



STÁTNÍ FOND DOPRAVNÍ
INFRASTRUKTURY

REKONSTRUKCE MOSTU JE SPOLUFINANCOVÁNA ZE STÁTNÍHO
FONDU DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY

03		
02		
01		
ZMĚNA	POPIS	DATUM



ING. IVAN ŠÍR

PROJEKTOVÁNÍ DOPRAVNÍCH STAVEB a.s.

Haškova 1714/3, 500 02 Hradec Králové, tel: +420 603 181 473, sir@sirivan.cz, www.sirivan.cz

IČ: 287 86 793

investor: SÚS Pardubického kraje
Doubravice 98, 533 53, Pardubice

„Oprava silnice II/359 Proseč - Zderaz“

■ kraj:
Pardubický

■ MÚ/OU:
Proseč

■ stupeň utajení:
bez utajení

■ datum:
04 / 2018

■ zakázkové číslo:
16 005

■ stupeň PD:
PDPS

■ odpovědný projektant stavby:
Ing. Michal Hornýš

■ odpovědný projektant objektu:
Ing. Ivan Šír

■ vypracoval:
Ing. Martin Jahelka

■ kontroloval:
Ing. Jan Fiala

■ změna číslo:
00

■ měřítko:

B.2.1 OBJEKT SO 201 - MOST V KM 1,821 20

STATICKÝ VÝPOČET

B.2.1.11



OBSAH:

1	ÚVOD.....	3
1.1	ROZSAH POSUZOVANÝCH KONSTRUKCÍ	3
1.1.1	Použité normy.....	3
1.1.2	Použitá literatura.....	4
1.1.3	Podklady.....	4
1.1.4	Výpočetní programy	4
2	ZATÍŽENÍ.....	5
2.1	STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	5
2.1.1	Vlastní tíha konstrukcí.....	5
2.1.2	Skladba vozovky.....	5
2.1.3	Ostatní stálé zatížení.....	5
2.1.4	Zatížení zemním tlakem	6
2.2	PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ.....	6
2.2.1	Zatížení od dopravy	6
2.2.2	Stanovení dynamických účinků.....	10
2.2.3	Vliv excentricity zatížení.....	10
2.2.4	Vozidlo před mostem	10
2.2.5	Rozjezdové a brzděné síly.....	11
2.2.6	Odstředivé síly.....	12
2.2.7	Zatížení při betonáži.....	12
3	STATICKÝ VÝPOČET NOSNÉ KONSTRUKCE.....	12
3.1	PŘEDPOKLADY VÝPOČTU	12
3.2	ROZNÁŠENÍ ZATÍŽENÍ.....	12
3.2.1	LM1	13
3.2.2	LM2	14
3.2.3	LM3	15
3.3	POPIS POSUZOVANÉ KONSTRUKCE	15
3.4	VÝPOČETNÍ MODEL.....	16
3.5	KOMBINACE ZATÍŽENÍ	16
3.5.1	Mezní stav únosnosti - kombinace STR/GEO (soubor B).....	16
3.5.2	Mezní stav použitelnosti	17
3.5.3	Kombinační součinitele	18
3.5.4	Návrhové situace	18
3.5.5	Návrhové hodnoty.....	19
3.5.6	Provozní hodnoty.....	19
3.6	SESTAVY ZATÍŽENÍ	20
3.7	FÁZE VÝSTAVBY	20
3.8	POUŽITÉ MATERIÁLY.....	20
3.8.1	Beton.....	20
3.8.2	Výztuž.....	21
3.8.3	Výpočtové charakteristiky	21
4	NOSNÁ KONSTRUKCE - DIMENZOVÁNÍ	22
4.1	POSUZOVANÉ PRŮŘEZY	22
4.2	VYZTUŽENÍ PRŮŘEZŮ.....	23
4.2.1	Posouzení průřezu - přehled.....	23



4.2.2	Hlavní nosná výztuž.....	23
4.2.3	Smyková výztuž.....	24
4.2.4	Rozdělovací výztuž.....	24
4.3	DEFORMACE	24
5	ZALOŽENÍ	25
6	ZÁVĚR.....	26



1 ÚVOD

1.1 Rozsah posuzovaných konstrukcí

Předmětem projektu je návrh a posouzení nového železobetonového rámového mostu v intravilánu města Proseč. Most převádí silnici II/359 přes vodní tok Prosečský potok. Nadmořská výška dna přemostňované vodoteče v místě mostu je cca. 478,53 m n. m.

Statický výpočet prokazuje, že stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- a) zřícení stavby nebo její části,
- b) větší stupeň nepřipustného přetvoření,
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

Stupeň dokumentace DSP

1.1.1 Použité normy

- ČSN 72 1006 – Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- ČSN 73 0037 – Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN 73 1208 – Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů
- ČSN 73 6200 – Mosty - Terminologie a třídění
- ČSN 73 6201 – Navrhování mostních objektů
- ČSN EN 1990 ed.2 (730002) - Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 (730035) - Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 (730035) - Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 (730035) - Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-6 (730035) - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění
- ČSN EN 1991-1-7 (730035) - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení
- ČSN EN 1991-2 (736203) - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1992-1-1 (731201) - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-2 (736208) - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
- ČSN EN 1996-1-1 (731101) - Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1997-1 (731000) - Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206 (732403) - Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda



1.1.2 Použitá literatura

- [1] Novák J. – Hořejší J.: Statika stavebních konstrukcí, SNTL Praha, 1973
- [2] Hořejší J. – Šafka J.: Statické tabulky, SNTL Praha, 1988
- [3] Vítek J.: Mostní stavby, SNTL Praha, 1989
- [4] Kolektiv autorů: Silniční a mostní stavby – texty, Sekurkon Praha, 1996
- [5] Křížek J., Ing.: Integrované mosty, Praha, 2009

1.1.3 Podklady

- (1) Požadavky investora
- (2) Zápisy z jednání
- (3) Prohlídka na místě
- (4) Geodetické zaměření
- (5) Fotodokumentace
- (6) IG průzkum
- (7) Posudek pro stanovení stavebně-technického stavu
- (8) Hydrologické a hydrotechnické posouzení

1.1.4 Výpočetní programy

Výpočty zpracovány programy následujícími programy:

- Scia Engineer 15.2 – SCIA CZ s.r.o.
- Idea Concrete – Idea-RCS s.r.o.
- GEO5 – Fine s.r.o.

Kompletní počítačové výpočty jsou archivovány u zpracovatele statického výpočtu.



2 ZATÍŽENÍ

2.1 Stálé zatížení

2.1.1 Vlastní tíha konstrukcí

Vlastní tíha betonové konstrukce byla automaticky generována programem Scia Engineer dle tloušťky betonové konstrukce. Tíha betonových konstrukcí je uvažována hodnotou 25 kN/m³.

Dílčí součinitel účinků zatížení je uvažován hodnotou 1,35.

Spojité plošné zatížení	mm	kN/m ³	g_n	g	$g_d / \text{kN/m}^2$
Železobetonová deska	300	25	7,50	1,35	10,13
S			7,50	1,35	10,13

2.1.2 Skladba vozovky

Spojité plošné zatížení	mm	kN/m ³	g_n	g	$g_d / \text{kN/m}^2$
Asfaltové vrstvy vozovky	100	22	2,20	1,35	2,97
Ochrana hydroizolace	40	22	0,88	1,35	1,19
Hydroizolace	5	16	0,08	1,35	0,11
S			3,16	1,35	4,27

2.1.3 Ostatní stálé zatížení

Liniové zatížení	A/m ³	kN/m ³	g_n	g	$g_d / \text{kN/m}$
Betonová římsa vlevo	0,3	25	7,50	1,35	10,13
Betonová římsa vpravo	0,3	25	7,50	1,35	10,13
Zábradlí vlevo	50 kg		0,50	1,35	0,68
Zábradlí vpravo	50 kg		0,50	1,35	0,68
S			16,00	1,35	21,60



2.1.4 Zatížení zemním tlakem

Objemová tíha zeminy	$g =$	20	kN/m^3
Součinitel zemního tlaku	$K =$	0,6	
Přetížení povrchu	$g_n =$	0	kN/m^2

Spojité plošné zatížení	m	kN/m^3	g_k	g	$g_d / \text{kN/m}^2$
Tlak v klidu v hloubce	0,35	20	4,20	1,35	5,67
Tlak v klidu v hloubce	0,845	20	10,14	1,35	13,69
Tlak v klidu v hloubce	0,855	20	10,26	1,35	13,85
Tlak v klidu v hloubce	3,32	20	39,84	1,35	53,78
Tlak v klidu v hloubce	3,38	20	40,56	1,35	54,76

2.2 Proměnné zatížení

2.2.1 Zatížení od dopravy

Přes překážku je převáděna pozemní komunikace – silnice II. třídy. Šířka průjezdního prostoru dle ČSN EN 1991-2 je 6,5 m. Komunikace bude rozdělena do 2 pruhů o šířce 3 m a zbývajících pruhu šířky 0,5m.

Pozemní komunikace v ČR se z hlediska zatížení dělí do dvou následujících skupin:

Skupina 1 – všechny pozemní komunikace s výjimkou komunikací uvedených ve skupině 2;

Skupina 2 – silnice III. třídy předem stanovené příslušným úřadem, obslužné místní komunikace a účelové komunikace.

Pozemní komunikace je zařazena do skupiny 1, podle ní byly uvažovány regulační součinitele.

Tabulka NA.2.1 – 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 $0,45 \times 9,0 \text{ kN/m}^2 \approx 4 \text{ kN/m}^2$.

$$a_{Q1} = 1,0$$

$$a_{Q2} = 1,0$$

$$a_{Q3} = 1,0$$

$$a_{Q1} = 1,0$$

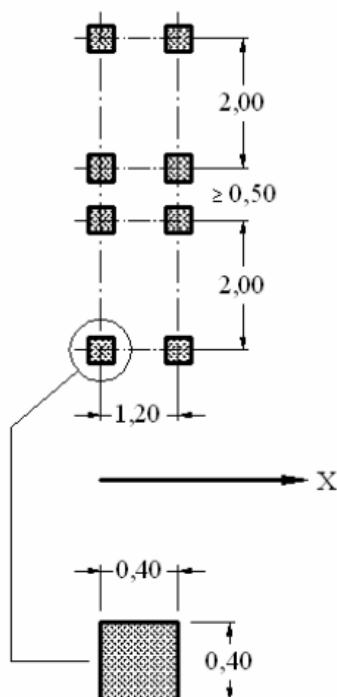
$$a_{Q2} = 2,4$$

$$a_{Qi} = 1,2 (i > 2)$$

$$a_{Qr} = 1,2$$

2.2.1.1 Model zatížení 1 (LM1)

Dle ČSN EN 1991-2 je uvažováno zatížení schématu LM1.



V prvním pruhu je uvažováno zatížení dvounápravou o nápravovém tlaku 300 kN, v druhém 200 kN. Zbývající pruhu nejsou zatíženy osamělými břemeny. Dosedací plocha kol je 0,4 x 0,4 m.

Tabulka 4.2 – Model zatížení 1 – charakteristické hodnoty

Umístění	Dvounáprava (TS)	Rovnoměrné zatížení (UDL)
	nápravové síly Q_k [kN]	q_k (nebo q_{rk}) [kN/m ²]
Pruh č. 1	300	9
Pruh č. 2	200	2,5
Pruh č. 3	100	2,5
Ostatní pruhu	0	2,5
Zbývající plocha (q_k)	0	2,5

Každý pruh je navíc zatížen spojitým rovnoměrným zatížením o intenzitě 9 kN/m² v prvním pruhu, 6 kN/m² ve druhém a 3 kN/m² ve zbývající ploše.

TS

V pruhu č.1: $2 Q_1 = 2 \cdot 300$ a_{Q1}; síla na 1 kolo je $0,5 \cdot 300 \cdot 1,0 = 150$ kN

V pruhu č.2: $2 Q_2 = 2 \cdot 200$ a_{Q2}; síla na 1 kolo je $0,5 \cdot 200 \cdot 1,0 = 100$ kN

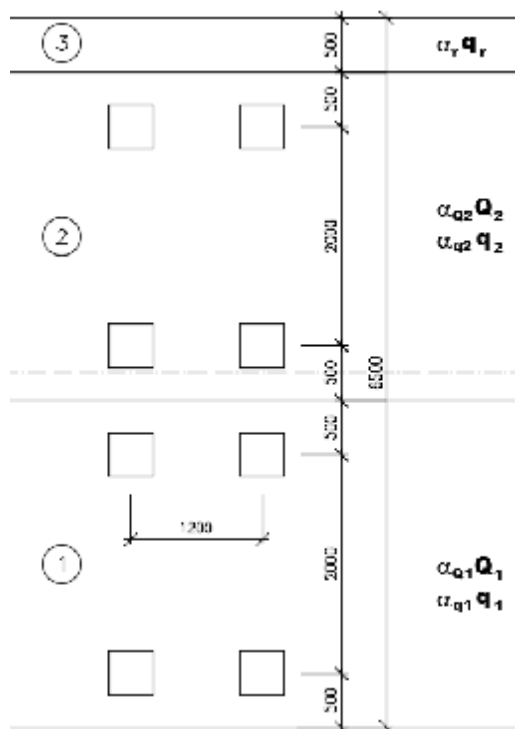
Zbývající plocha není zatížena osamělými břemeny.

UDL

V pruhu č.1: $q_1 = 9 \cdot 1,0 = 9,0$ kN/m²

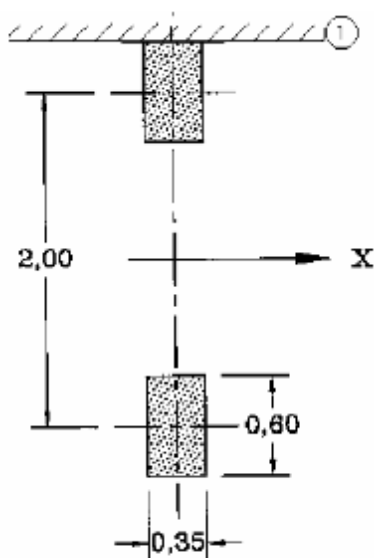
V pruhu č.2: $q_2 = 2,5 \cdot 2,4 = 6,0$ kN/m²

Zbývající plocha: $q_r = 2,5 \cdot 1,2 = 3,0$ kN/m²



2.2.1.2 Model zatížení 2 (LM2)

Dále je dle ČSN EN 1991-2 je uvažováno zatížení schématu LM2. Jedná se o jedinou nápravu o nápravovém tlaku 400 kN. Dosedací plocha kol je 0,35 x 0,6 m.



Zatížení jednou nápravou působící v kterémkoliv místě na vozovce.

$$b_Q Q_{ak} = 1,0 \cdot 400 = 400 \text{ kN}$$

$$b_Q = a_{Q1} = 1,0$$

$$\text{Zatížení na kolo } 0,5 b_Q Q_{ak} = 0,5 \cdot 1,0 \cdot 400 = 200 \text{ kN}$$



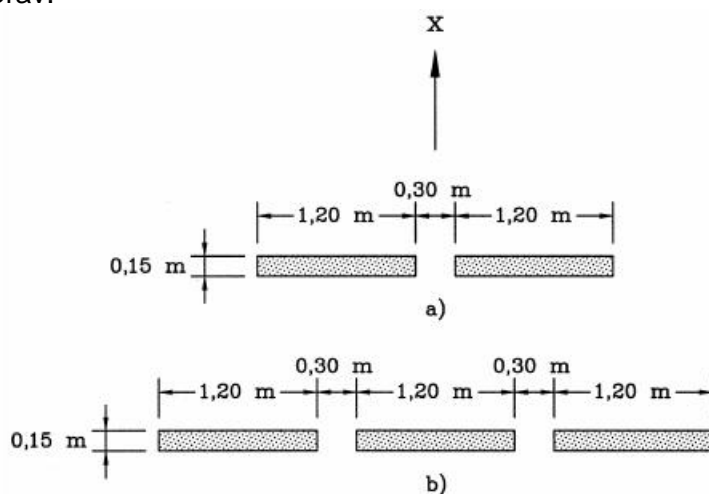
Dílčí součinitel účinků zatížení je uvažován hodnotou 1,35.

