mostu:</i>	14,6 m (včetně křídel)
<i>Délka nosné konstrukce:</i>	5,8 m
<i>Šikmost mostu</i>	90°
<i>Šířka mostu</i>	9,32 m (včetně říms)
<i>Výška mostu nad terénem</i>	cca 2,2 m
<i>Stavební výška</i>	0,57 m
<i>Plocha nosné konstrukce</i>	50,6 m ²
<i>Zatížitelnost mostu</i>	Vn=32 t; Vr=80 t; Ve=180 t

2.2 Předmět výpočtu

Předmětem statického výpočtu je most ev. č. 11271-2 přes Želetavku. Nosná konstrukce je tvořena železobetonovým rámem. Nosná konstrukce je posouzena na zatížení dle ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí – část 2: Zatížení mostů dopravou.

2.3 Geometrie konstrukce, materiály

2.3.1 Beton

Jednotlivé části konstrukce budou tvořeny typovým betonem dle ČSN en 206-1+A2.

Nosná konstrukce i základové pasy budou zhotoveny z betonu třídy **C30/37**

2.3.2 Ocel- betonářská výztuž

Pro vyztužení všech železobetonových částí konstrukce mostu bude použita výztuž z oceli **B500B**. Svařitelnost je podle ČSN EN 1992-1-1 předpokládána, přičemž povolené postupy svařování jsou uvedeny v této normě s odvoláním na ČSN EN ISO 177601-1 a 177601-2 Svařování výztuže do betonu.

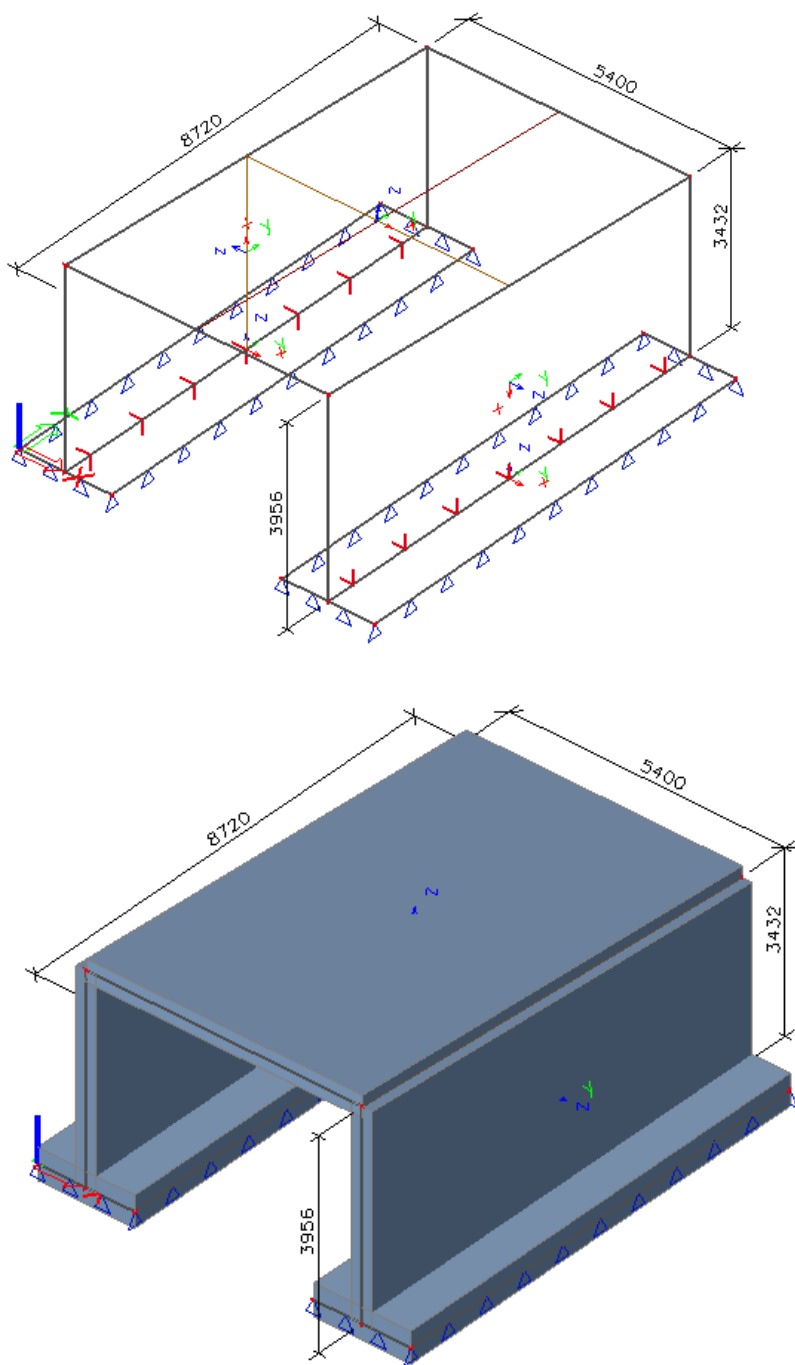
2.3.3 Geometrie

Nosná konstrukce je tvořena přímo pojížděným monolitickým železobetonovým polorámem. Délka přemostění je 5,0 m, délka nosné konstrukce je 5,8 m, šířka mezi obrubami je 7,6m. Tloušťka stojek rámu i příčle je 400 mm. Most je založen plošně na základových pasech š. 1,9m.

2.4 Výpočetní model

Byl vytvořen prostorový deskostěnový model v programu SCIA engineer. Geometrie a materiálové charakteristiky odpovídají navržené konstrukci.

Všechny vazby mezi prvky jsou modelovány jako tuhé. Zatížení je vnášeno v požadované velikosti na plošné prvky. Plošné založení mostu je modelováno na pružném podloží..



Obrázek 1: Výpočetní model v axonometrii

2.5 Výpočetní pomůcky

Pro vypracování výpočtu byly použity tyto programy:

- MS OFFICE 2013, © Microsoft Corporation.

Zakázka: D22016

Stavba: III/11271 Meziříčko - most ev.č. 11271-2

Část: SO 201 - most ev.č. 11271-2

- SCIA Engineer 20
- GEO5, © Fine spol. s r.o.
- FIN EC – Beton, © Fine spol. s r.o.

2.6 Úplná identifikace autora statického výpočtu

Ing. František Kortus

Projektant – mosty a inženýrské konstrukce

Kontrola:

Ing. Martin Plšek

Projektant – mosty a inženýrské konstrukce



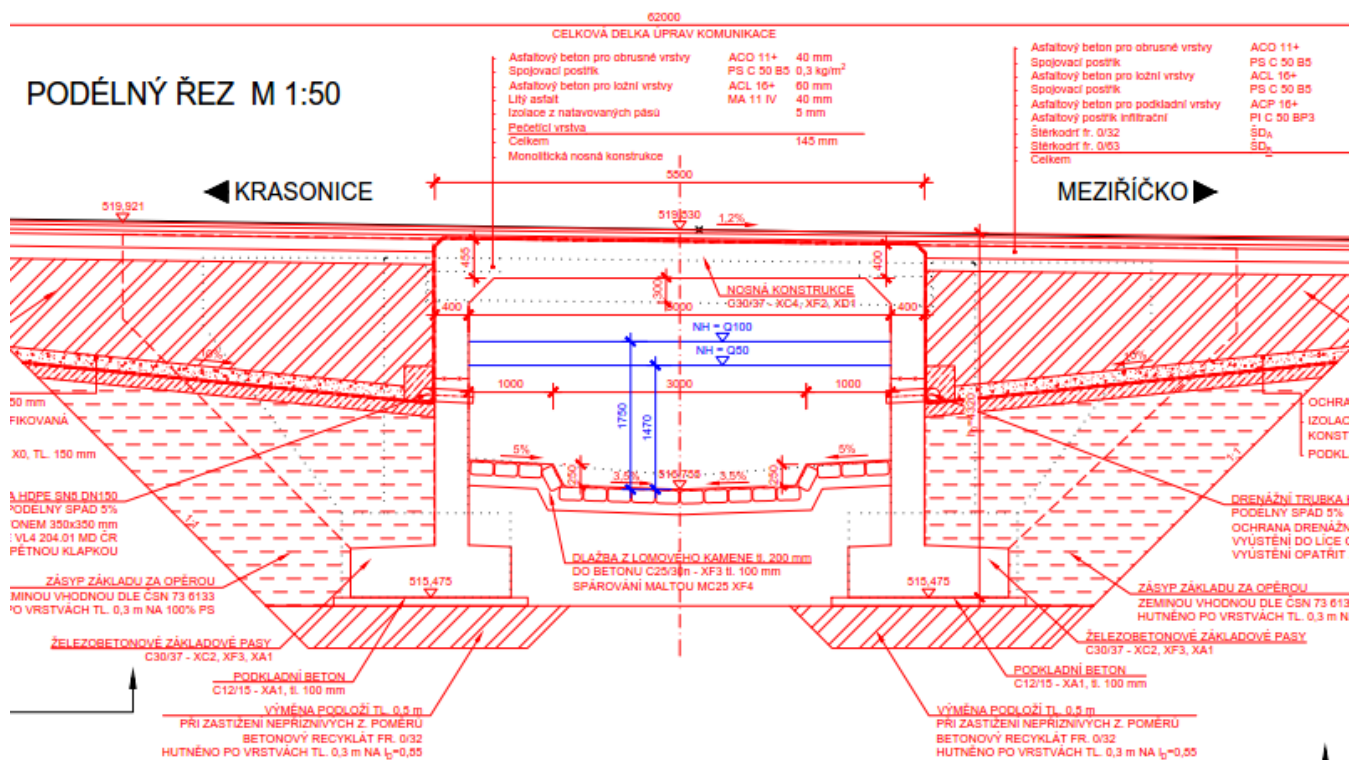
.....
Ing. František Kortus



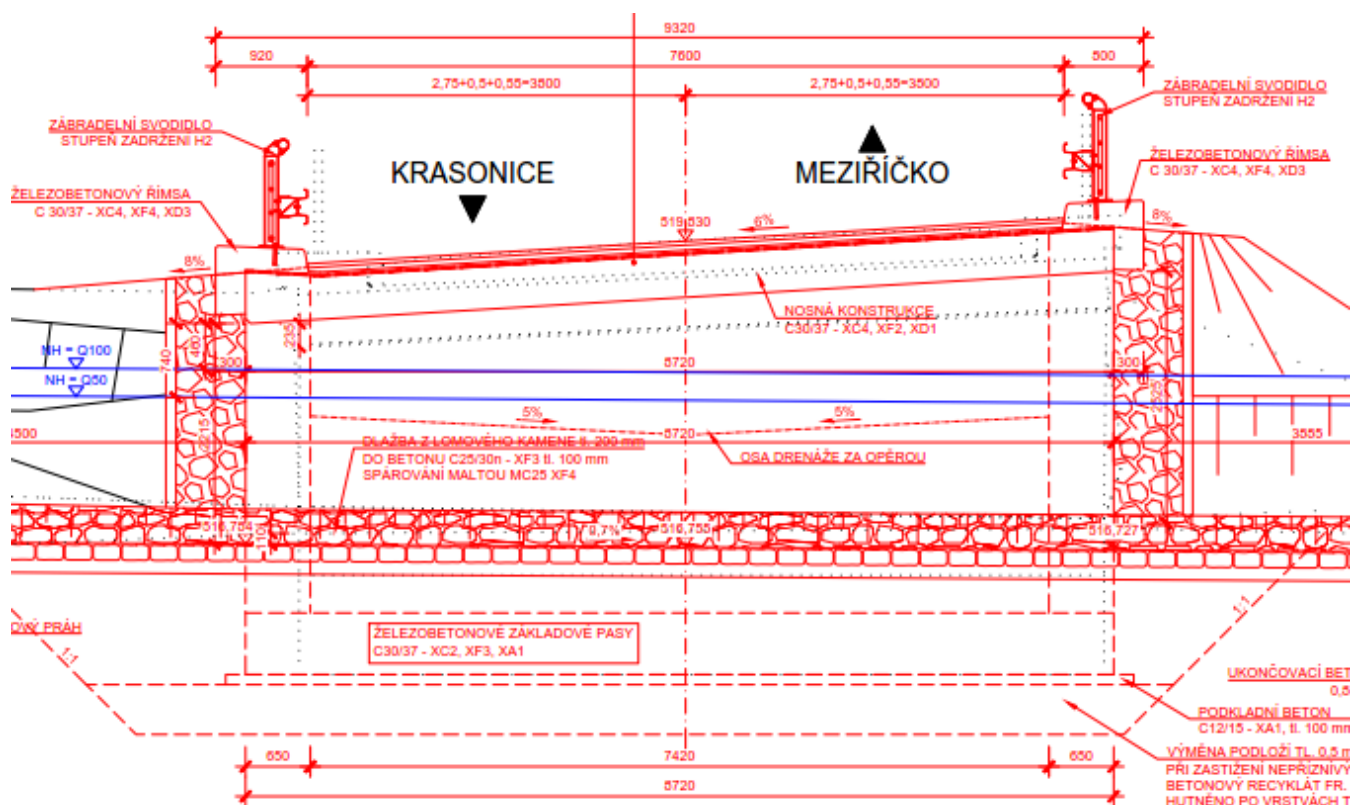
.....
Ing. Martin Plšek

V Ústí nad Labem, listopad 2023

3 Grafické přílohy statického výpočtu



Obrázek 2: Podélný řez



Obrázek 3: Příčný řez

4 Výpočet

4.1 Zatížení

Zatížení jsou uvažována dle EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

4.1.1 Zatížení stálé

4.1.1.1 Vlastní tíha

Vlastní tíha nosné konstrukce je automaticky generována programem SCIA Engineer.

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

4.1.1.2 Ostatní stálé zatížení

Skladba vozovky:	tl. vrstvy [m]	$\gamma \text{ [kN/m}^3\text{]}$	$g_i \text{ [kN/m}^2\text{]}$
Asfaltová vozovka	0,140	25	$0,14 \cdot 25 = 3,5 \text{ kN/m}^2$
izolace z natav. izolačních pásů	0,005	23	$0,005 \cdot 23 = 0,115 \text{ kN/m}^2$
CELKEM			$3,615 \text{ kN/m}^2$

Římsy: $0,36 \text{ m}^2 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 9,0 \text{ kN/m}$

Zábradlí se svislou výplní: $0,45 \text{ kN/m}$

CELKEM:**9,45 kN/m****4.1.1.3 Zatížení zeminou**

Jako materiál zásypu je uvažována štěrkodrt'. Tíha je uvažována 20 kN/m^3 , úhel vnitřního tření $\phi = 30^\circ$.

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

$$K_0 = 1 - \sin \phi = 0,5$$

Zemní tlak dle hloubky

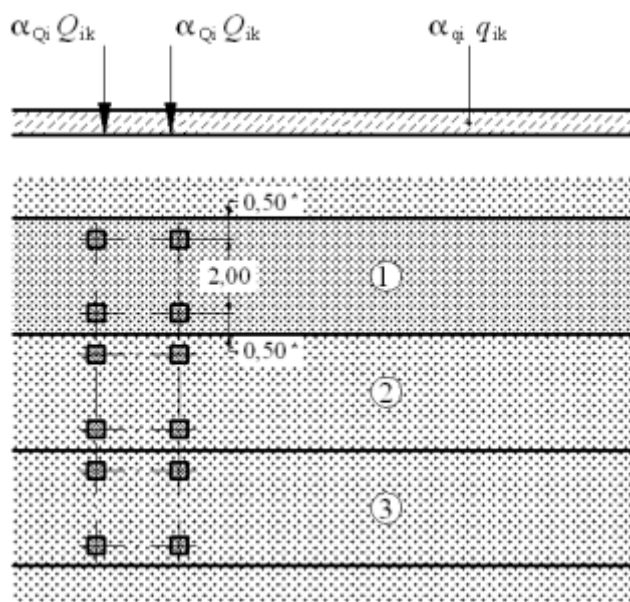
$$\sigma = \gamma \cdot K_0 \cdot h = 20 \cdot 0,5 \cdot h = 10 \cdot h \text{ kN/m}^2$$

4.1.2 Zatížení dopravou

Šířka vozovky mezi zvýšenými obrubami je $w = 7,6 \text{ m}$. Na konstrukci budou umístěny 2 zatěžovací pruhy o šířce $3,0 \text{ m}$ a zbývající plocha šířky $1,6 \text{ m}$.