2.2.1.3 Model zatížení 3 (LM3) - zvláštní vozidla

Tabulka NA.2.3 – Zvláštní vozidla pro silnice I. a II. třídy

Celková tíha	1 800 kN
Označení	1800/200
Nápravy	$n = 9 \times 200 \text{ kN}$, $e = 1,50 \text{ m}$
Umístění zatížení	Zvláštní vozidlo se pohybuje v ideální stopě v prostoru všech zatěžovacích pruhů podle čl. A.3 (2), přičemž se uvažuje možná odchylka od této polohy $\pm 0,50 \text{ m}$.
Kombinace zatížení	Po celé délce mostu musí být vyloučena veškerá ostatní doprava.
Rychlost	Normální ($\leq 70 \text{ km/hod}$)
Dynamický součinitel	Ano, $\phi = 1,25$
Poznámka	Jedná se o jediné vozidlo na mostě.

Rozdělení náprav:



Legenda

- x směr podélné osy mostu
- a) nápravy 100 kN až 200 kN
- b) nápravy 240 kN

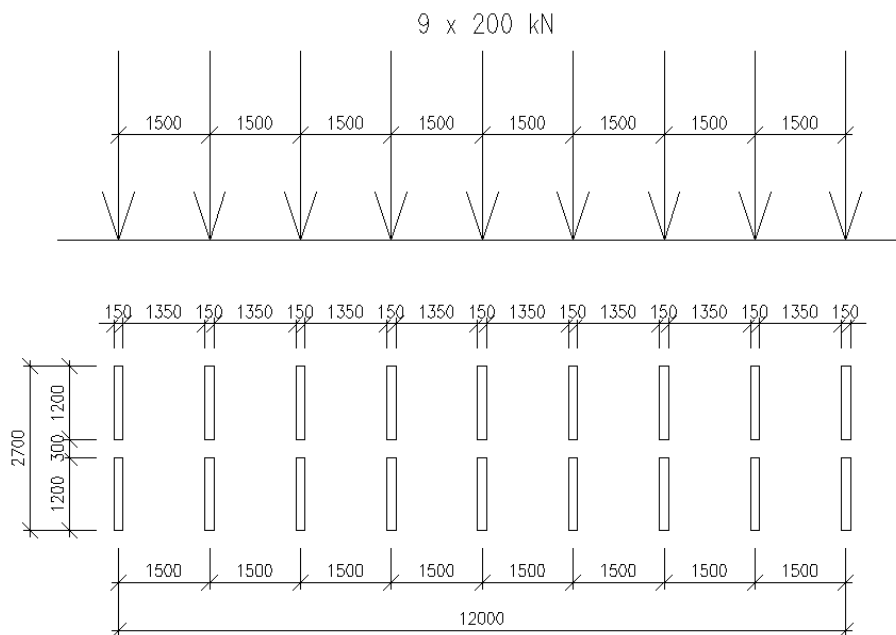


Schéma modelu zatížení 3 (LM3) – 1800/200

2.2.1.4 Model zatížení 4 (LM4) – zatížení davem lidí

Rovnoměrné zatížení 5 kN/m².

2.2.2 Stanovení dynamických účinků

Výše uvedené proměnné zatížení je již uvažováno vč. dynamických účinků.
Dynamický účinek od zatížení LM3 je uveden výše v tabulce.

2.2.3 Vliv excentricity zatížení

Zatížení bylo v modelu rozmístěno tak, aby bylo dosaženo maximálních účinků namáhání. Tedy LM1 bylo umístěno u římsy (obrubníku), LM2 bylo umístěno u římsy (obrubníku) a uprostřed šířky vozovky. LM3 bylo umístěno v nejnepríznivější poloze u obrubníku.

Vzhledem k tomu, že konstrukce je posuzována výsekem o šířce 1 bm, tak vlastní excentricita nemá vliv a je v podstatě rozložena přímo v zatěžovacím obrazci.

2.2.4 Vozidlo před mostem

Zatížení vozidlem před mostem je modelováno jako vodorovné rovnoměrné zatížení na svislé rámové stojce. Je uvažováno jediné třínápravové vozidlo délky 6 m a šířky 2,5 m. Zatížení vycházející z LM2 a LM4 je výrazně menší, proto není uvažováno.

Vozidlo před mostem vycházející z LM1

$$Q = 4 \times 150 \times 4/3 = 800 \text{ kN}$$

$$q_{\text{svisle}} = 800 / (2,5 \times 6) = 53,3 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{vodor}} = 0,6 \times 53,3 = \mathbf{32 \text{ kN/m}}$$



Vozidlo před mostem vycházející z LM3 (1800/200)

$$Q = 5 \times 200 = 1000 \text{ kN}$$

$$q_{\text{svisle}} = 1000 / (2,5 \times 6) = 66,7 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{vodor}} = 0,6 \times 66,7 = 40 \text{ kN/m}$$

2.2.5 Rozjezdové a brzdné síly

Je uvažována jako podélná síla působící v úrovni povrchu vozovky. Síla může působit v ose kteréhokoliv zatěžovacího pruhu. Pokud nejsou účinky excentricity významné, lze předpokládat, že síla působí v ose vozovky a je rovnoměrně rozložena po zatěžovací délce.

Brzdné síly

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot a_{Q1} \cdot 2 \cdot Q_{1k} + 0,10 \cdot a_{Q1} \cdot q_{1k} \cdot w_l \cdot L$$

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot 1,0 \cdot 2 \cdot 300 + 0,10 \cdot 1,0 \cdot 9 \cdot 3 \cdot 4,9$$

$$Q_{lk} = 360 + 16,2 = 373,2 \text{ kN}$$

Síla rovnoměrně rozložená po délce mostu

$$q_{lk} = Q_{lk} / L = 373,2 / 4,3 = 86,8 \text{ kN/m}$$

Síla rovnoměrně rozložená na šířku opěry

$$q_{lk} = Q_{lk} / DL = 373,2 / 9,3 = 40,1 \text{ kN/m}$$

Síla rovnoměrně rozložená na šířku opěry po délce mostu

$$q_{lk} = Q_{lk} / DL = 373,2 / 9,3 / 4,3 = 9,3 \text{ kN/m}^2$$

Rozjezdové síly

Rozjezdové síly se uvažují stejnou velikostí jako brzdné síly, ale v opačném směru.

Pro případ zvláštního vozidla:

(1) Pro modely zatížení LM3, které splňují ustanovení čl. NA.2.16 a pohybují se po mostě rychlostí $\leq 5 \text{ km/h}$, se nemusí uvažovat brzdné a rozjezdové síly.

(2) Pro modely zatížení LM3, které se pohybují normální rychlostí, se musí uvažovat brzdné a rozjezdové síly současně se svislým zatížením modelu LM3, které lze umístit na nosnou konstrukci mostu. Charakteristická hodnota brzdné a rozjezdové síly Q_{lk} omezená maximální hodnotou 600 kN pro celou šířku mostu se má vypočítat jako část celkového maximálního svislého zatížení modelu LM3 umístěného v zatěžovacím pruhu číslo 1 a případného rovnoměrného zatížení podle tab. NA.2.2 umístěného v pruhu číslo 2, takto:

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot Q_{LM3} + 0,1 \cdot \alpha_{Q2} \cdot q_{2k} \cdot w_l \cdot L$$

$$180 \cdot \alpha_{Q1} \leq Q_{lk} \leq 600 \text{ (kN)}$$

kde L je délka nosné konstrukce mostu nebo její uvažované části, Q_{LM3} je tíha zvláštního vozidla.

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot Q_{LM3}$$

$$Q_{lk} = 0,6 \cdot 4 \cdot 200 = 480 \text{ kN} < 600 \text{ kN}$$

$$Q_{lk} = 480 \text{ kN} > 180 \text{ kN}$$

Síla rovnoměrně rozložená po délce mostu

$$q_{lk} = Q_{lk} / L = 480 / 4,3 = 111,6 \text{ kN/m}$$

Síla rovnoměrně rozložená na šířku opěry

$$q_{lk} = Q_{lk} / DL = 480 / 9,3 = 51,6 \text{ kN/m}$$



Síla rovnoměrně rozložená na šířku opěry po délce mostu
 $q_{lk} = Q_{lk} / DL = 480 / 9,3 / 4,3 = 12,0 \text{ kN/m}^2$

2.2.6 Odstředivé síly

Dle čl. 4.4.2 (2) se klasická odstředivá síla neuplatní.
 Most je v přímém úseku ($r > 1500 \text{ m}$, $Q_{tk} = 0 \text{ kN}$)

Dle čl. 4.4.2 (4) je příčná brzdná síla uvažována jako 25% podélné.
 $Q_{trk} = 0,25 \times 373,2 = 93,3 \text{ kN}$ v úrovni povrchu vozovky

Pro případ zvláštního vozidla:

$Q_{trk} = 0,25 \times 480 = 120 \text{ kN}$ v úrovni povrchu vozovky

Odstředivá síla působí současně se silou Q_{lk} v úrovni dokončeného povrchu vozovky radiálně k ose vozovky. Vzhledem k způsobu výpočtu se příčné síly neuplatní.

2.2.7 Zatížení při betonáži

Spojité plošné zatížení	g_k	g_s	g_d	
Užitné zatížení při betonáži	1,50	1,5	2,25	kN/m^2
S	1,50	1,50	2,25	kN/m^2

3 STATICKÝ VÝPOČET NOSNÉ KONSTRUKCE

3.1 Předpoklady výpočtu

Výpočet vnitřních sil, deformací, stanovení reakcí a posouzení prvků je provedeno programem Scia Engineer 15.2 pro všechny možné kombinace zadaných zatěžovacích stavů dle kombinačních pravidel dle EN 1990.

Při výpočtu bylo postupováno dle norem ČSN EN 1992-1-1, ČSN EN 1992-2 vč. jejich změn a doplňků.

Konstrukce je posouzena metodou mezních stavů. Dílčí součinitele zatížení, kombinační součinitele a dynamický součinitel jsou ve výpočtu zohledněny ve shodě s normami ČSN EN 1990 ed.2, a ČSN EN 1991-2.

Ve strojovém výpočtu jsou zatěžovací stavy včetně dílčího součinitele bezpečnosti přehledně uvedeny.

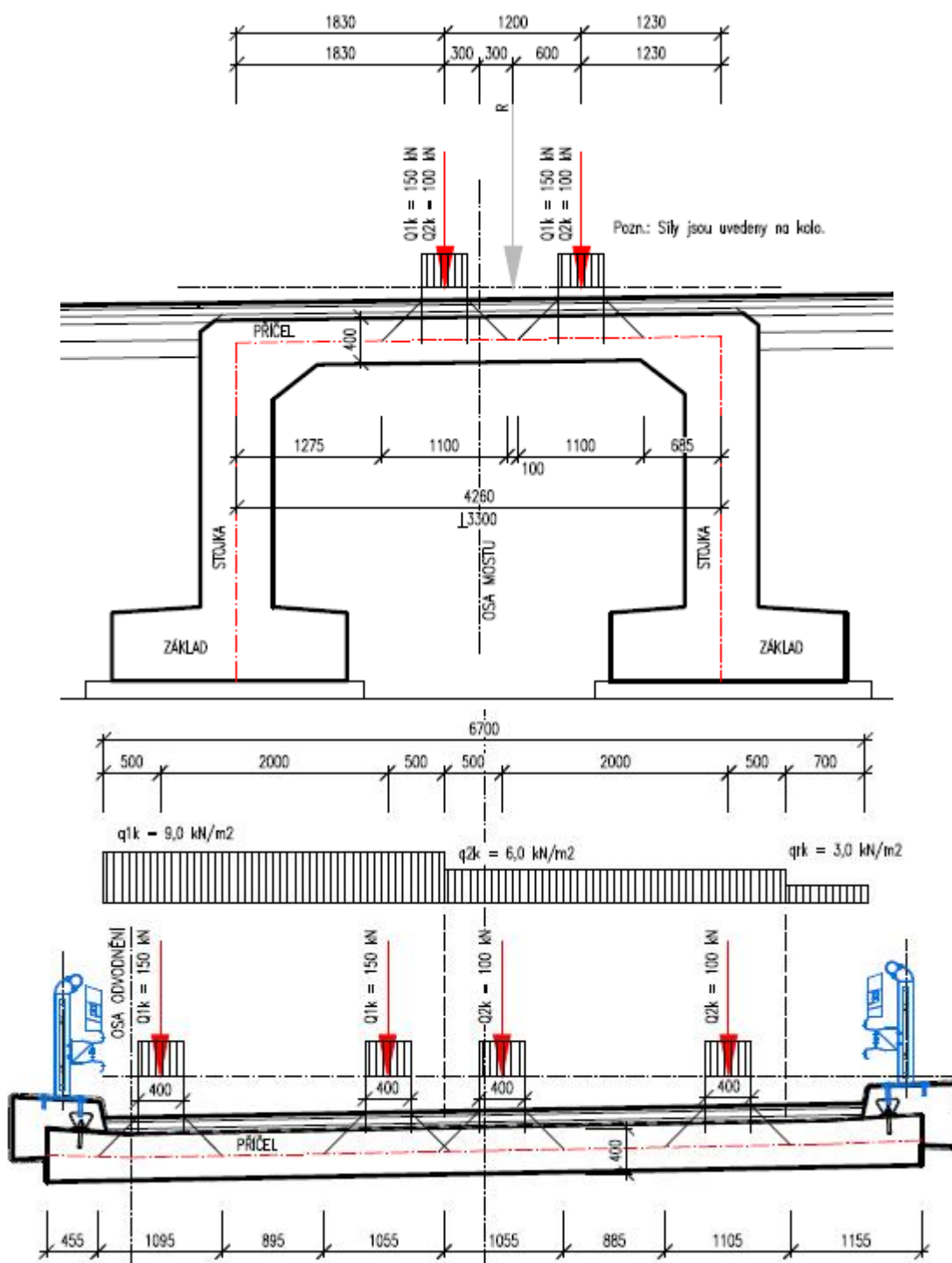
Konstrukce byla posuzována výsekem o šířce 1 m a to v místě největšího zatížení.

3.2 Roznášení zatížení

Je uvedeno na následujících schématech.