4.1.2.1 Model zatížení 1- LM1**Tabulka 4.2 – Model zatížení 1 – charakteristické hodnoty**

Umístění	Dvojnáprava (TS)	Rovnoměrné zatížení (UDL)
	nápravové síly Q_{ik} (kN)	q_{ik} (nebo q_{rk}) (kN/m ²)
Pruh č. 1	300	9
Pruh č. 2	200	2,5
Pruh č. 3	100	2,5
Ostatní pruhy	0	2,5
Zbývající plocha (q_{rk})	0	2,5



Tabulka NA.1 – Hodnoty regulačních součinitelů α pro ČR

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
2	0,8	0,8	0,8	0,45 ¹⁾	1,6	1,6

¹⁾ Rovnoměrné zatížení v zatěžovacím pruhu 1 je $0,45 \times 9,0 \text{ kN/m}^2 \sim 4 \text{ kN/m}^2$.

- Soustředěné zatížení od dvounápravy (TS)
Regulační součinitel α_Q pro skupinu pozemních komunikací 1: $\alpha_{Qi} = 1,0$

Nápravové síly:

$$\alpha_{Q1} Q_{1k} = 300 \text{ kN}$$

$$\alpha_{Q2} Q_{2k} = 200 \text{ kN}$$

$$\alpha_{Q3} Q_{2k} = 100 \text{ kN}$$

$$\text{zbývající pruh } Q_{3k} = 0 \text{ kN}$$

- 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:

$$\alpha_{q1} q_{1k} = 9 \text{ kN/m}^2$$

$$\alpha_{q2} q_{2k} = 6 \text{ kN/m}^2$$

$$\alpha_{q3} q_{3k} \text{ a zbývající pruh } q_{rk} = 3 \text{ kN/m}^2$$

Kontaktní plocha každého kola se uvažuje jako čtverec o straně 0,4 m.

Hodnoty plošného zatížení po roznosu působící síly na nosnou konstrukci:

$$Q_{TS1k} = 150/0,4^2 = 937,5 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{TS2k} = 100/0,4^2 = 625 \text{ kN/m}^2$$

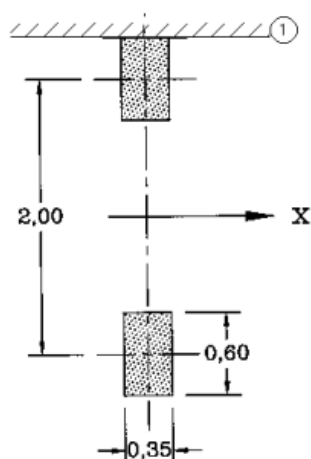
4.1.2.2 Model zatížení 2 – LM2

Model je tvořen jednou nápravovou silou $\beta_Q \cdot Q_{ak}$, kde $Q_{ak} = 400 \text{ kN}$, $\beta_Q = 0,8$.

Nápravové síly jsou roznášeny na obdélníky o rozměrech $0,35 \times 0,6 \text{ m}$.

Výsledná hodnota plošného zatížení od jednoho kola:

$$Q_{LM2k} = \frac{400 \cdot 0,8}{2 \cdot 0,35 \cdot 0,6} = 761,9 \text{ kN/m}^2$$



4.1.2.3 Model zatížení 3 – LM3

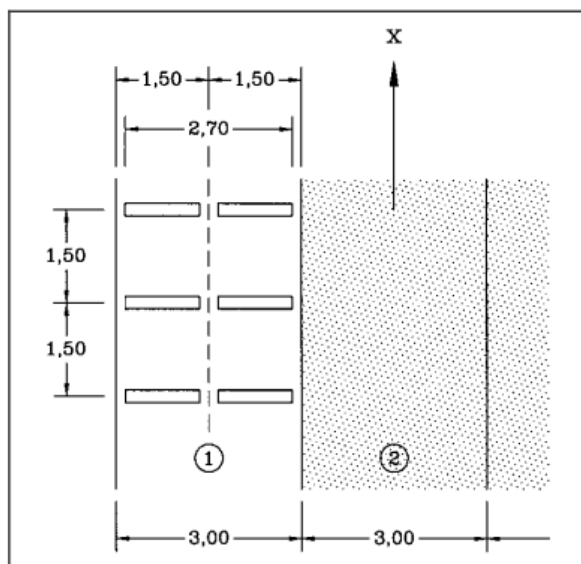
Je použito zvláštní vozidlo dle tab. NA.5 kap. NA.2.16 ČSN EN 1991-2.

Nápravové síly od zvláštního vozidla jsou aplikovány na posuzovanou konstrukci o velikosti 6 x 150 kN. Jedná se o jediné vozidlo na mostě, které se pohybuje v ideální stopě v prostoru všech zatěžovacích pruhů. Dynamický součinitel $\varphi = 1,25$.

Nápravové síly jsou rozloženy na obdélníky o rozměrech 0,15 x 1,2 m.

Výsledná síla na jedno kolo:

$$Q_{LM3k} = \frac{150 \cdot 1,25}{2 \cdot 0,15 \times 1,2} = 520,8 \text{ kN/m}^2$$



Legenda

nápravy po 150 kN nebo 200 kN ($b = 2,70 \text{ m}$)

X podélná osa mostu

(1) pruh č. 1

(2) pruh č. 2

4.1.2.4 Brzdné a rozjezdové síly

Síla je stanovena dle kap. 4.4.1 v ČSN EN 1991-2, a je uvažována jako podélná síla působící v úrovni povrchu vozovky a rovnoměrně rozložená po zatěžovacím pruhu. Může nabývat kladných i záporných hodnot. Rozjezdové síly se uvažují stejnou velikostí jako brzdné síly, ale v opačném směru. Charakteristická hodnota Q_{1k} :

$$Q_{1k,LM1} = 0,6 \alpha_{Q1} (2 Q_{1k}) + 0,1 \alpha_{Q1} q_{1k} w L = 0,6 \cdot 2 \cdot 300 + 0,1 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 5,8 = 375,7 \text{ kN}$$

$$q_{1k,LM1} = \frac{375,7}{3 \cdot 5,8} = 21,6 \text{ kN/m}^2$$

4.1.3 Zatížení teplotou

4.1.3.1 Zatížení rovnoměrnou složkou teploty:

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

$$T_{\max} = 38^{\circ}\text{C}, T_{\min} = -32^{\circ}\text{C}$$

Dle národní přílohy byly na základě výše uvedených teplot určeny:

$$T_{e,\max} = T_{\max} + 1,5^{\circ}\text{C} = 38 + 1,5 = 39,5^{\circ}\text{C}$$

$$T_{e,\min} = T_{\min} + 8^{\circ}\text{C} = -32 + 8 = -24^{\circ}\text{C}$$

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

$$\Delta T_{N,EXP} = T_{e,\max} - T_0 = 39,5 - 10 = 29,5^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{N,CON} = T_0 - T_{e,\min} = 10 - (-24) = 24^{\circ}\text{C}$$

4.1.4 Kombinace zatížení

4.1.4.1 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.

$$(6.10): \sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

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

6.10	γ_G					γ_Q	Ψ_0			γ_Q	Ψ_0			γ_Q	Ψ_0		γ_Q	Ψ_0		
gr1a:	1,35	VL.TÍHA	OSTAT. STÁLÉ	ZEMINA	+	1,35		UDL	+	1,35		LM1					+	1,5	0,6	OTEPLENÍ/OCHLAZENÍ
gr1b:	1,35	VL.TÍHA	OSTAT. STÁLÉ	ZEMINA					+	1,35		LM2					+	1,5	0,6	OTEPLENÍ/OCHLAZENÍ
gr2:	1,35	VL.TÍHA	OSTAT. STÁLÉ	ZEMINA	+	1,35	0,4	UDL	+	1,35	0,75	LM1	+	1,35		BRZDA/ ROZJEZD	+	1,5	0,6	OTEPLENÍ/OCHLAZENÍ
gr5:	1,35	VL.TÍHA	OSTAT. STÁLÉ	ZEMINA					+	1,35		LM3	+	1,35	0	BRZDA/ ROZJEZD	+	1,5	0,6	OTEPLENÍ/OCHLAZENÍ