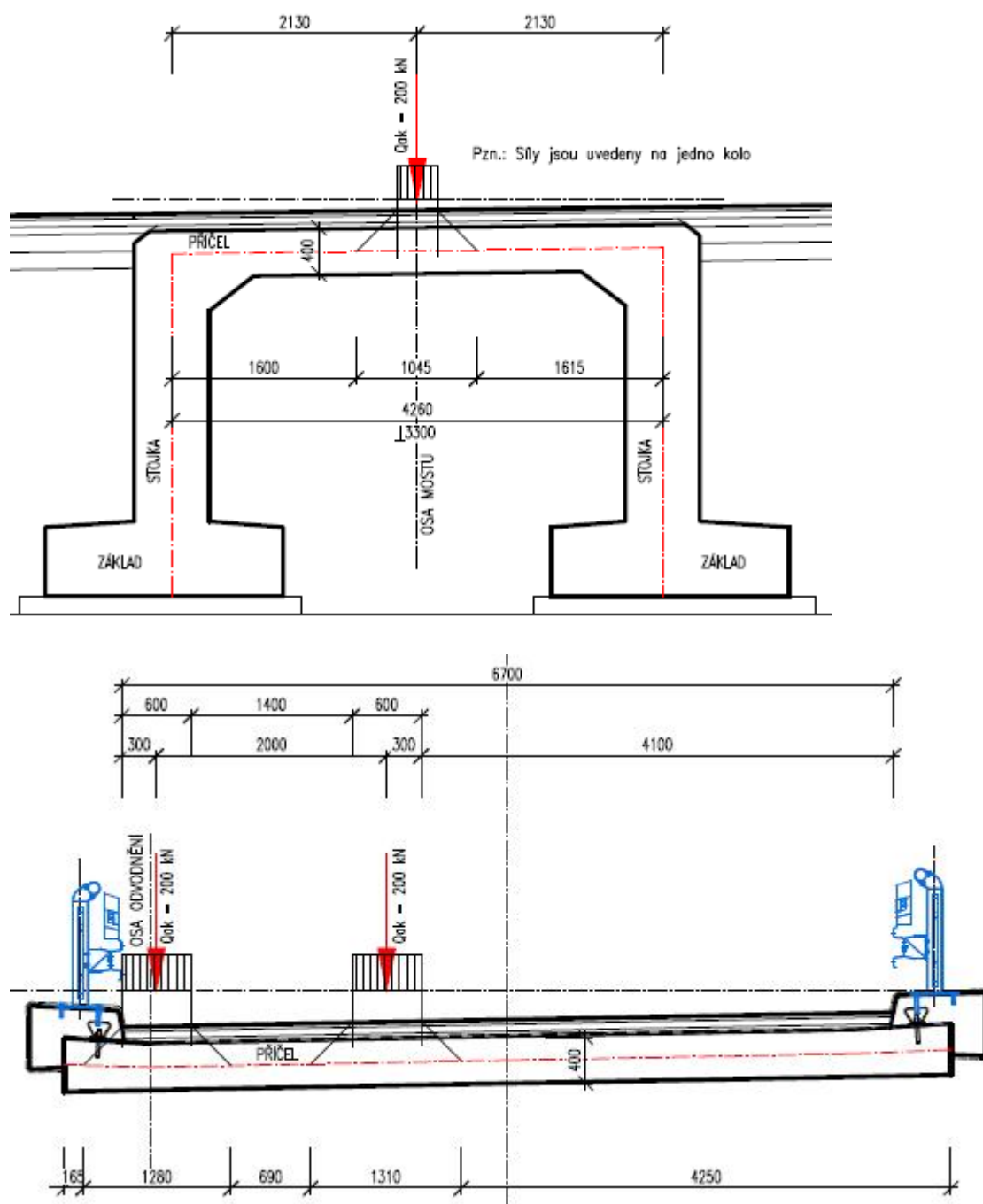
3.2.1 LM1



Roznesené zatížení:

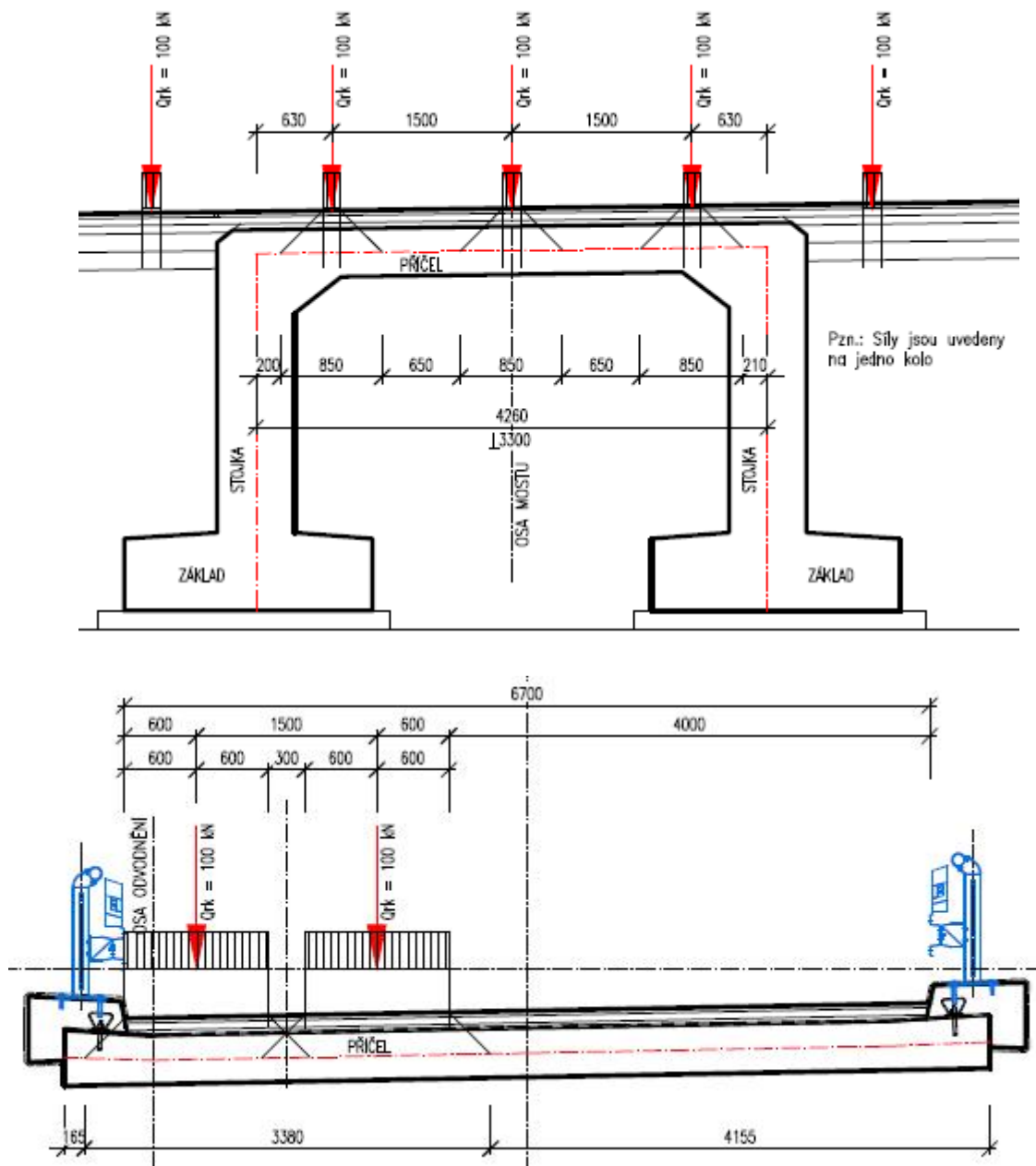
$$150 / (1,100 \times 1,095) = 124,5 \text{ kN}$$

$$100 / (1,100 \times 1,055) = 86,2 \text{ kN}$$





3.2.3 LM3



Zatížení odpovídající metrovému výseku:
 $200 / (0,85 \times 3,380) = 69,6 \text{ kN}$

3.3 Popis posuzované konstrukce

Jedná se o rámový železobetonový most založený na plošných základech. Most je tvořen jedním polem o kolmém rozpětí 3,30 m. Tloušťka mostovky je v příčném směru tloušťky 400 mm. V podélném směru je u opěr v rohu nosná konstrukce náběhovaná (rozměr náběhu je 300 x 300 mm). Nosná konstrukce je vetknuta do opěr tloušťky 500 mm.



3.4 Výpočetní model

Výpočet je proveden na prostorovém modelu. Model byl vytvořen v programu Scia Engineer 15.2 v modulu Obecná XYZ. Model se skládá z betonové deskostěny tvořící příčel a deskostěny tvořících stojky.

Vzhledem k tomu, že se jedná o integrovaný most, je třeba jej posuzovat v interakci se zásypem za opěrou a s podloží pod základem opěry.

Podrobnosti modelu, schémata zatěžovacích stavů a další viz příloha *P2 - Strojový výpočet*.

3.5 Kombinace zatížení

Pro mezní stav únosnosti STR byla použita kombinace pro trvalou a dočasnou návrhovou situaci, která je definována v ČSN EN 1990 ed.2 čl. 6.4.3.2. Tato kombinace je automaticky generována ze zatěžovacích stavů systémem SCIA Engineer.

Pro mezní stav použitelnosti byly použity kombinace charakteristická, častá a kvazistálá.

Kombinace jsou opět automaticky generovány ze zatěžovacích stavů systémem SCIA Engineer a byly použity pro posouzení svislých deformací.

V kombinacích jsou jednotlivé zatěžovací stavy násobeny kombinačními součiniteli podle uvedených kombinačních pravidel. Tyto součinitele jsou v systému Scia Engineer zakomponovány a v daných kombinacích jsou použity.

3.5.1 Mezní stav únosnosti - kombinace STR/GEO (soubor B)

Kombinace jsou uvažovány dle ČSN EN 1990/ed.2 - tabulka A2.4(B)

$$\dot{a} g_{gj} G_{kj} + g_P P + g_{Q,1} Q_{k,1} + \dot{a} g_{Q,i} y_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10)$$

Pro mezní stavy STR a GEO je použita méně příznivá kombinace z následujících výrazů:

$$\left[\sum_{j=1}^n \gamma_{G,j} G_{k,j} \right] + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i=1}^n \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\left[\sum_{j=1}^n \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} \right] + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} - \sum_{i=1}^n \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

• **Zatížení stálá**

Uvažované součinitele zatížení

základní kombinace, účinek zatížení nepříznivý

$$g_{G,sup} = 1,35$$

základní kombinace, účinek zatížení příznivý

$$g_{G,inf} = 1,00$$

mimořádná kombinace

$$g_A = 1,00$$

• **Zatížení proměnná**



Uvažované součinitele zatížení		
silniční doprava, účinek zatížení nepříznivý	$g_{Q,sup} =$	1,35
silniční doprava, účinek zatížení příznivý	$g_{Q,inf} =$	0,0
další proměnná zatížení (vítr, zemní tlak, teplota)	$g_{Q,sup} =$	1,50

3.5.2 Mezní stav použitelnosti

Kombinace jsou uvažovány dle ČSN EN 1990/ ed.2 - tabulka A2.6

$$\alpha G_{kj} + P + Q_{k,1} + \alpha \gamma_{0,i} Q_{k,i}$$

· **Zatížení stálá**

Uvažované součinitele zatížení		
základní kombinace, účinek zatížení nepříznivý	$g_{G,sup} =$	1,00
základní kombinace, účinek zatížení příznivý	$g_{G,inf} =$	1,00
mimořádná kombinace	$g_A =$	1,00

· **Zatížení proměnná**

Uvažované součinitele zatížení		
silniční doprava, účinek zatížení nepříznivý	$g_{Q,sup} =$	1,00
silniční doprava, účinek zatížení příznivý	$g_{Q,inf} =$	0,0
další proměnná zatížení (vítr, zemní tlak, teplota)	$g_{Q,sup} =$	1,00



3.5.3 Kombinační součinitele

Tabulka A2.1 – Doporučené hodnoty součinitelů ψ pro mosty pozemních komunikací

Zatížení	Značka		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2, Tabulka 4.4)	gr1a (LM1+ zatížení chodci nebo cyklisty) ¹⁾	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + zatížení cyklisty ²⁾	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)		0	0,75	0
	gr2 (vodorovné síly)		0	0	0
	gr3 (zatížení chodci)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 (zatížení davem lidí))		0	–	0
	gr5 (LM3 (zvláštní vozidla))		0	–	0
Zatížení větrem	$F_{w,k}$				
	– Trvalé návrhové situace		0,6	0,2	0
	– Provádění		0,8	–	0
	F_w^*		1,0	–	–
Zatížení teplotou	T_k		0,6 ³⁾	0,6	0,5
Zatížení sněhem	$Q_{Sn,k}$ (během provádění)		0,8	–	–
Staveništní zatížení	Q_c		1,0	–	1,0

¹⁾ Doporučené hodnoty součinitelů ψ_0 , ψ_1 a ψ_2 pro gr1a a gr1b jsou uvedeny pro zatížení silniční dopravou, která odpovídá regulačním součinitelům $\alpha_{Q,i}$, $\alpha_{Q,i}$, $\alpha_{Q,i}$ a β_0 rovným 1. Ty, které se vztahují k UDL (rovnoměrné zatížení), odpovídají běžným scénářům dopravy, ve kterých se může zřídka vyskytnout kumulace nákladních vozidel. Jiné hodnoty lze předpokládat pro jiné třídy komunikací nebo očekávanou dopravu, které se vztahují k výběru odpovídajících součinitelů α . Např. hodnota ψ_2 jiná než nula se může předpokládat pouze pro rovnoměrné zatížení (UDL) modelu zatížení 1 (LM1) pro mosty převádějící silnou nepřetržitou dopravu. Viz také EN 1998.

²⁾ Kombinační hodnota zatížení od chodců a cyklistů, zmíněná v tabulce 4.4 EN 1991-2, je redukována hodnota. Součinitele ψ_0 a ψ_1 odpovídají této hodnotě.

³⁾ Doporučenou hodnotu ψ_0 pro zatížení teplotou lze ve většině případů snížit až na nulu pro mezní stavy únosnosti EQU, STR a GEO. Viz také Eurokódy pro navrhování.

3.5.4 Návrhové situace

V ČSN EN 1990 ed.2 jsou definovány tyto návrhové situace

- trvalé a dočasné návrhové situace
- mimořádné návrhové situace
- seizmické návrhové situace

Tyto návrhové situace se vztahují ke kombinačním pravidlům uvedeným níže. Pro posouzení únosnosti nosné konstrukce je použita trvalá návrhová situace.



3.5.5 Návrhové hodnoty

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

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnná zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)		Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnná zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Neprůjezdová	Průjezdová			Nejodlehlejší (pokud se vyskytuje)	Ostatní		Neprůjezdová	Průjezdová			Nejodlehlejší (pokud se vyskytuje)	Ostatní
Výraz (6.10)	$G_{k,1} + G_{k,2}$	$G_{k,1} + G_{k,2}$	P	$G_{k,1}$		$G_{k,2}$	(Výraz (6.10a))	$G_{k,1} + G_{k,2}$	$G_{k,1} + G_{k,2}$	P	$G_{k,1}$	$G_{k,2}$	$G_{k,3}$
							(Výraz (6.10b))	$G_{k,1} + G_{k,2}$	$G_{k,1} + G_{k,2}$	P	$G_{k,1}$	$G_{k,2}$	$G_{k,3}$

[1] Proměnná zatížení jsou ta, která jsou uvedena v tabulkách A2.1 až A2.3.

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

POZNÁMKA 2: Hodnoty součinitelů γ a ψ lze stanovit v národní příloze. Při použití výrazu (6.10), nebo (6.10a) a (6.10b) jsou doporučené hodnoty součinitelů γ a ψ následující: $\gamma_{G,1} = 1,35$; $\gamma_{G,2} = 1,30$; $\gamma_{G,3} = 1,35$; pokud G reprezentuje nepříznivé působící zatížení od silniční dopravy nebo od chodců (C pro příznivé); $\gamma_{G,1} = 1,40$, pokud G reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zařízení 11 až 31 (s výjimkou 16, 17, 26 a 27); modely zařízení 71, SW2 a I-SLM a skutečné vlaky, pokud se uvažují jako jednotlivé hlavní zatížení dopravy; (0 pro příznivé); $\gamma_{G,1} = 1,20$, pokud G reprezentuje nepříznivé působící zatížení od železniční dopravy, pro sestavy zařízení 16 a 17 a SW2 (C pro příznivé); $\gamma_{G,1} = 1,10$ pro ostatní zatížení dopravy a pro další proměnná zatížení; $\psi_0 = 0,95$ (takže $\psi_{G,1} = 2,95 \times 1,35 = 1,15$); $\psi_{G,2} = 1,20$ v případě pružné lineární analýzy a $\psi_{G,2} = 1,35$ v případě nelineární analýzy, pro návrhové situace, kdy nerovnoměrné sedání může mít nepříznivé účinky. Pro návrhové situace, kdy zatížení způsobená nerovnoměrným sedáním mohou mít příznivé účinky, se tato zatížení neuvádějí.

Viz také EN 1991 až EN 1999 pro hodnoty γ , které se používají pro výpočet přetvoření.

γ = doporučené hodnoty definované v příslušných Eurokódách pro navrhování.

¹⁾ Tyto hodnoty zahrnují vlastní tíhu nosných a nenosných částí, kolejové lože, zeminu, podzemní vodu a volně tekoucí vodu, odstranitelné zatížení apod.

²⁾ Tyto hodnoty zahrnují i proměnný vodorovný zemní tlak, podzemní vodu, volně tekoucí vodu a kolejové lože, zvýšení složky zemního tlaku od dopravy, aerodynamická zatížení od dopravy, zatížení větrem, teplotou apod.

³⁾ Pro zařízení bez železniční dopravy u sestav zařízení 26 a 27 lze součinitel $\gamma = 1,20$ použít pro jednotlivé složky zatížení dopravy související s SW2 a součinitel $\gamma = 1,40$ lze použít pro jednotlivé složky zatížení související s modelem zařízení 71, SW2 a I-SLM, apod.

POZNÁMKA 3: Charakteristické hodnoty všech stálých zatížení z jevů lze získat se součinitelem $\gamma_{G,1}$, pokud celkový výsledný účinek je nepříznivý a součinitelem $\gamma_{G,2}$, pokud celkový výsledný účinek je příznivý. Např. všechna zatížení mají původ od vlastní tíhy konstrukce lze uvažovat jako pocházející z jednoho zdroje, což lze použít i v případě, kdy se jedná o různé materiály. Nicméně viz A2.3.1(2).

POZNÁMKA 4: Pro zvláštní ověření ze hodnoty γ a ψ rozhodit na $\gamma = 1$ a $\psi = 1$ součinitel lze zahrnout nejistoty modelování. Hodnota γ je v oboru 1,0 – 1,15 a lze ji použít v neobvyklejších případech a také ji lze upravit v národní příloze.

POZNÁMKA 5: Nam, kde zatížení vodou nejsou zahrnuta v EN 1997 (např. proudící voda), lze pro konkrétní projekt stanovit kombinace zatížení, které se mají použít.

3.5.6 Provozní hodnoty

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

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



3.6 Sestavy zatížení

Tabulka 4.4a – Stanovení sestav zatížení dopravou (charakteristické hodnoty vícerozložkových zatížení)^{NP1)}

		VOZOVKA						CHODNÍKY A CYKLISTICKÉ PRUHY
Typ zatížení		Svislé síly				Vodorovné síly		Pouze svislé zatížení
Odkaz		4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2	5.3.2.1
Zatěžovací systém		LM1 (dvojnáprava a rovnoměrné zatížení)	LM2 (jednotlivá náprava)	LM3 (zvláštní vozidla)	LM4 (zatížení dle tíže)	brzdné a rozpětné síly ^{a)}	odstředivé síly a příčné síly ^{a)}	rovnoměrné zatížení
Sestavy zatížení	gr1a	charakteristické hodnoty				NP2)	NP2)	kombinovaná hodnota ^{b)}
	gr1b		charakteristické hodnoty					
	gr2	časté hodnoty				charakteristická hodnota	charakteristická hodnota	
	gr3 ^{d)}							charakteristická hodnota ^{e)}
	gr4				charakteristická hodnota			charakteristická hodnota
	gr5	viz příloha A ^{NP1)}		charakteristická hodnota ^{f)}		NP3)	NP3)	
Hlavní složka zatížení (označena jako složka příslušející k sestavě)								
^{a)} Lze definovat v národní příloze (pro uvedené případy). ^{b)} Lze definovat v národní příloze. Doporučená hodnota je 3 kN/m ² NP1). ^{c)} Viz 5.3.2.1(2). Pokud je účinek od zatížení pouze jednoho chodníku nepřiznivější než při zatížení obou chodníků, má se uvažovat zatížení pouze na jednom chodníku. ^{d)} Tato sestava nemá praktický význam, pokud se uvažuje sestava gr1. ^{e)}								

Tabulka 4.4b – Stanovení sestav zatížení dopravou (časté hodnoty vícerozložkových zatížení)

		VOZOVKA		CHODNÍKY A CYKLISTICKÉ PRUHY
Typ zatížení		svislé síly		
Odkaz		4.3.2	4.3.3	5.3.2(1)
Zatěžovací systém		LM1 (dvojnáprava a rovnoměrné zatížení)	LM2 (jednotlivá náprava)	rovnoměrné zatížení
Sestavy zatížení	gr1a	častá hodnota		
	gr1b		častá hodnota	
	gr3			častá hodnota ^{a)}
^{a)} Pokud je účinek od zatížení pouze jednoho chodníku nepřiznivější než při zatížení obou chodníků, má se uvažovat zatížení pouze na jednom chodníku.				

3.7 Fáze výstavby

Vzhledem k rozměrům nebyly fáze uvažovány. TDA (časově závislá analýza) nebyla provedena.

3.8 Použité materiály

3.8.1 Beton

Nosnou konstrukcí je monolitický železobetonový rám, skládající se ze dvou stojek a příčle. Rám je z betonu C30/37 XC4, XF2, XD1. Základy jsou provedeny z betonu C30/37 XC2, XA1.



3.8.2 Výztuž

Je použita vázaná výztuž řady 10 505 (R), která dle EC 1992-1 odpovídá oceli B500B. Pro výpočet jsou uvažovány níže uvedené charakteristiky. Jmenovité krytí výztuže je 50 mm.

3.8.3 Výpočtové charakteristiky

Beton C30/37

f _{ck}	30,00	MPa
f _{cm}	38,00	MPa
f _{ctm}	2,90	MPa
E _{cm}	32836,57	MPa
ε _{c2}	20,0	1e-4
ε _{cu2}	35,0	1e-4
Exponent - n	2,00	-
Rozměr zrna kameniva	16	mm
Třída cementu	R	
Typ diagramu	Parabolický	

Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
f _{ck}	Charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku ve stáří 28 dní
f _{cm}	Průměrná hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f _{ctk}	Charakteristická pevnost betonu v dostředném tahu
f _{ctm}	Průměrná hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
E _{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu
ε _{c1}	Poměrné přetvoření betonu v tlaku při dosažení maximálního napětí f _c
ε _{cu}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku

Betonářská ocel B 500B

f _{yk}	500,00	MPa
ε _{uk}	0,05	-
Typ	Vložky	
Povrchové charakteristiky výztuže	Žebírková	
Třída	B	
Výroba	Za tepla válcovaná	
Typ diagramu	Bilineární s vodorovnou horní větví	

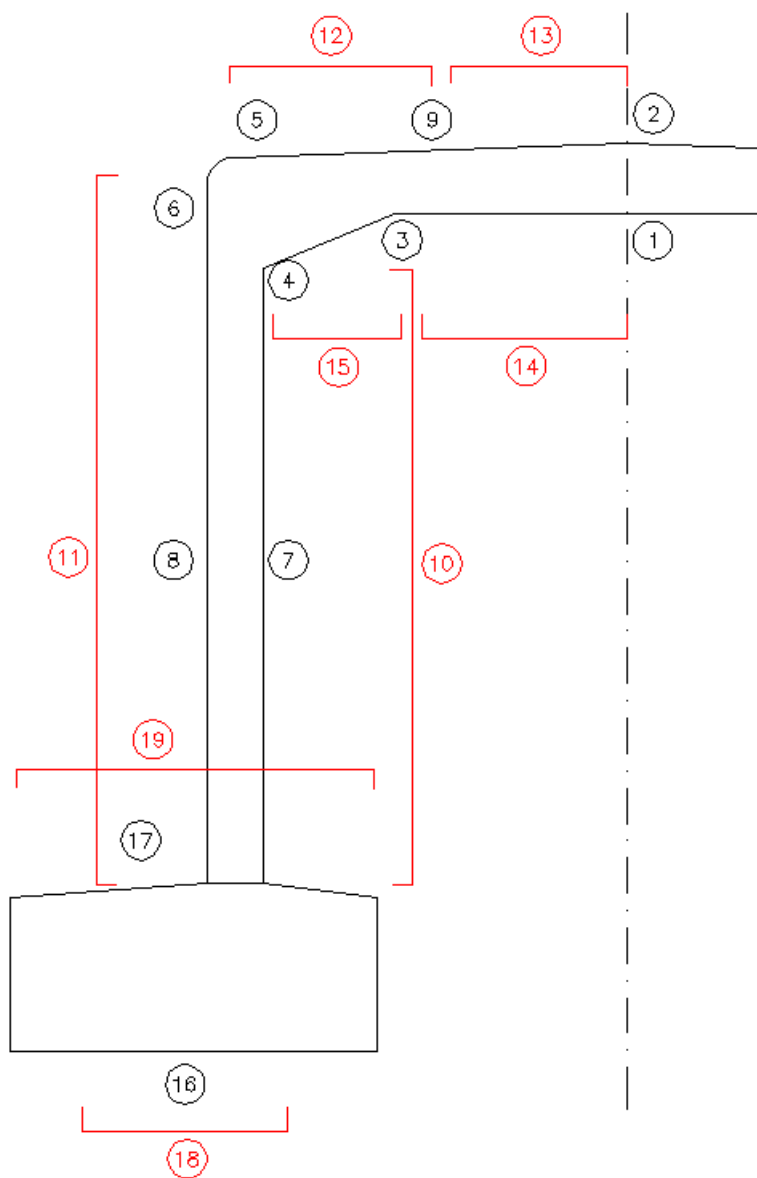
Vysvětlení

Symbol	Vysvětlení
ε _u	Poměrné přetvoření betonářské nebo přepínací oceli při maximálním zatížení
ε _{cuk}	Charakteristické poměrné přetvoření betonářské nebo předpínací oceli při maximálním zatížení
f _y	Mez kluzu betonářské výztuže
f _{yk}	Charakteristická mez kluzu betonářské výztuže



4 NOSNÁ KONSTRUKCE - DIMENZOVÁNÍ

4.1 Posuzované průřezy





4.2 Vyztužení průřezů

4.2.1 Posouzení průřezu - přehled

Dimenzační dílec	Počet řezů	Název extrémního řezu	Využití [%]	Status posudku
M 1 (Nosníková deska)	1	NK, průřez č. 1 a 2	87,8	✓
M 2 (Nosníková deska)	1	NK, průřez č. 5	100,0	✓
M 3 (Nosníková deska)	1	NK, směr X, průřez č. 15 a 14	100,0	✓
M 4 (Nosníková deska)	1	Stojka, svislý směr	100,0	✓
M 5 (Nosníková deska)	1	Základ, všechny směry	100,0	✓
M 6 (Nosníková deska)	2	Stojka, vodorovně, rohy	100,0	✓

Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Využití [%]	Status posudku
NK, průřez č. 1 a 2	M 1 (Nosníková deska)	R 1	87,8	✓
NK, průřez č. 5	M 2 (Nosníková deska)	R 2	100,0	✓
NK, směr X, průřez č. 15 a 14	M 3 (Nosníková deska)	R 3	100,0	✓
Stojka, svislý směr	M 4 (Nosníková deska)	R 4	100,0	✓
Základ, všechny směry	M 5 (Nosníková deska)	R 5	100,0	✓
Stojka, vodorovně	M 6 (Nosníková deska)	R 6	83,6	✓
Stojka, vodorovně, rohy	M 6 (Nosníková deska)	R 7	100,0	✓

Detailní výstupy posouzení jsou uvedeny v příloze – strojovém výpočtu.

4.2.2 Hlavní nosná výztuž

V příčli uprostřed rozpětí je průřez vyztužen u dolního povrchu ØR18 po 150 mm a ØR14 po 150 mm u horního povrchu.

V příčli v místě začátku náběhu je průřez vyztužen u horního povrchu ØR20 po 150 mm, u dolního povrchu potom ØR18 po 150 mm.

V místě vetknutí do opěr je průřez vyztužen u horního povrchu ØR20 po 150 mm, u dolního povrchu potom ØR18 po 150 mm.

V horní části dříku je vnější líc vyztužen ØR20 po 150 mm, u vnitřního líce potom ØR18 po 150 mm. Svislá výztuž stojny v poli je ØR18 při horním povrchu a ØR16 při spodním povrchu.

Kotevní výztuž ze základu je tvořena ØR18 po 150 mm.

Základy jsou vyztuženy ØR14 po 150 mm u horního povrchu a ØR16 po 150 mm u dolního povrchu.



4.2.3 Smyková výztuž

Je tvořena sponami a třmínky. V základových konstrukcích jsou třmínky ØR14 a ØR12. Ve stojkách jsou spony tvořeny ØR8 (ob prut). V rámovém rohu (v náběhu) jsou spony tvořeny ØR8 po 150 mm. V příčli jsou spony tvořeny ØR8, (ob prut), podélně po 150 mm, u středu mostovky po 300 mm.

4.2.4 Rozdělovací výztuž

Rozdělovací výztuž je tvořena v rámovém rohu ØR16 a ØR14 po 150 mm. V příčli v poli je rozdělovací výztuž u dolního povrchu ØR16 po 150 mm a u horního povrchu ØR14 po 150 mm. Ve stojně je rozdělovací výztuž ØR12 a v rozích mostu ØR16.

V místě pracovních spár je v části nově betonovaného dílce rozdělovací výztuž zhuštěna na osovou vzdálenost 75 mm.

Navržená rozdělovací výztuž vyhovuje požadavkům na min. množství rozdělovací výztuže pro využití roznesení zatížení na vzdorující šířku (rozdělovací výztuž u taženého okraje musí mít min. 25% průřezové plochy hlavní tažené výztuže).

4.3 Deformace

Maximální povolená svislá deformace příčle dle ČSN 73 6206 je $L/350 = 3300/350 = 9,4$ mm (v normě ČSN EN 1992-1-1 a 1992-2 není požadavek na min. svislé deformace mostní konstrukce definován). Maximální dosažená deformace je $= 1,3$ mm. Je to lineární deformace, která nezohledňuje reologii betonové konstrukce.

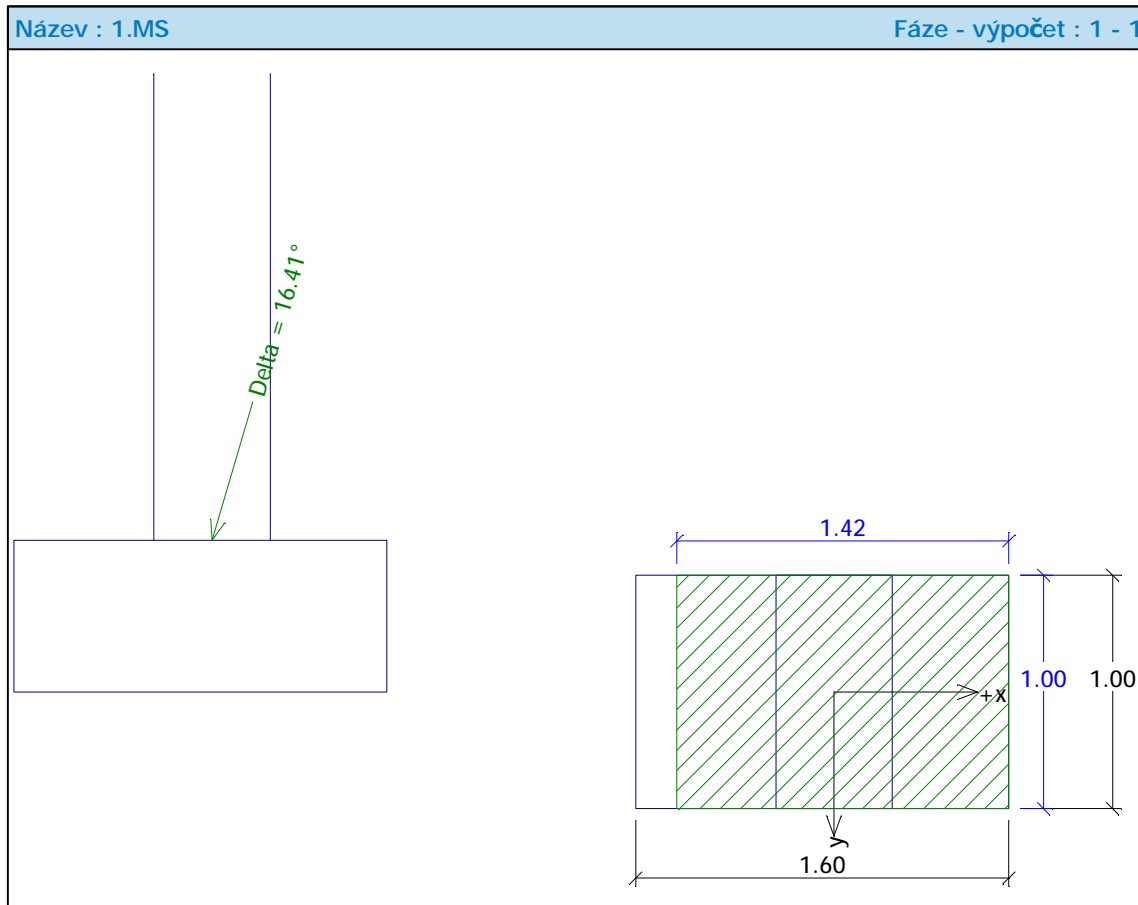
Nelineární deformace vč. dotvarování je $\max. 4 \cdot 1,3 = 5,2$ mm $< 9,4$ mm.

Konstrukce vyhovuje.



5 ZALOŽENÍ

Zatížení z výpočtového modelu je rozneseno podkladním betonem tl. 200 mm. Zatížení z mostu je rozneseno na délku základu min. 2,0 m. Je posuzován běžný metr základového pasu.



Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (UNO)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 452.97 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 238.57 \text{ kPa}$

Svislá únosnost **VYHOVUJE**

Základ byl posouzen programem GEO5 – Patky. Posouzení vodorovné únosnosti v programu *GEO5 – Patky* nezohledňuje spolupůsobení s rámovou stojkou. Za předpokladu spolupůsobení v rámové konstrukci základový pás bezpečně vyhoví.