4.1.4.2 Mezní stavy použitelnosti

a) Charakteristická kombinace

$$(6.14): \sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

b) Kvazistálá kombinace

$$(6.16): \sum G_{k,j} + \sum \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

6.14	γ_G					γ_Q	Ψ_0			γ_Q	Ψ_0			γ_Q	Ψ_0			γ_Q	Ψ_0	
gr1a:	1	VL.TÍHA	OSTAT. STÁLÉ	ZEMINA	+	1		UDL	+	1		LM1						1	0,6	OTEPLENÍ/OCHLAZENÍ
gr1b:	1	VL.TÍHA	OSTAT. STÁLÉ	ZEMINA					+	1		LM2						1	0,6	OTEPLENÍ/OCHLAZENÍ
gr2:	1	VL.TÍHA	OSTAT. STÁLÉ	ZEMINA	+	1	0,4	UDL	+	1	0,75	LM1	+	1		BRZDA/ROZJEZD	+	1	0,6	OTEPLENÍ/OCHLAZENÍ
gr5:	1	VL.TÍHA	OSTAT. STÁLÉ	ZEMINA					+	1		LM3	+	1	0	BRZDA/ROZJEZD	+	1	0,6	OTEPLENÍ/OCHLAZENÍ

6.16	γ_G					γ_Q	ψ_0	
	1	VL.TÍHA	OSTAT. STÁLÉ	ZEMINA	+	1	0,5	OTEPLENÍ/OCHLAZENÍ

4.2 Vnitřní síly

Vnitřní síly jsou zobrazeny jako obalové křivky všech kombinací zatížení. Osa „x“ je v podélném směru mostu (směr hlavní výztuže).

1. 2D vnitřní síly; m_x

Hodnoty: m_x

Lineární výpočet

Třída: MSÚ (6.10)

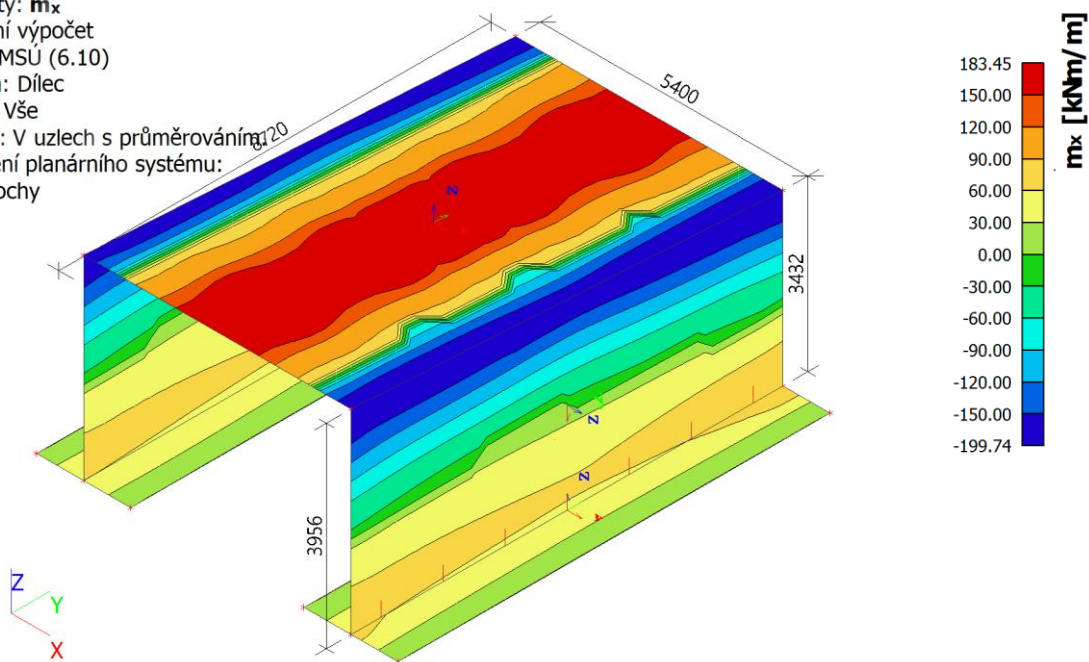
Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním

Natočení planárního systému:

LSS-Plochy



2. 2D vnitřní síly; m_y

Hodnoty: m_y

Lineární výpočet

Třída: MSÚ (6.10)

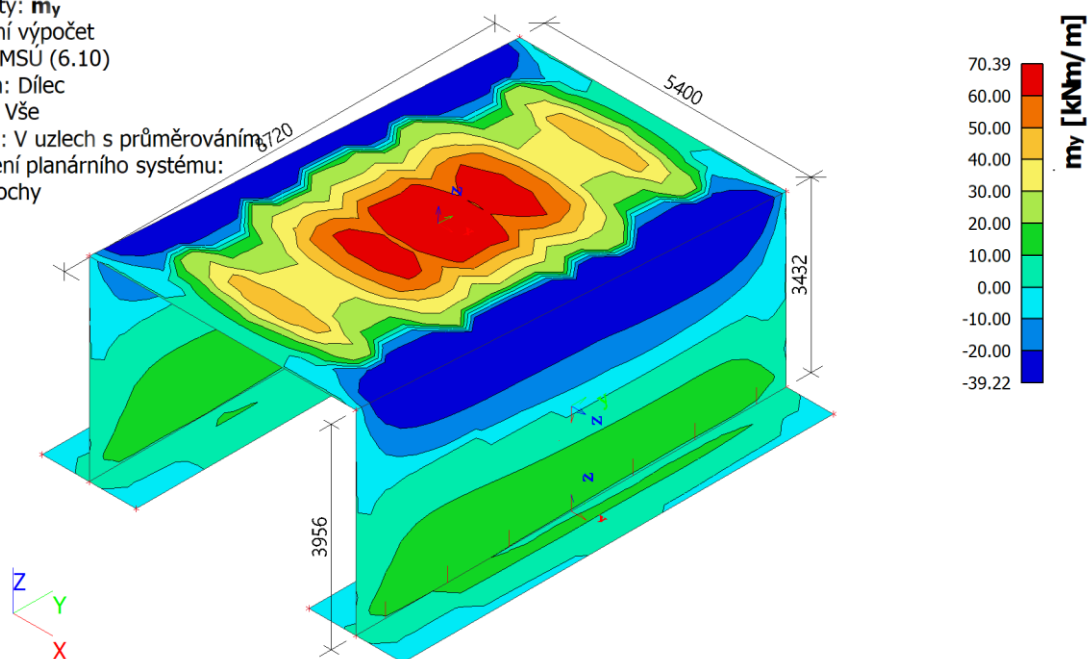
Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním

Natočení planárního systému:

LSS-Plochy



3. 2D vnitřní síly; v_x

Hodnoty: v_x

Lineární výpočet

Třída: MSÚ (6.10)