6 ZÁVĚR

Výpočtem bylo prokázáno, že navržená konstrukce bezpečně vyhoví na uvažovaná zatížení.

Ke všem stavebním materiálům bude dodavatelem předložen patřičný certifikát a prohlášení o shodě. Kvalita užití betonové směsi bude doložena protokolem o zkoušce (vzorky budou odebrány na stavbě před uložením směsi).

Všechny práce je nutno provádět dle platných předpisů a norem a dle všech zákonů a nařízení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví pracujících.

Nepředvídané situace je nutno konzultovat se statikem.

Výpočet je zpracován ve stupni DSP a bude dopracován v dalších stupních projektové dokumentace.

V Hradci Králové dne 05/2016

Ing. Martin Jahelka



STROJOVÝ VÝPOČET

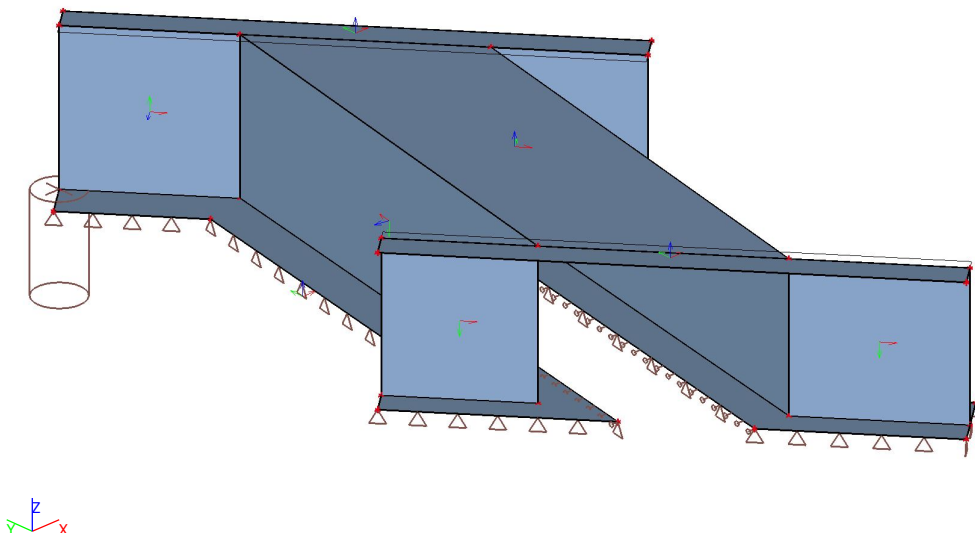
SCIA Engineer 15.2
Idea-RCS

1. Obsah

1. Obsah	1
2. Základní údaje	2
2.1. Výpočtový model	2
3. Zatížení	2
3.1. Zatěžovací stavy	2
3.2. Skupiny zatížení	2
3.3. Kombinace	3
3.4. Zatěžovací stavy	3
3.5. Zatěžovací stavy	4
3.5.1. Zatěžovací stavy - LC1	4
3.5.1.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	5
3.5.2. Zatěžovací stavy - LC2	5
3.5.2.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	6
3.5.3. Zatěžovací stavy - LC3	6
3.5.3.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	7
3.5.4. Zatěžovací stavy - LC4	7
3.5.4.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	8
3.5.5. Zatěžovací stavy	8
3.5.5.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	9
3.5.6. Zatěžovací stavy	9
3.5.6.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	10
3.5.7. Zatěžovací stavy - LC7	10
3.5.7.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	11
3.5.8. Zatěžovací stavy - LC8	11
3.5.8.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	12
3.5.9. Zatěžovací stavy - LC9a	12
3.5.9.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	13
3.5.10. Zatěžovací stavy - LC9b	13
3.5.10.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	14
3.5.11. Zatěžovací stavy - LC14	14
3.5.11.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	15
3.5.12. Zatěžovací stavy - LC15	15
3.5.12.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	16
3.5.13. Zatěžovací stavy - LC16	16
3.5.13.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity	17
4. Vnitřní síly	18
4.1. Základy	18
4.1.1. Plochy - Vnitřní síly; mxD-	18
4.1.2. Plochy - Vnitřní síly; myD-	19
4.2. Stojky	20
4.2.1. Plochy - Vnitřní síly; myD-	20
4.2.2. Plochy - Vnitřní síly; myD+	21
4.3. NK	22
4.3.1. Plochy - Vnitřní síly; mxD-	22
4.3.2. Plochy - Vnitřní síly; mxD+	23
4.3.3. Plochy - Vnitřní síly; myD-	24
4.3.4. Plochy - Vnitřní síly; myD+	25
5. Deformace	26
6. Přemístění uzlů; Uz	26

2. Základní údaje

2.1. Výpočtový model



3. Zatížení

3.1. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	Stálé	-Z		
LC2	Ostatní stálé	Stálé Standard	Stálé			
LC3	Zemina	Stálé Standard	Stálé			
LC4	Zatížení chodníků Standard	Proměnné Statické	chodci		Krátkodobé	Žádný
LC5	LM1 - max M Standard	Proměnné Statické	vozidla		Krátkodobé	Žádný
LC6	LM1 - max V Standard	Proměnné Statické	vozidla		Krátkodobé	Žádný
LC7	LM2 - max M Standard	Proměnné Statické	vozidla		Krátkodobé	Žádný
LC8	LM2 - max V Standard	Proměnné Statické	vozidla		Krátkodobé	Žádný
LC9a	Vozidlo před mostem LM1 Standard	Proměnné Statické	předmostem		Krátkodobé	Žádný
LC9b	Vozidlo před mostem LM3 Standard	Proměnné Statické	předmostem		Krátkodobé	Žádný
LC14	Brzdné síly Standard	Proměnné Statické	brzdné		Krátkodobé	Žádný
LC15	LM3 - max M Standard	Proměnné Statické	vozidla LM3		Krátkodobé	Žádný
LC16	LM3 - max V Standard	Proměnné Statické	vozidla LM3		Krátkodobé	Žádný

3.2. Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
Stálé	Stálé		

Projekt SO 201 - most v km 0,821 20

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
chodci	Proměnné	Standard	Doprava - gr3 - zatížení od chodců
vozidla	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr1a - TS
předmostem	Proměnné	Standard	Doprava - gr1a - TS
teplotyR	Proměnné	Výběrová	Teplotní zatížení - Tk
teplotyN	Proměnné	Výběrová	Teplotní zatížení - Tk
brzdné	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr2 - vodorovné síly
vozidla LM3	Proměnné	Výběrová	Doprava - gr5 - speciální vozidla

3.3. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Soil-in	Lineární - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Ostatní stálé LC3 - Zemina LC4 - Zatížení chodníků LC6 - LM1 - max V	1,35 1,35 1,35 1,35 1,35
CO2	EC_ULS	EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Ostatní stálé LC3 - Zemina LC4 - Zatížení chodníků LC5 - LM1 - max M LC6 - LM1 - max V LC7 - LM2 - max M LC8 - LM2 - max V LC9a - Vozidlo před mostem LM1 LC15 - LM3 - max M LC16 - LM3 - max V	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,25 1,25
CO4	EC_Char	EN-MSP charakteristická	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Ostatní stálé LC3 - Zemina LC4 - Zatížení chodníků LC5 - LM1 - max M LC6 - LM1 - max V LC7 - LM2 - max M LC8 - LM2 - max V LC9a - Vozidlo před mostem LM1 LC15 - LM3 - max M LC16 - LM3 - max V	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,25 1,25
CO6	EC_Kvazi	EN-MSP kvazistálá	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Ostatní stálé LC3 - Zemina LC4 - Zatížení chodníků LC5 - LM1 - max M LC6 - LM1 - max V LC7 - LM2 - max M LC8 - LM2 - max V LC9a - Vozidlo před mostem LM1 LC15 - LM3 - max M LC16 - LM3 - max V	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00 1,25 1,25

3.4. Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
LC1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	Stálé	-Z		
LC2	Ostatní stálé	Stálé Standard	Stálé			
LC3	Zemina	Stálé Standard	Stálé			
LC4	Zatížení chodníků	Proměnné	chodci		Krátkodobé	Žádný

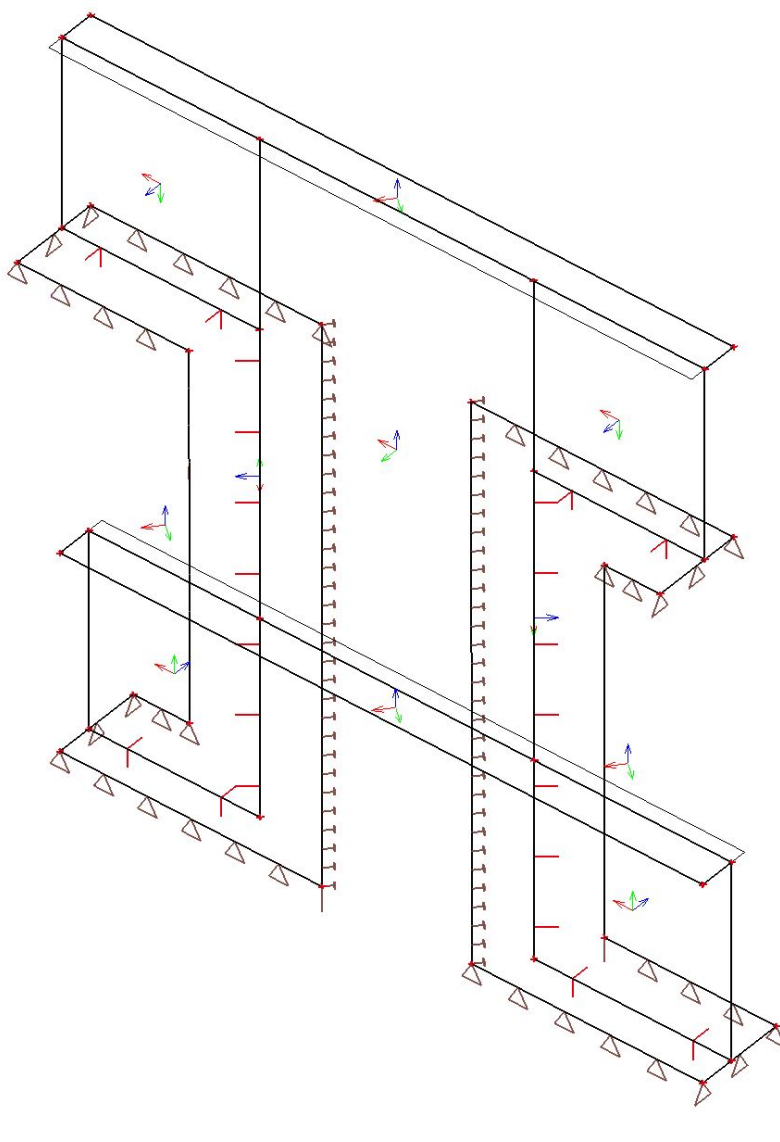
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
	Standard	Statické				
LC5	LM1 - max M	Proměnné	vozidla		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC6	LM1 - max V	Proměnné	vozidla		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC7	LM2 - max M	Proměnné	vozidla		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC8	LM2 - max V	Proměnné	vozidla		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC9a	Vozidlo před mostem LM1	Proměnné	předmostem		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC9b	Vozidlo před mostem LM3	Proměnné	předmostem		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC14	Brzdné síly	Proměnné	brzdné		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC15	LM3 - max M	Proměnné	vozidla LM3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				
LC16	LM3 - max V	Proměnné	vozidla LM3		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

3.5. Zatěžovací stavy

3.5.1. Zatěžovací stavy - LC1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
LC1	Vlastní tíha	Stálé	Stálé	-Z
		Vlastní tíha		

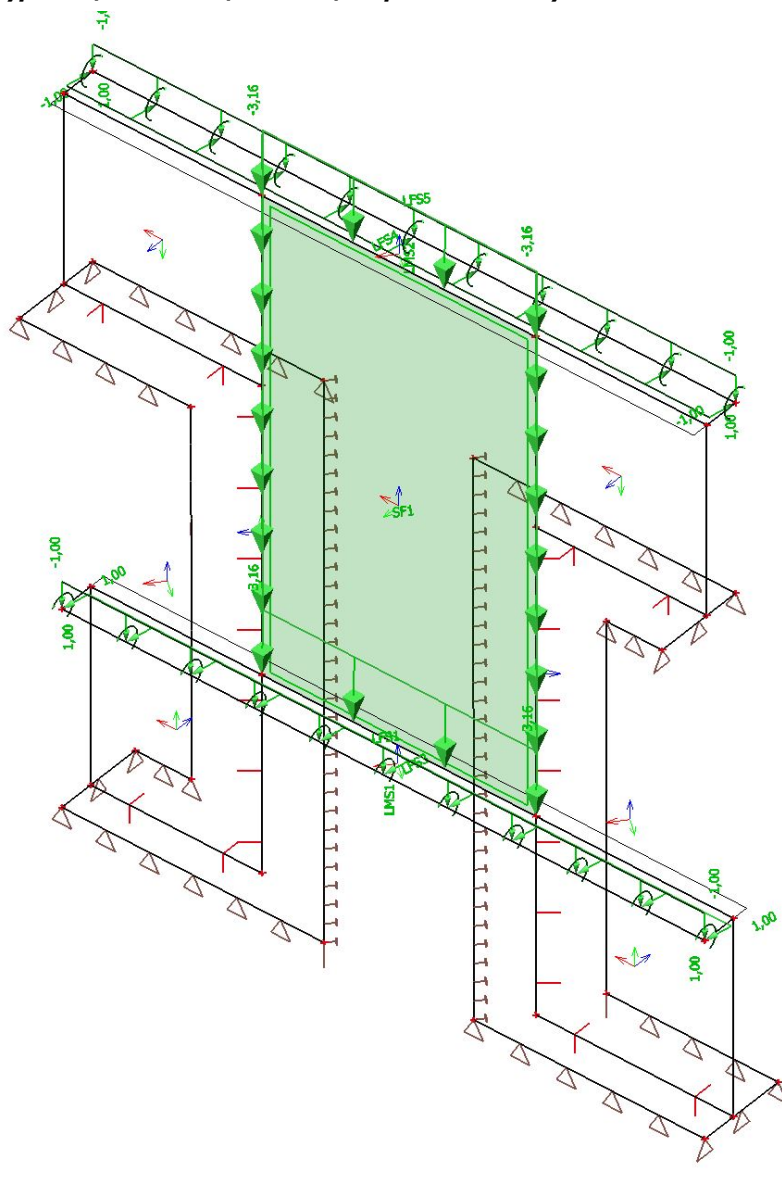
3.5.1.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



3.5.2. Zatěžovací stavy - LC2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
LC2	Ostatní stálé	Stálé	Stálé
		Standard	

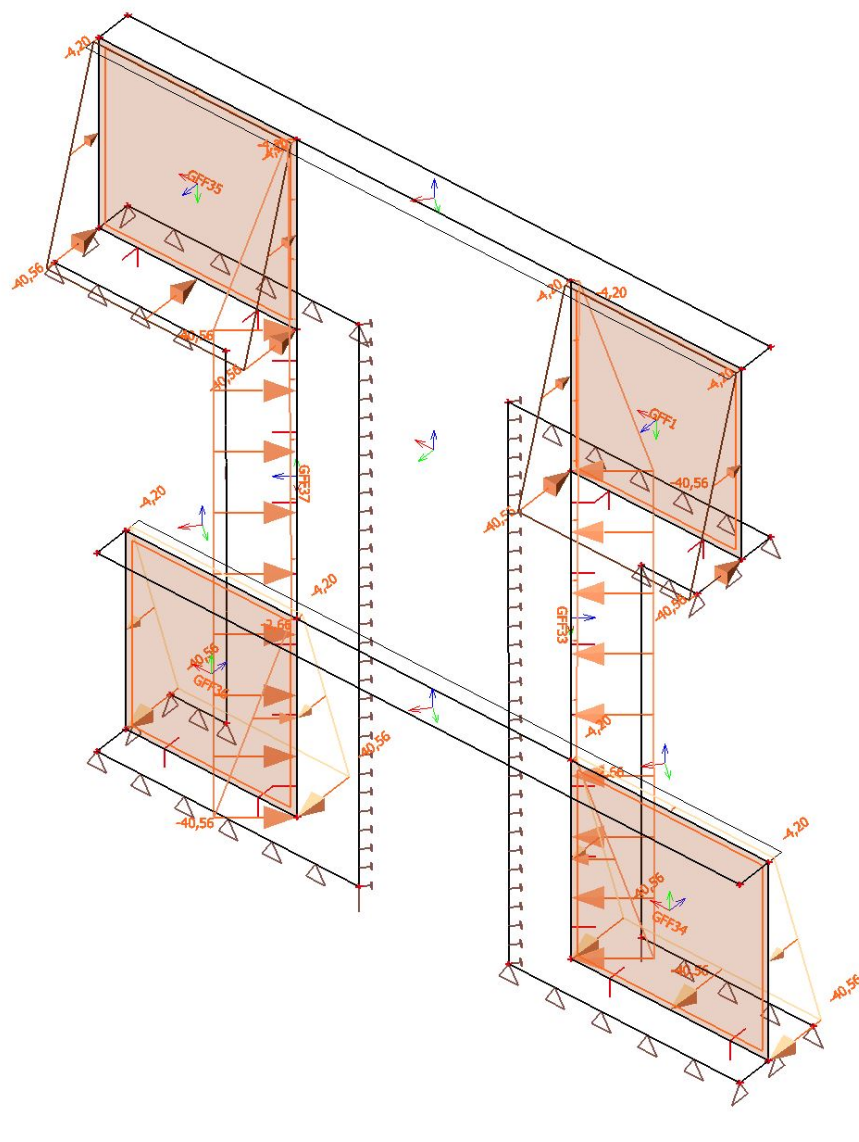
3.5.2.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



3.5.3. Zatěžovací stavy - LC3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
LC3	Zemina	Stálé	Stálé
		Standard	

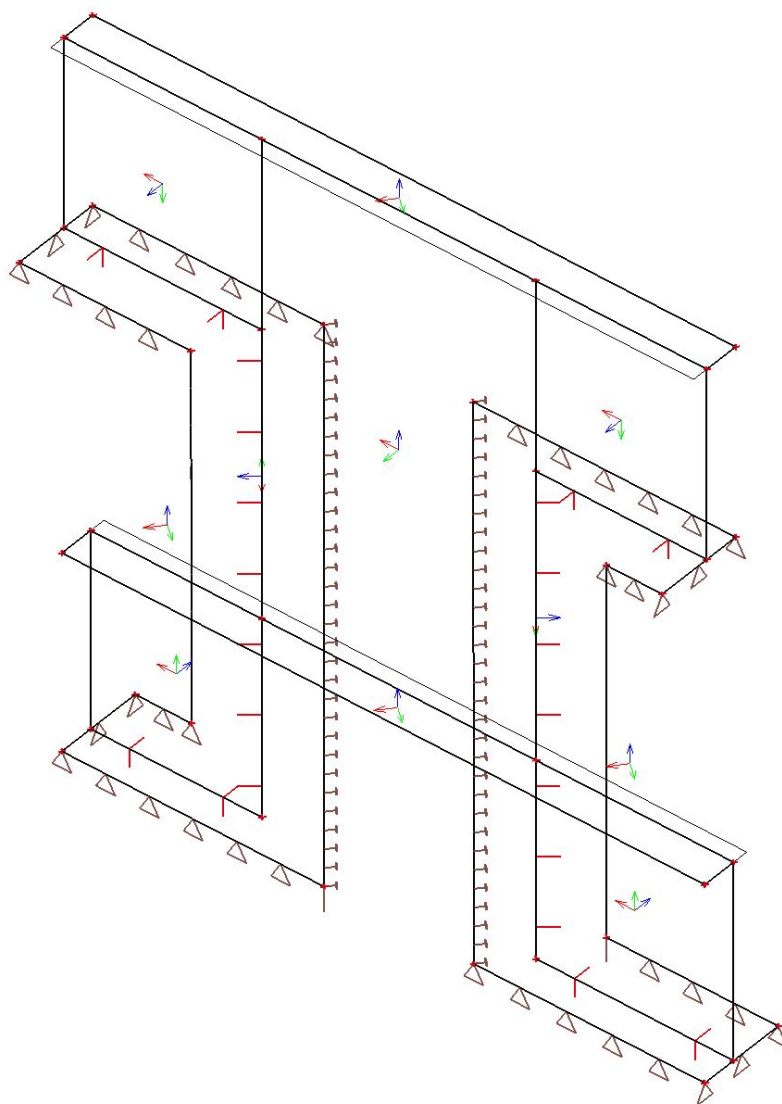
3.5.3.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



3.5.4. Zatěžovací stavy - LC4

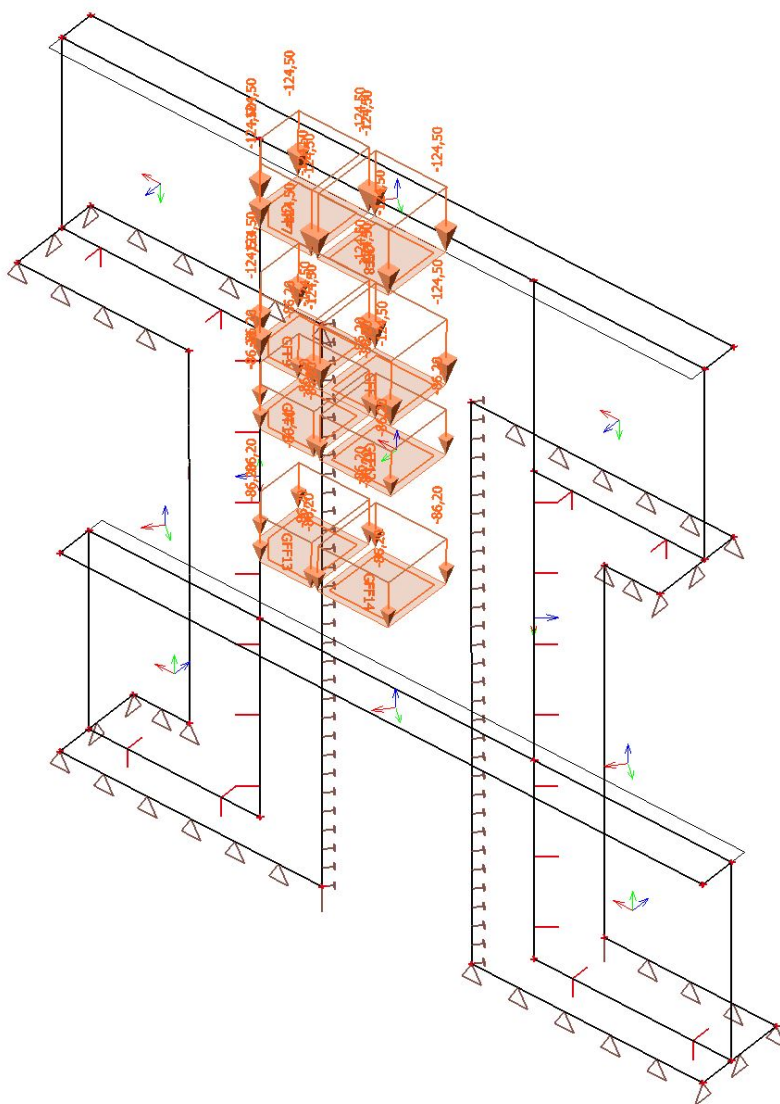
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC4	Zatížení chodníků	Proměnné	chodci	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

3.5.4.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity

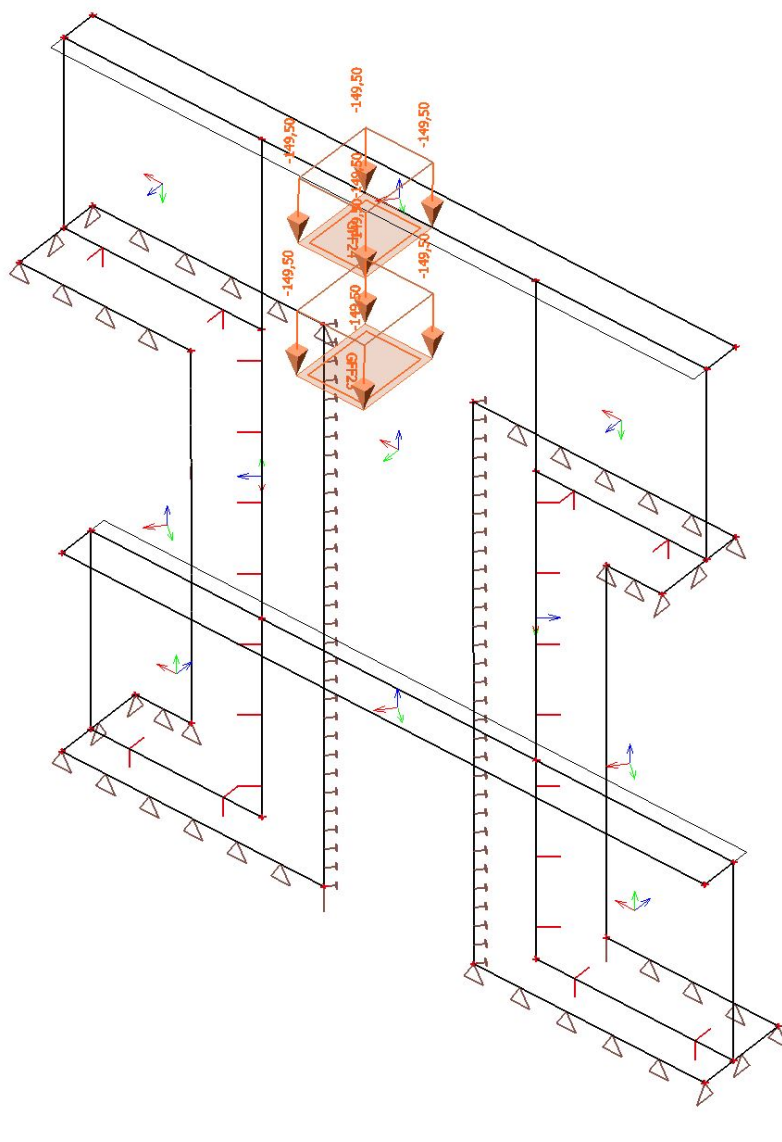


3.5.5. Zatěžovací stavy

Čekání na regeneraci



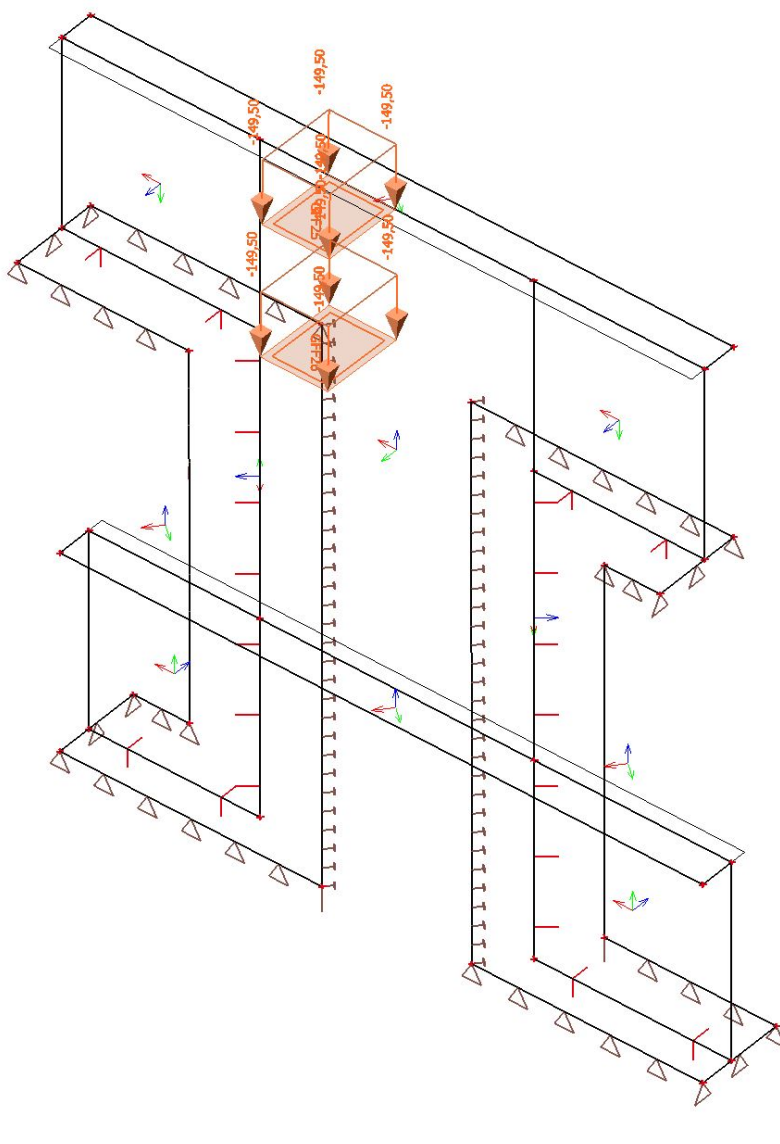
3.5.7.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



3.5.8. Zatěžovací stavy - LC8

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC8	LM2 - max V	Proměnné	vozidla	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

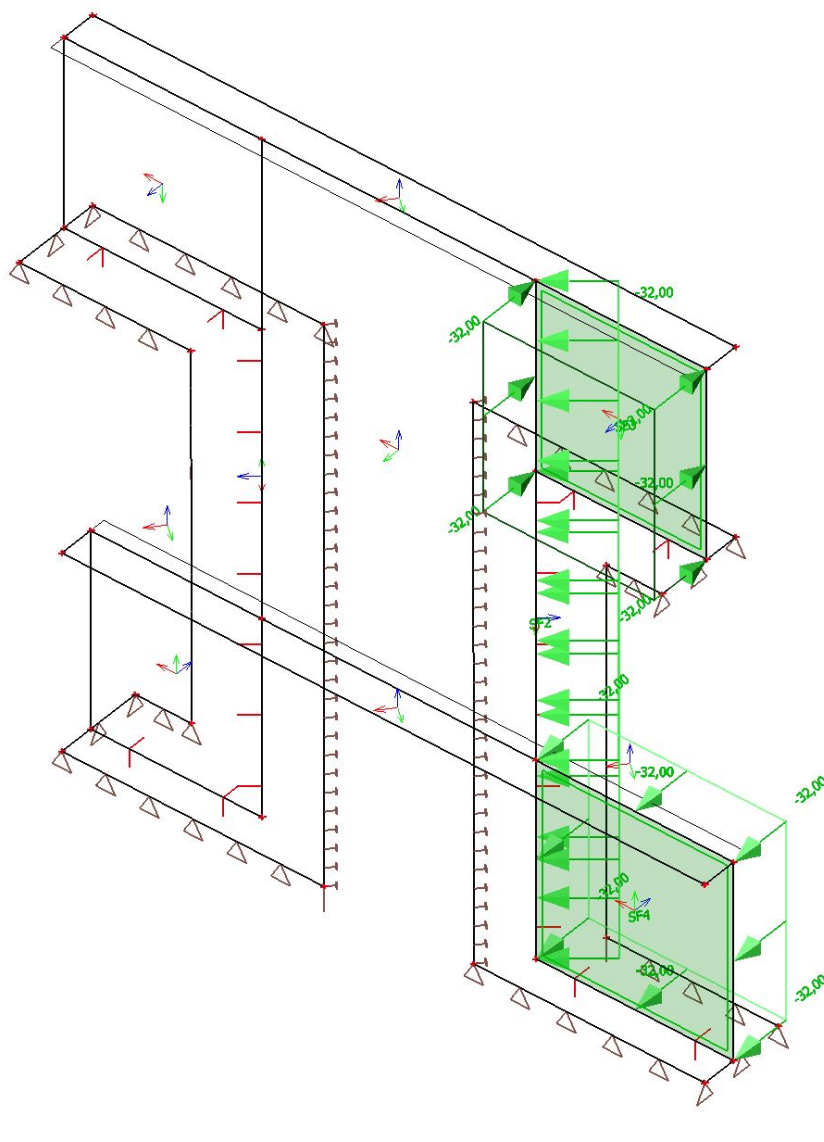
3.5.8.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