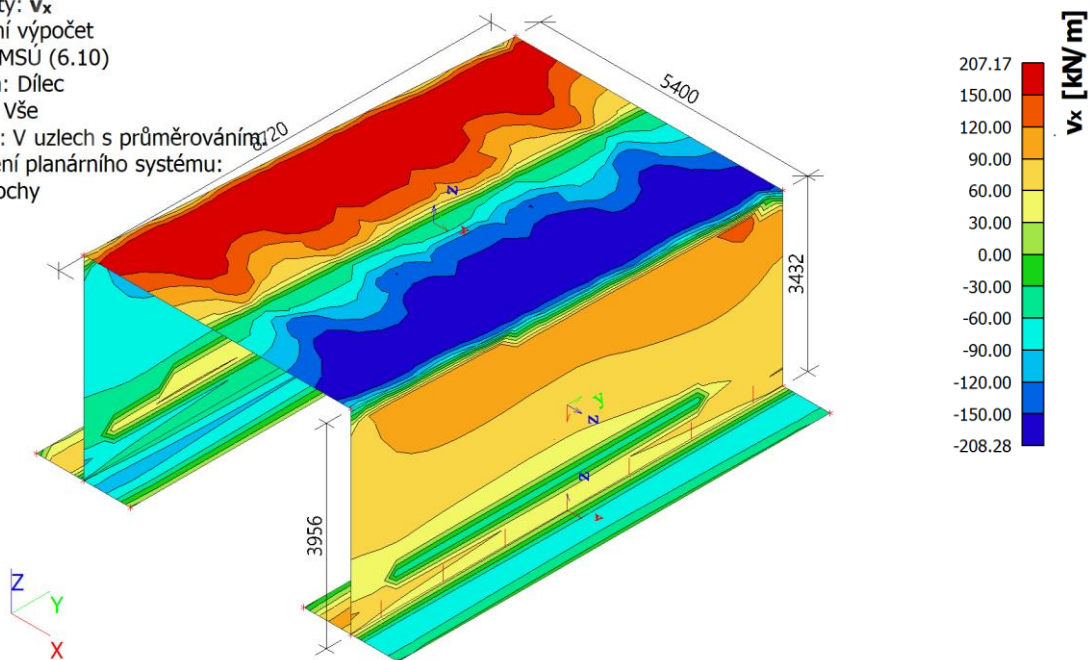
Extrém: Dílec

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním 8/20

Natočení planárního systému:

LSS-Plochy



4. 2D přemístění; u_z

Hodnoty: u_z

Lineární výpočet

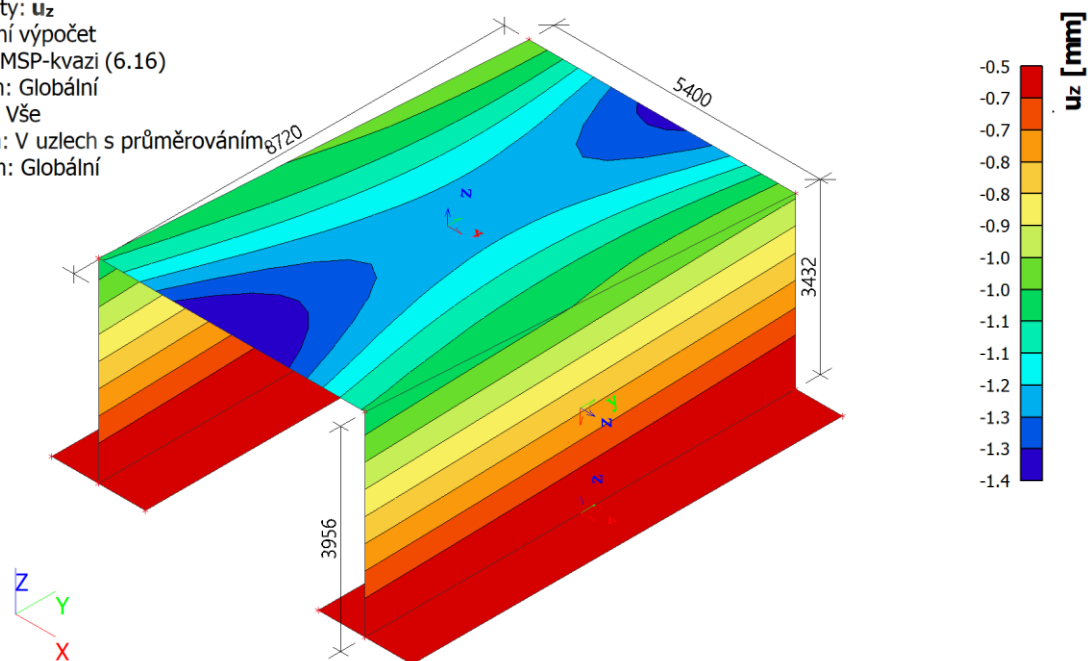
Třída: MSP-kvazi (6.16)

Extrém: Globální

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním 8/20

Systém: Globální



5. 2D přemístění; u_z

Hodnoty: u_z

Lineární výpočet

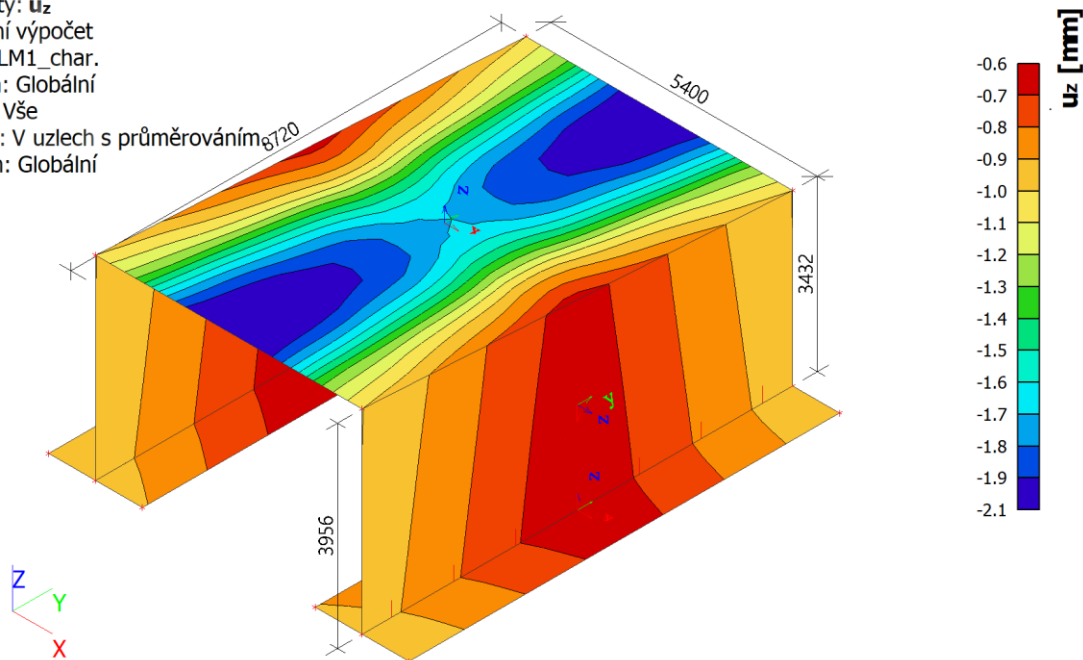
Třída: LM1_char.

Extrém: Globální

Výběr: Vše

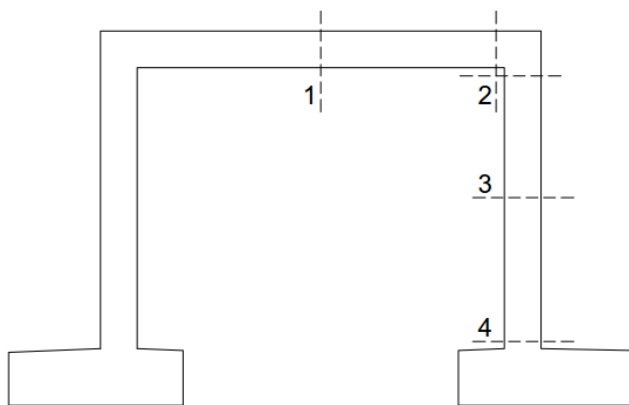
Poloha: V uzlech s průměrováním 8120

Systém: Globální



4.2.1 Vnitřní síly v řezech

Výztuž konstrukce je dimenzována dle výsledků v nejzatíženějších řezech konstrukce.



Obrázek 4: Schéma konstrukce s označením posuzovaných řezů

Vzhledem k tomu že stojky i příčel rámu mají shodnou tloušťku 400 mm jsou v řezu č. 2 shodné vnitřní síly ve stojce i příčli.