3.5.9. Zatěžovací stavy - LC9a

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC9a	Vozidlo před mostem	Proměnné	předmostem	Krátkodobé	Žádný
	LM1				
	Standard	Statické			

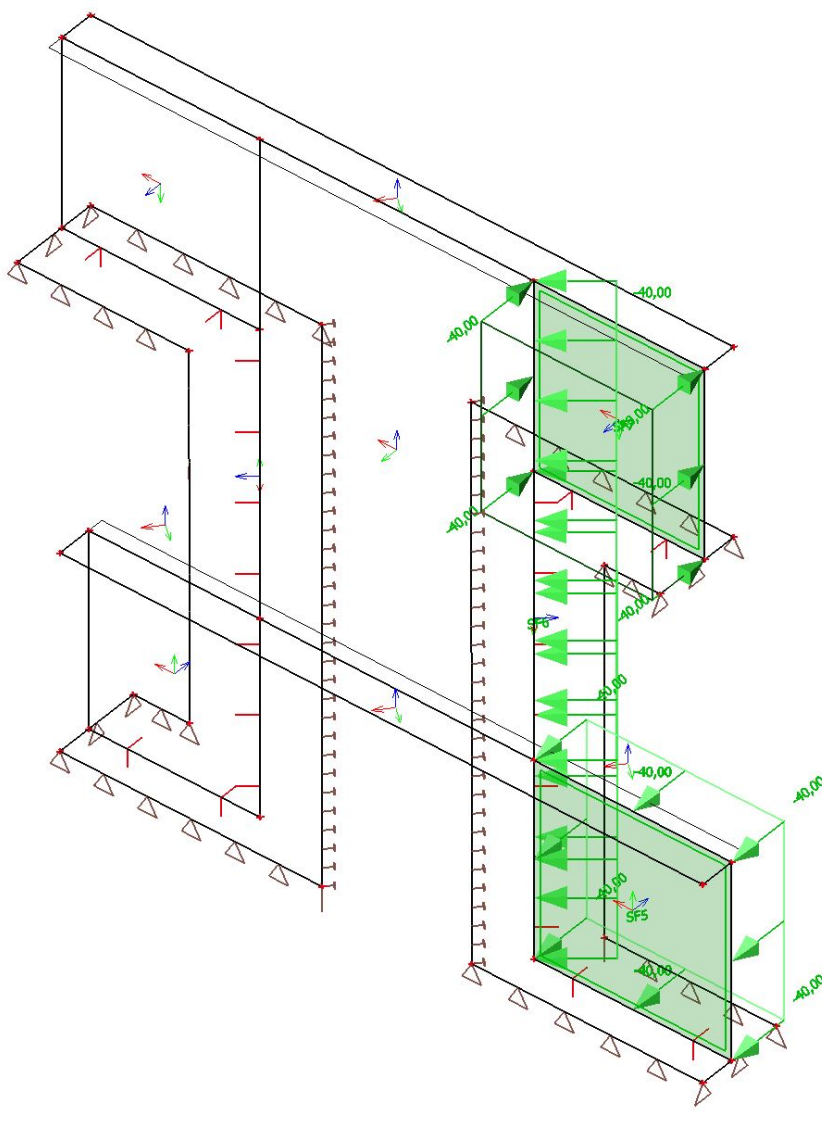
3.5.9.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



3.5.10. Zatěžovací stavy - LC9b

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC9b	Vozidlo před mostem	Proměnné	předmostem	Krátkodobé	Žádný
	LM3				
	Standard	Statické			

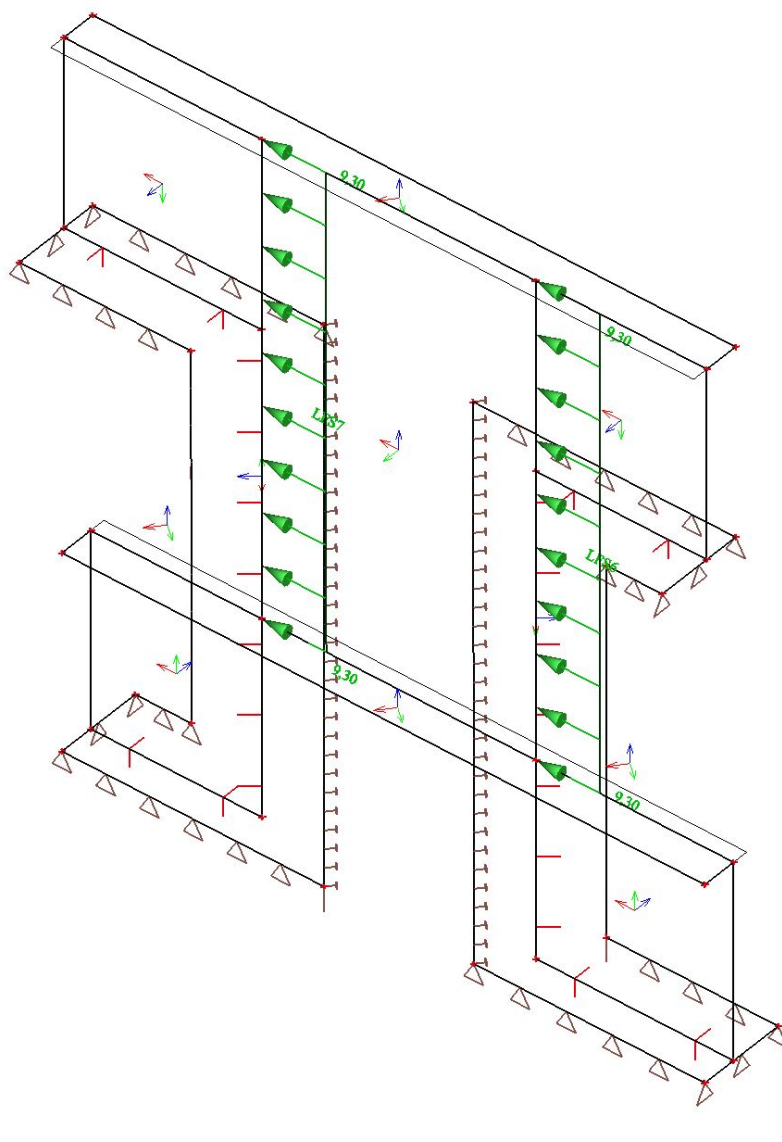
3.5.10.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



3.5.11. Zatěžovací stavy - LC14

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC14	Brzdné síly Standard	Proměnné Statické	brzdné	Krátkodobé	Žádný

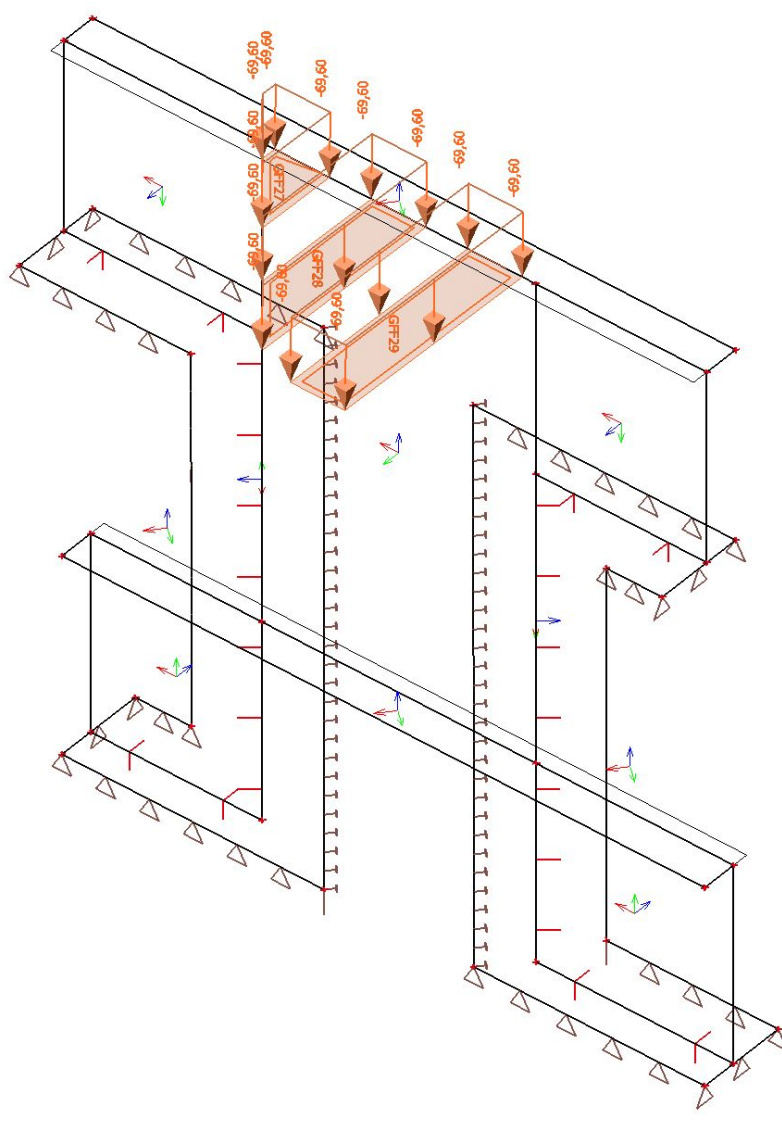
3.5.11.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



3.5.12. Zatěžovací stavy - LC15

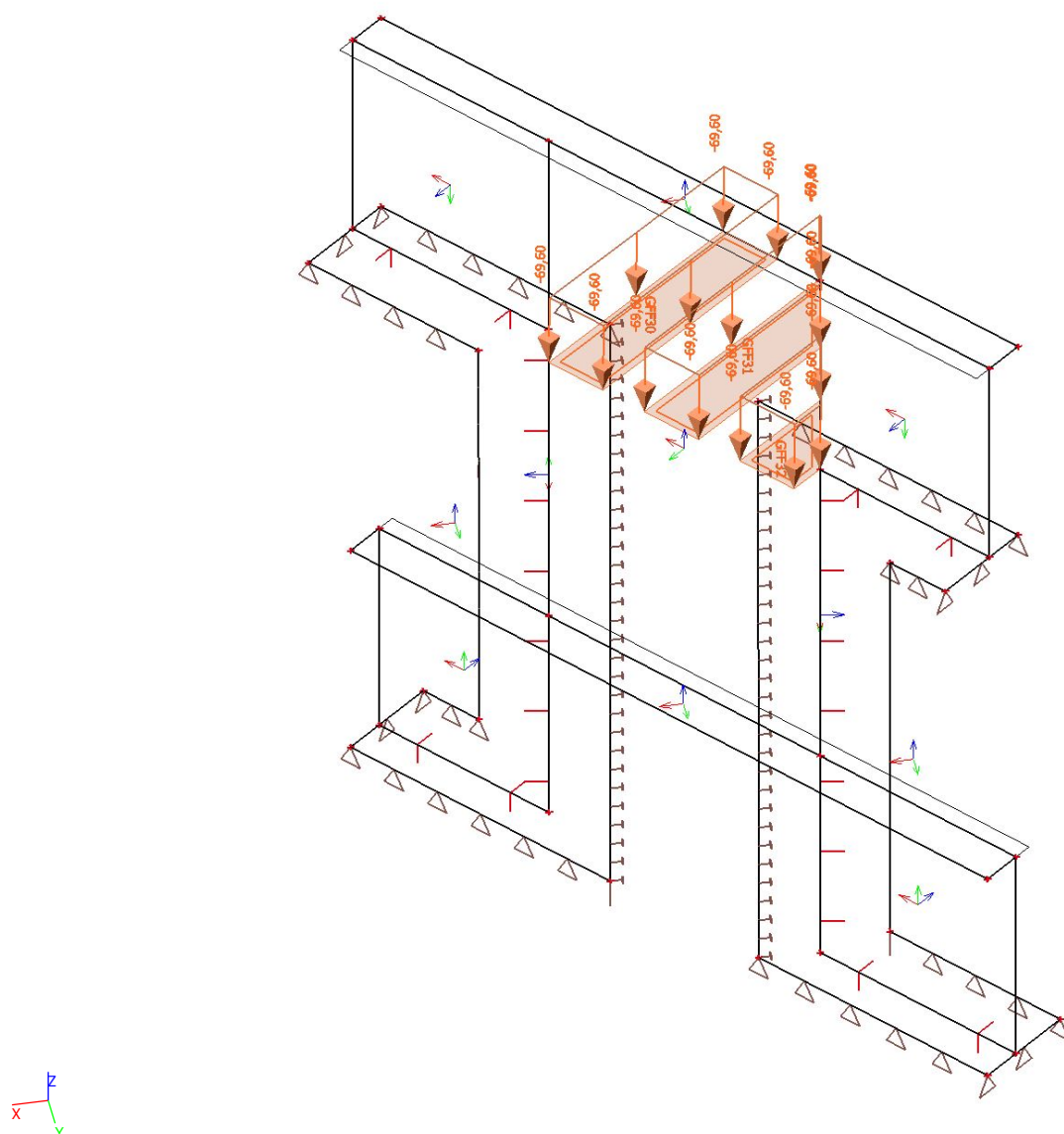
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC15	LM3 - max M	Proměnné	vozidla LM3	Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické			

3.5.12.1. LC5 / Hodnota pro výpočet / Hodnota / Jméno / Popis excentricity



3.5.13. Zatěžovací stavy - LC16

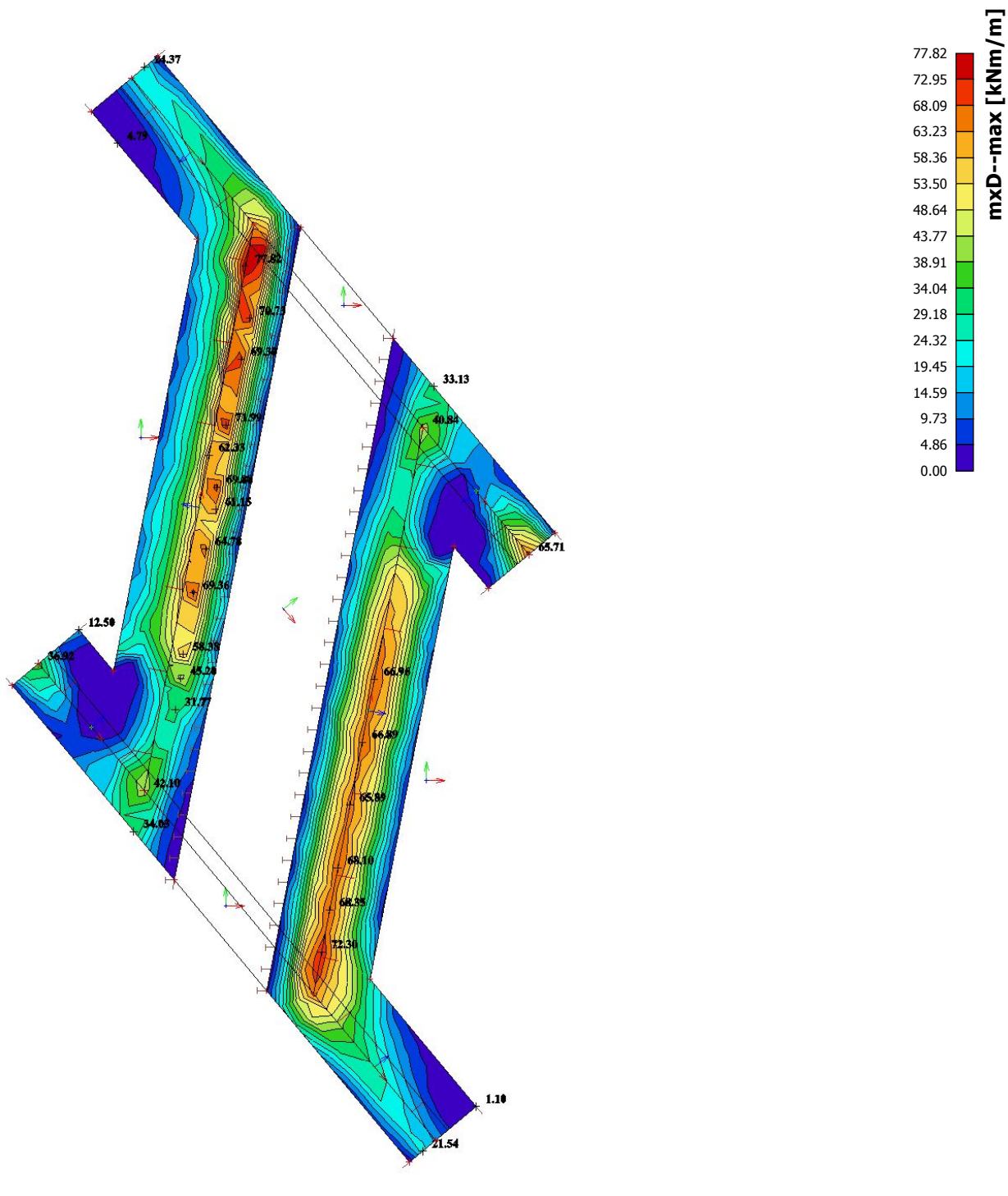
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení			
LC16	LM3 - max V Standard	Proměnné Statické	vozidla LM3	Krátkodobé	Žádný