4.2.1.1 Kombinace 6.10 – MSÚ

Jméno	Síť	x [m]	y [m]	z [m]	Stav	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	vx [kN/m]	mx D [kNm/m]	my D [kNm/m]
řez 1	Prvek: 1327	3,65	4,51	3,685	gr2_6.10/9	9,7	-1,0	-3,2	19,4	13,0	-4,2
řez 1	Prvek: 1525	3,65	7,818	3,486	gr1a_6.10/10	183,2	41,5	2,6	38,4	185,9	44,2
řez 1	Prvek: 1237	3,65	3,007	3,775	gr5/11	27,5	-8,8	0,0	-0,6	27,6	-8,8
řez 1	Prvek: 1345	3,65	4,811	3,667	gr1a_6.10/12	174,2	70,4	2,6	37,3	176,8	73,0
řez 1	Prvek: 1417	3,65	6,014	3,595	gr2_6.10/15	95,3	38,6	6,1	-58,2	101,4	44,8
řez 1	Prvek: 1417	3,65	6,014	3,595	gr2_6.10/16	105,6	40,7	-6,1	57,0	111,7	46,8
řez 2	Prvek: 1552	6,35	8,119	3,468	gr2_6.10/17	-199,7	-35,9	8,3	-20,0	-208,0	-44,1
řez 2	Prvek: 1534	6,35	7,818	3,486	gr2_6.10/18	28,6	4,9	7,0	-12,2	35,6	11,9
řez 2	Prvek: 1516	6,35	7,517	3,504	gr2_6.10/17	-196,3	-39,2	6,2	-19,2	-202,5	-45,4
řez 2	Prvek: 1516	6,35	7,517	3,504	gr2_6.10/18	27,9	5,4	6,3	-11,0	34,2	11,7
řez 2	Prvek: 1588	6,35	8,72	3,432	gr1a_6.10/21	-128,2	-2,9	8,7	-127,8	-136,9	-11,7
řez 2	Prvek: 1570	6,35	8,419	3,45	gr2_6.10/22	-130,4	-16,7	5,5	26,7	-135,9	-22,2
řez 3	Prvek: 991	6,35	8,72	1,716	gr1a_6.10/21	-41,7	0,1	-0,3	43,0	-41,9	0,4
řez 3	Prvek: 314	0,95	3,347	1,877	gr2_6.10/22	24,7	6,5	-2,7	0,2	27,3	9,2
řez 3	Prvek: 829	6,35	5,782	1,804	gr1a_6.10/21	-28,2	-7,0	2,9	49,6	-31,2	-10,0
řez 3	Prvek: 310	0,95	2,13	1,914	gr2_6.10/23	23,8	7,8	4,0	7,1	27,8	11,8
řez 3	Prvek: 301	0,95	7,303	1,759	gr2_6.10/26	-19,5	-2,9	2,4	-86,1	-21,9	-5,3
řez 3	Prvek: 834	6,35	7,303	1,759	gr2_6.10/17	-21,4	-3,3	-2,4	87,9	-23,8	-5,7
řez 4	Prvek: 445	0,95	6,314	0	gr2_6.10/1	-9,8	0,4	-6,7	4,9	-16,5	7,1
řez 4	Prvek: 985	6,35	8,419	0	gr2_6.10/2	64,4	5,9	-4,5	52,8	68,9	10,4
řez 4	Prvek: 984	6,35	8,119	0	gr2_6.10/3	5,2	-2,8	3,6	15,3	8,8	-6,3
řez 4	Prvek: 964	6,35	2,105	0	gr2_6.10/4	56,0	10,1	6,3	36,5	62,3	16,4
řez 4	Prvek: 425	0,95	0	0	gr1a_6.10/7	54,0	3,7	-0,3	-58,5	54,3	4,1
řez 4	Prvek: 985	6,35	8,419	0	gr1a_6.10/8	53,5	3,9	0,1	59,1	53,6	4,0

4.2.1.2 Kombinace 6.14 – charakteristická

Jméno	Síť	x [m]	y [m]	z [m]	Stav	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	vx [kN/m]	mx D [kNm/m]	my D [kNm/m]
řez 1	Prvek: 1309	3,65	4,21	3,703	gr2_6.14/9	8,0	-0,6	-2,4	14,0	10,3	-3,0
řez 1	Prvek: 1525	3,65	7,818	3,486	gr1a_6.14/10	135,1	30,7	2,0	28,5	137,0	32,7
řez 1	Prvek: 1237	3,65	3,007	3,775	gr5_6.14/11	21,1	-6,4	0,0	-0,4	21,1	-6,4
řez 1	Prvek: 1345	3,65	4,811	3,667	gr1a_6.14/12	128,4	52,0	1,9	27,6	130,4	54,0
řez 1	Prvek: 1417	3,65	6,014	3,595	gr2_6.14/15	71,5	28,8	4,5	-43,2	76,1	33,4
řez 1	Prvek: 1417	3,65	6,014	3,595	gr2_6.14/16	78,4	30,2	-4,5	42,3	82,9	34,7
řez 2	Prvek: 1552	6,35	8,119	3,468	gr2_6.14/17	-147,3	-26,5	6,2	-15,1	-153,5	-32,6
řez 2	Prvek: 1534	6,35	7,818	3,486	gr2_6.14/18	20,5	3,5	5,1	-8,9	25,7	8,7
řez 2	Prvek: 1516	6,35	7,517	3,504	gr2_6.14/17	-144,7	-28,9	4,6	-14,5	-149,3	-33,6
řez 2	Prvek: 1516	6,35	7,517	3,504	gr2_6.14/18	20,0	3,9	4,6	-7,9	24,6	8,5
řez 2	Prvek: 1588	6,35	8,72	3,432	gr1a_6.14/21	-95,5	-2,2	6,4	-94,6	-101,9	-8,6
řez 2	Prvek: 1570	6,35	8,419	3,45	gr2_6.14/22	-95,9	-12,3	4,1	19,4	-100,0	-16,4
řez 3	Prvek: 991	6,35	8,72	1,716	gr1a_6.14/21	-30,7	0,1	-0,2	32,2	-31,0	0,3
řez 3	Prvek: 315	0,95	3,652	1,868	gr2_6.14/22	18,0	4,6	-3,1	0,2	21,1	7,6
řez 3	Prvek: 829	6,35	5,782	1,804	gr1a_6.14/21	-20,8	-5,2	2,2	37,1	-23,0	-7,3
řez 3	Prvek: 309	0,95	1,826	1,923	gr5_6.14/11	12,5	5,2	-0,9	-15,2	13,4	6,1
řez 3	Prvek: 301	0,95	7,303	1,759	gr2_6.14/23	-14,7	-2,2	1,7	-63,3	-16,4	-3,9
řez 3	Prvek: 835	6,35	7,303	1,759	gr2_6.14/17	-16,1	-2,5	-1,8	64,6	-17,8	-4,2
řez 4	Prvek: 445	0,95	6,314	0	gr2_6.14/1	-7,0	0,3	-4,9	3,5	-11,9	5,2
řez 4	Prvek: 985	6,35	8,419	0	gr2_6.14/2	47,4	4,3	-3,3	39,1	50,7	7,6
řez 4	Prvek: 984	6,35	8,119	0	gr2_6.14/3	4,2	-2,0	2,6	11,5	6,8	-4,7
řez 4	Prvek: 971	6,35	4,21	0	gr1a_6.14/4	30,3	7,0	-1,3	26,4	31,7	8,3
řez 4	Prvek: 425	0,95	0	0	gr1a_6.14/7	39,7	2,7	-0,3	-43,3	40,0	3,0
řez 4	Prvek: 958	6,35	0	0	gr1a_6.14/8	40,9	2,5	0,4	43,7	41,3	2,8

4.2.1.3 Kombinace 6.16 – kvazistálá

Jméno	Síť	x [m]	y [m]	z [m]	Stav	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	mxy [kNm/m]	vx [kN/m]	mx D [kNm/m]	my D [kNm/m]
řez 1	Prvek: 1309	3,65	4,21	3,703	6.16/2	9,1	-0,4	0,0	-0,4	9,1	-0,4
řez 1	Prvek: 1579	3,65	8,72	3,432	6.16/1	28,3	0,1	0,1	-0,4	28,4	0,2
řez 1	Prvek: 1165	3,65	1,804	3,848	6.16/2	11,4	-0,8	0,0	-0,4	11,4	-0,8
řez 1	Prvek: 1345	3,65	4,811	3,667	6.16/1	19,3	1,9	0,0	-0,4	19,3	1,9
řez 1	Prvek: 1489	3,65	7,217	3,522	6.16/2	12,1	-0,5	0,0	-0,4	12,1	-0,5
řez 2	Prvek: 1552	6,35	8,119	3,468	6.16/2	-43,4	-8,4	4,5	-2,9	-47,9	-12,8
řez 2	Prvek: 1390	6,35	5,412	3,631	6.16/1	-29,5	-5,8	1,9	-2,6	-31,3	-7,7
řez 2	Prvek: 1534	6,35	7,818	3,486	6.16/2	-42,9	-8,6	4,0	-1,2	-46,9	-12,6
řez 2	Prvek: 1084	6,35	0	3,956	6.16/2	-42,2	-0,9	-2,6	-14,7	-44,8	-3,5
řez 2	Prvek: 1588	6,35	8,72	3,432	6.16/1	-33,6	-1,5	4,0	-24,0	-37,6	-5,5
řez 2	Prvek: 1570	6,35	8,419	3,45	6.16/2	-43,1	-6,0	4,7	6,3	-47,8	-10,6
řez 3	Prvek: 991	6,35	8,72	1,716	6.16/1	2,7	0,1	-0,3	11,1	3,0	0,3
řez 3	Prvek: 315	0,95	3,347	1,877	6.16/2	14,3	4,3	0,1	-17,2	14,4	4,3
řez 3	Prvek: 1042	6,35	8,469	1,724	6.16/1	3,0	-0,2	0,2	11,5	3,2	-0,4
řez 3	Prvek: 311	0,95	2,13	1,914	6.16/2	13,5	4,7	0,1	-16,7	13,6	4,8
řez 3	Prvek: 301	0,95	6,999	1,768	6.16/2	10,2	2,9	-0,3	-19,3	10,5	3,2
řez 3	Prvek: 833	6,35	6,999	1,768	6.16/2	8,8	2,6	0,3	20,6	9,0	2,8
řez 4	Prvek: 435	0,95	3,308	0	6.16/1	7,2	2,0	0,0	-0,5	7,2	2,0
řez 4	Prvek: 986	6,35	8,72	0	6.16/1	11,5	0,2	-1,4	10,0	12,9	1,6
řez 4	Prvek: 977	6,35	6,014	0	6.16/2	13,3	2,5	-2,1	3,8	15,4	4,5
řez 4	Prvek: 453	0,95	8,72	0	6.16/2	15,2	0,5	1,6	-10,3	16,8	2,0
řez 4	Prvek: 985	6,35	8,419	0	6.16/2	16,4	0,9	-1,4	10,9	17,8	2,3

4.2.2 Posouzení

Projekt

Akce : III/11271 Meziříčko - most ev.č. 11271-2

Odběratel : Krajská správa a údržba silnic Vysočiny p.o.

Vypracoval : Ing. František Kortus

Datum : 28.03.2023

Číslo zakázky : D22016

Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

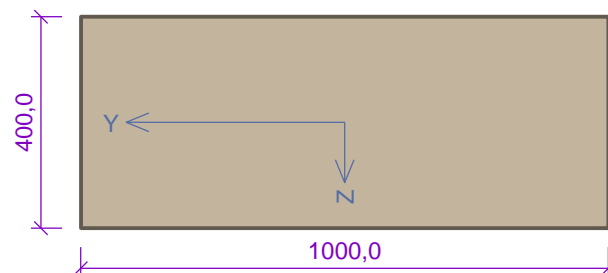
Minimální stupeň vyztužení desky dle ČSN 73 1201

1 ŘEZ 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: B500B** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	max M_x	0,00	185,90	38,40	1,0
2	max V_x	0,00	101,40	58,20	1,0

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	max M_x	0,00	137,00	1,0

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Max M_x	0,00	28,40

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	14	55,0	horní výztuž
6,667	16	55,0	dolní výztuž

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

55,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

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

$$\rho_{s,t} = 0,00398 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

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

$$\rho_s = 0,00592 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	max M_x	0,00	0,00	185,90	198,17	38,40	163,60	93,8	Vyhovuje
2	max V_x	0,00	0,00	101,40	198,17	58,20	163,60	51,2	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 93,8 %

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]	Využití [%]	Posouzení
1	max M_x	0,00	137,00	13,05	324,93	4,78	81,2	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]	Využití [%]	Posouzení
1	Max M_x	0,00	28,40	$202 \cdot 10^{-6}$	0,431	0,087	43,6	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,200		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 81,2 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 93,8 %

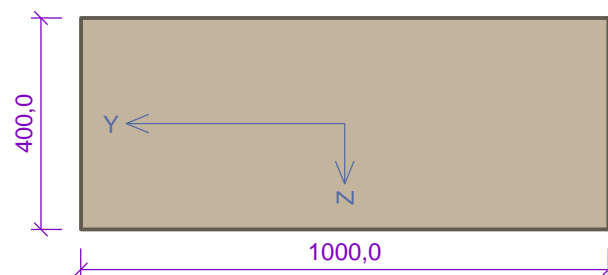
2 ŘEZ 1, směr y

2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	max My	0,00	73,00	37,30	1,0

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	max My	0,00	54,00	1,0

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	12	72,0	horní výztuž
6,667	12	72,0	dolní výztuž

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

72,0 mm (uživ.)

2.2 Výsledky**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

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

$$\rho_{s,t} = 0,00234 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00188 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00377 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	max My	0,00	0,00	73,00	123,41	37,30	147,60	59,2	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 59,2 %

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]	Využití [%]	Posouzení
1	max My	0,00	54,00	7,33	230,65	-22,20	57,7	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00			

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 57,7 %

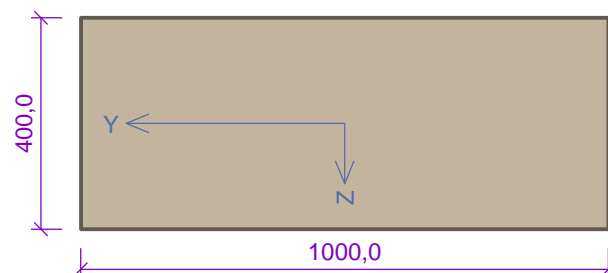
Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 59,2 %

3 ŘEZ 2, směr x**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: B500B** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$ **Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Min Mx	0,00	-208,00	-20,00	1,0
2	Max Vx	0,00	-64,90	208,30	1,0

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Min Mx	0,00	-153,50	1,0

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Min Mx	0,00	-47,90

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	18	55,0	horní výztuž
6,667	14	55,0	dolní výztuž

S tlacenou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž**Spony**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 3,3

Minimální krytí

55,0 mm (uživ.)

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00505 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00424 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00681 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00111 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínek } s_{l,max} = 253,5 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínek } s_{t,max} = 507,0 \text{ mm} \geq 441,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Min Mx	0,00	0,00	-208,00	-242,03	-20,00	-263,89	85,9	Vyhovuje
2	Max Vx	0,00	0,00	-64,90	-242,03	208,30	263,89	78,9	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 85,9 %

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]	Využití [%]	Posouzení
1	Min Mx	0,00	-153,50	13,26	291,08	11,80	72,8	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]	Využití [%]	Posouzení
1	Min Mx	0,00	-47,90	$272 \cdot 10^{-6}$	0,400	0,109	54,5	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,200		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 72,8 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 85,9 %

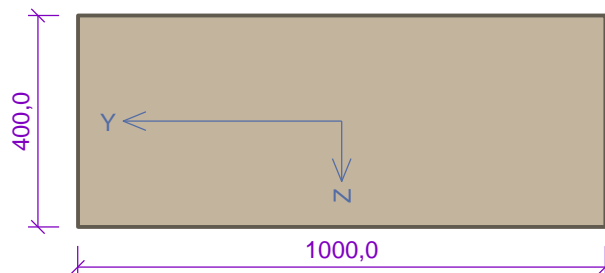
4 ŘEZ 2, směr y

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: B500B** $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	Min My	0,00	-45,40	19,20	1,0

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Min My	0,00	-33,60	1,0

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Min My	0,00	-12,80

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	12	72,0	horní výztuž
6,667	12	72,0	dolní výztuž

S tlacenou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

72,0 mm (uživ.)

4.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

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

$$\rho_{s,t} = 0,00234 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00188 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00377 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Min My	0,00	0,00	-45,40	-123,41	19,20	147,60	36,8	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 36,8 %

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]	Využití [%]	Posouzení
1	Min My	0,00	-33,60	4,56	143,52	-13,81	35,9	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]	Využití [%]	Posouzení
1	Max My	0,00	-12,80	$164 \cdot 10^{-6}$	0,649	0,106	53,2	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,200		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 53,2 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

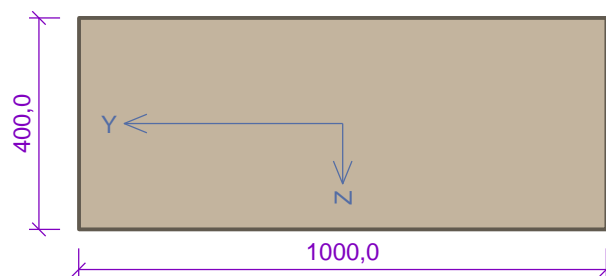
Využití: 53,2 %

5 ŘEZ 3, 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: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	min Mx	0,00	-41,90	43,00	1,0
2	max Vx	0,00	-23,80	87,90	1,0
3	max Mx	0,00	27,80	7,10	1,0

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	min Mx	0,00	-31,00	1,0

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	max Mx	0,00	14,40

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	12	55,0	horní výztuž
6,667	12	55,0	dolní výztuž

S tlacenou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

55,0 mm (uživ.)

5.2 Výsledky**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

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

$$\rho_{s,t} = 0,00222 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00188 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00377 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	min Mx	0,00	0,00	-41,90	-123,07	43,00	152,79	34,0	Vyhovuje
2	max Vx	0,00	0,00	-23,80	-123,07	87,90	152,79	57,5	Vyhovuje
3	max Mx	0,00	0,00	27,80	123,07	7,10	152,79	22,6	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 57,5 %**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]	Využití [%]	Posouzení
1	min Mx	0,00	-31,00	3,81	127,28	-3,98	31,8	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]	Využití [%]	Posouzení
1	Max Mx	0,00	14,40	$177 \cdot 10^{-6}$	0,524	0,093	46,5	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,200		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 46,5 %**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

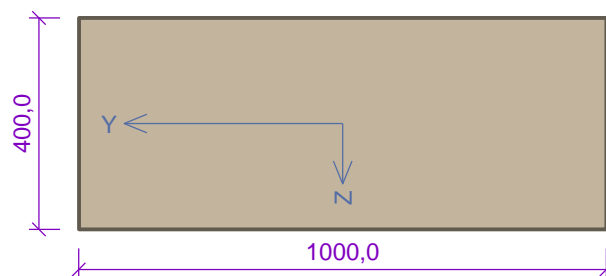
Využití: 57,5 %

6 ŘEZ 3, 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: B500B
 $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$
Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	max My	0,00	73,00	37,30	1,0

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	max My	0,00	54,00	1,0

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	12	72,0	horní výztuž
6,667	12	72,0	dolní výztuž

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

72,0 mm (uživ.)

6.2 Výsledky**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

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

$$\rho_{s,t} = 0,00234 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00188 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00377 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	max My	0,00	0,00	73,00	123,41	37,30	147,60	59,2	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 59,2 %

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]	Využití [%]	Posouzení
1	max M_y	0,00	54,00	7,33	230,65	-22,20	57,7	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00			

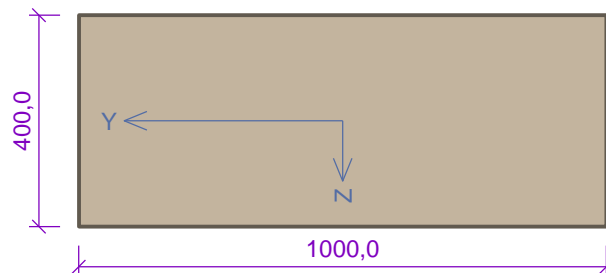
Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 57,7 %**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

Využití: 59,2 %

7 ŘEZ 4, směr x**7.1 Vstupní data**

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez**Materiály****Beton: C 30/37** $f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ MPa**Ocel podélná: B500B** $f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa**Ocel příčná: B500B** $f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa**Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	max M_x	0,00	68,90	52,80	1,0
2	max V_x	0,00	53,60	59,10	1,0
3	min M_x	0,00	-16,50	4,90	1,0

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	max M_x	0,00	50,70	1,0

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Max Mx	0,00	17,80

Vnitřní síly - mimořádná návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	min Mx	0,00	-11,90	3,50	1,0

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	12	55,0	horní výztuž
6,667	12	55,0	dolní výztuž

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

55,0 mm (uživ.)

7.2 Výsledky**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

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

$$\rho_{s,t} = 0,00222 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00188 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00377 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	max Mx	0,00	0,00	68,90	123,07	52,80	152,79	56,0	Vyhovuje
2	max Vx	0,00	0,00	53,60	123,07	59,10	152,79	43,6	Vyhovuje
3	min Mx	0,00	0,00	-16,50	-123,07	4,90	152,79	13,4	Vyhovuje
4	min Mx	0,00	0,00	-11,90	-143,36	3,50	169,26	8,3	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 56,0 %

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]	Využití [%]	Posouzení
1	max M_x	0,00	50,70	6,23	208,16	-6,52	52,0	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]	Využití [%]	Posouzení
1	Max M_x	0,00	17,80	$219 \cdot 10^{-6}$	0,524	0,115	57,4	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,200		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 57,4 %**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

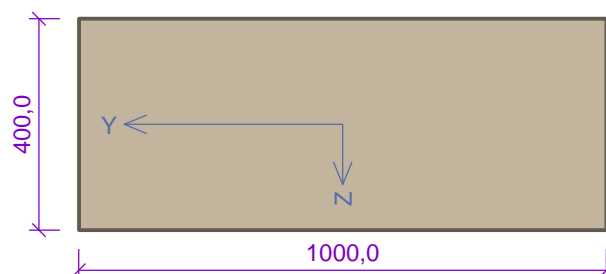
Využití: 57,4 %

8 ŘEZ 4, směr y

8.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez**Materiály****Beton: C 30/37** $f_{ck} = 30,0$ MPa; $f_{ctm} = 2,9$ MPa; $E_{cm} = 33000$ MPa**Ocel podélná: B500B** $f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa**Ocel příčná: B500B** $f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa**Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)**

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	max M_y	0,00	16,40	36,50	1,0
2	min M_y	0,00	-6,30	15,30	1,0

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	max M_y	0,00	8,30	1,0

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
2	min My	0,00	-4,70	1,0

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	12	72,0	horní výztuž
6,667	12	72,0	dolní výztuž

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Průřez bez smykové výztuže.

Minimální krytí

72,0 mm (uživ.)

8.2 Výsledky**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

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

$$\rho_{s,t} = 0,00234 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00188 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00377 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	max My	0,00	0,00	16,40	123,41	36,50	147,60	24,7	Vyhovuje
2	min My	0,00	0,00	-6,30	-123,41	15,30	147,60	10,4	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 24,7 %

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]	Využití [%]	Posouzení
1	max My	0,00	8,30	1,13	35,45	-3,41	8,9	Vyhovuje
2	min My	0,00	-4,70	0,64	20,08	-1,93	5,0	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00			

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 8,9 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 24,7 %

5 Závěr

Navržená konstrukce vyhoví ve všech posuzovaných řezech na zatížení dle EN 1991-2 v mezním stavu únosnosti i mezních stavech použitelnosti.

V Ústí nad Labem, červen 2023

Ing. František Kortus