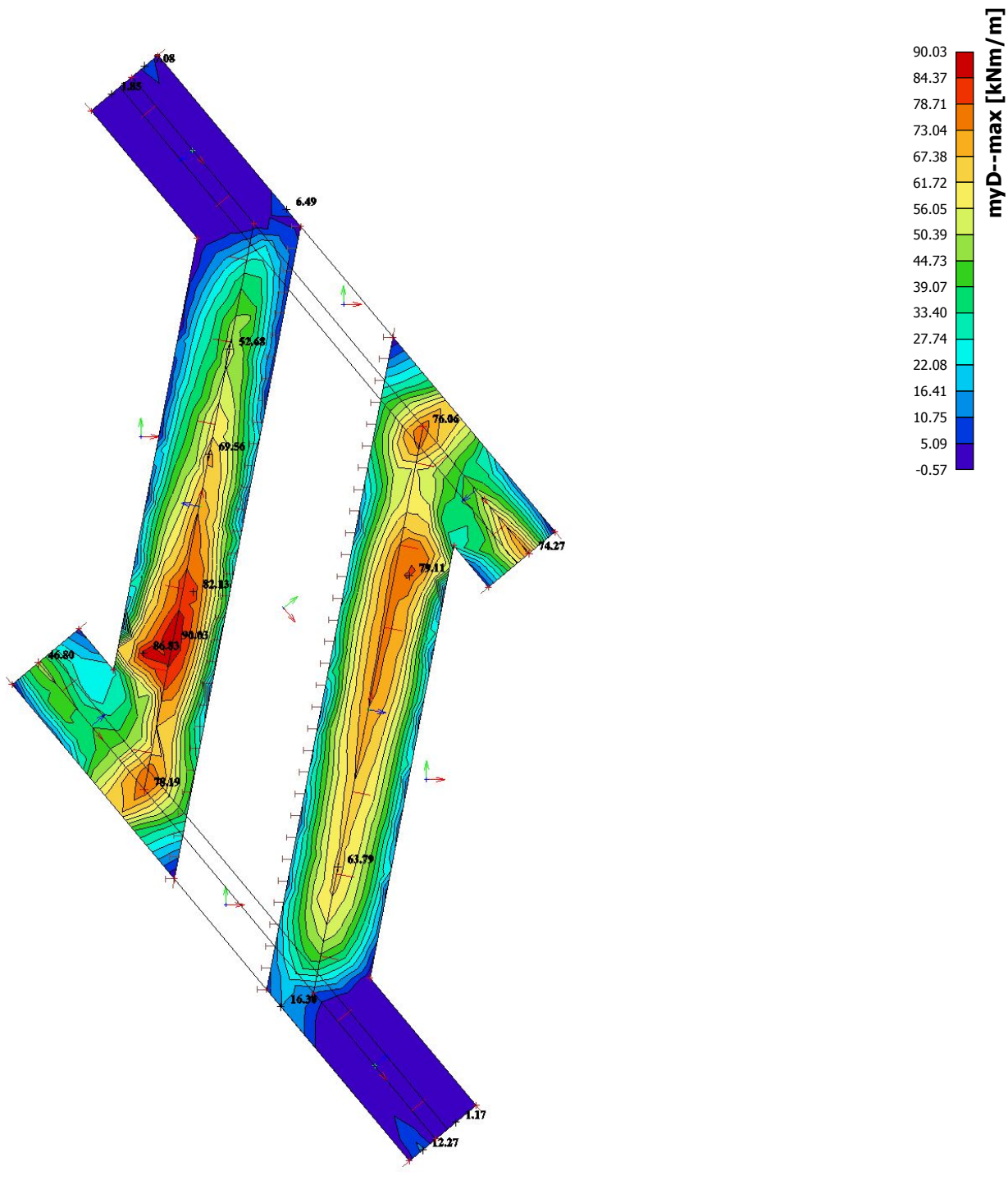
4. Vnitřní síly

4.1. Základy

4.1.1. Plochy - Vnitřní síly; mxD-

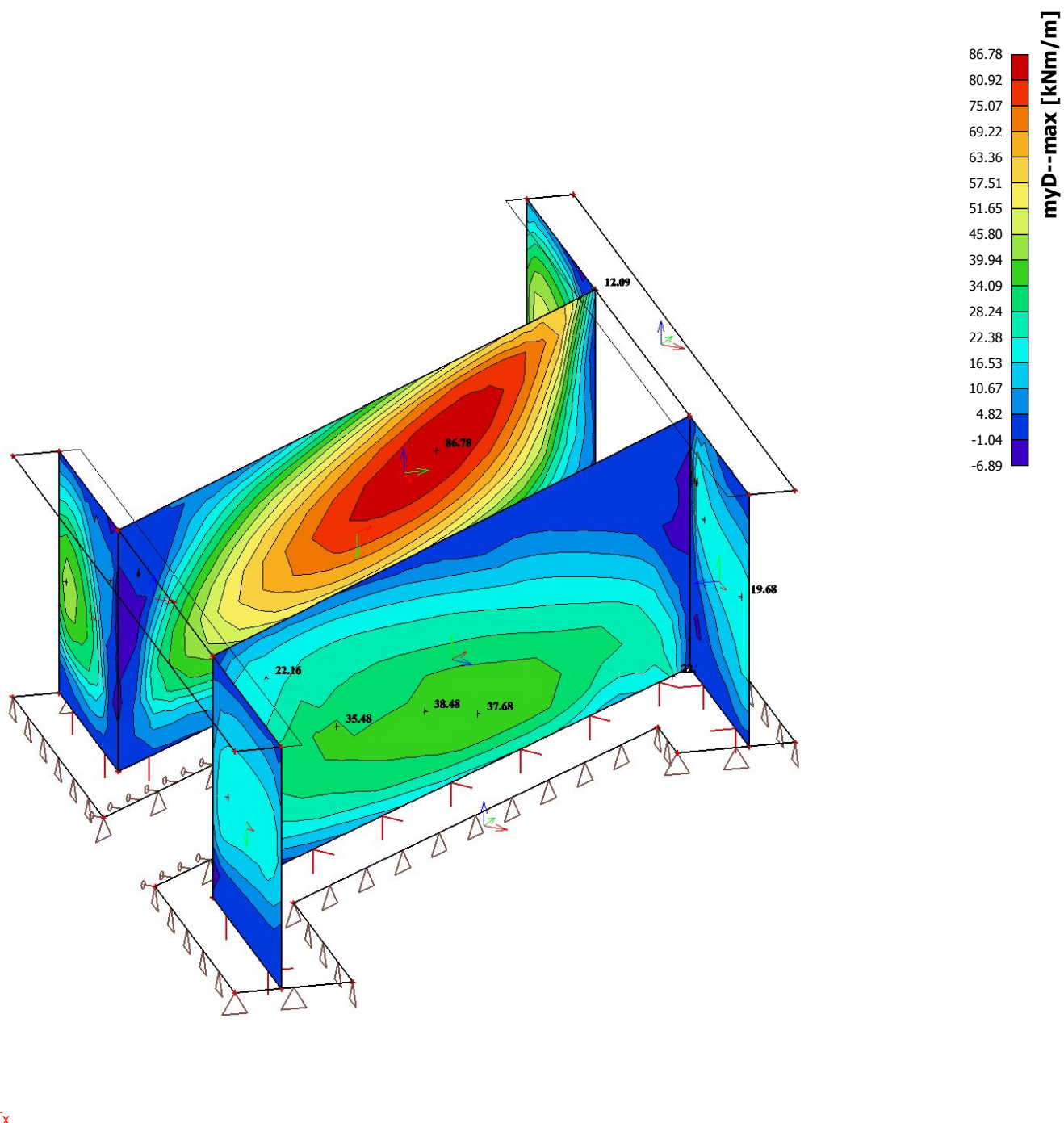


4.1.2. Plochy - Vnitřní síly; myD-

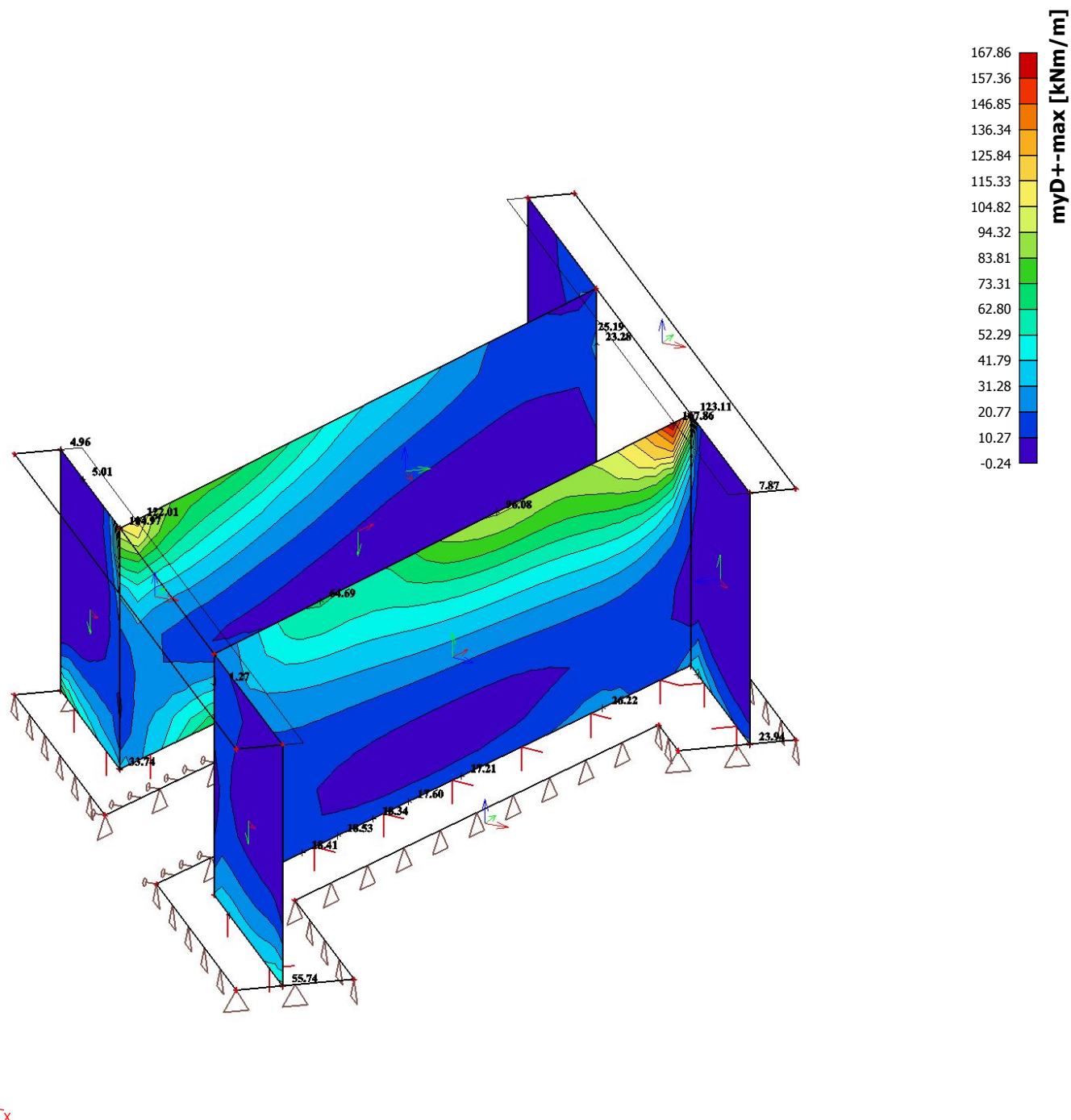


4.2. Stojky

4.2.1. Plochy - Vnitřní síly; myD-

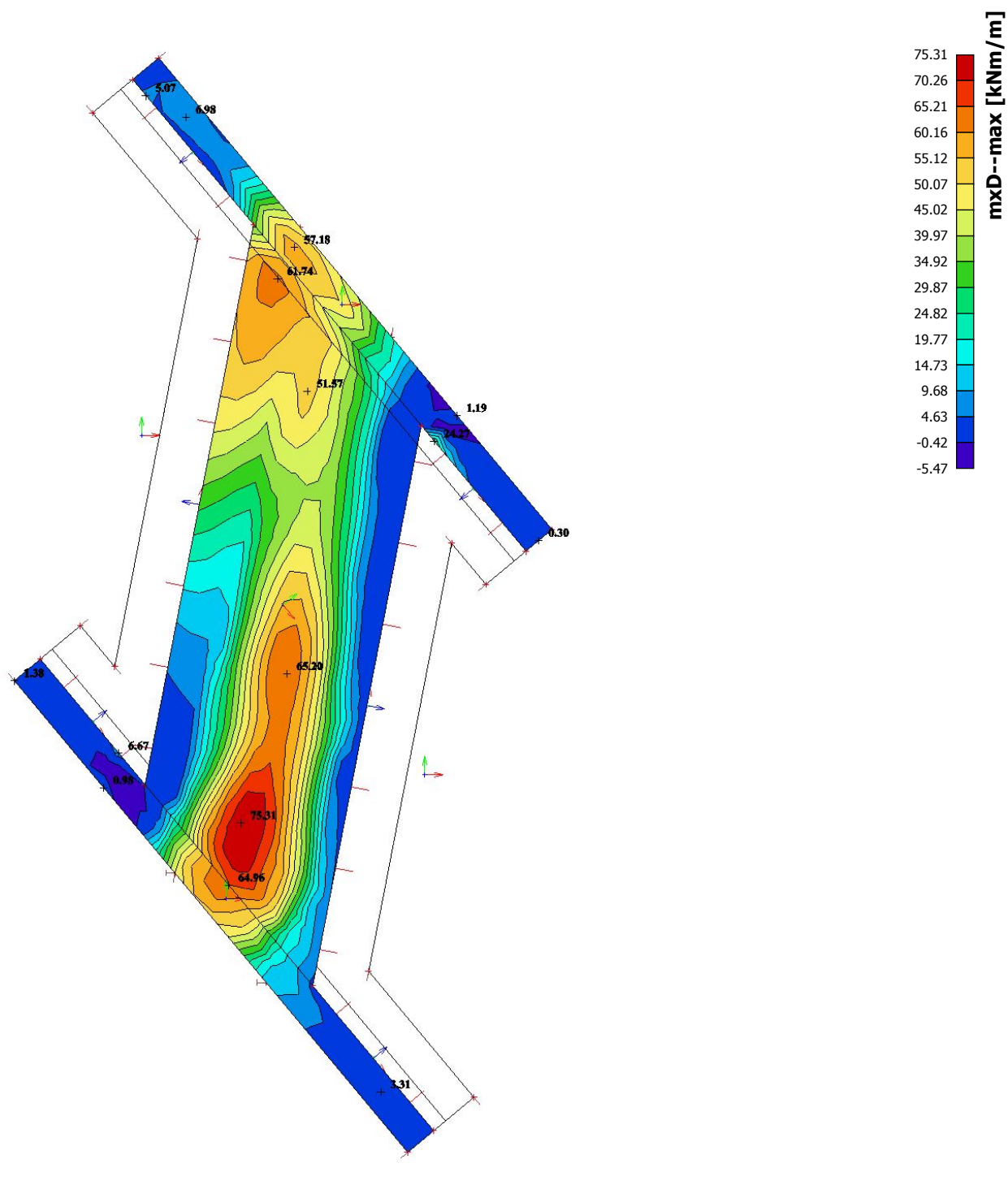


4.2.2. Plochy - Vnitřní síly; myD+

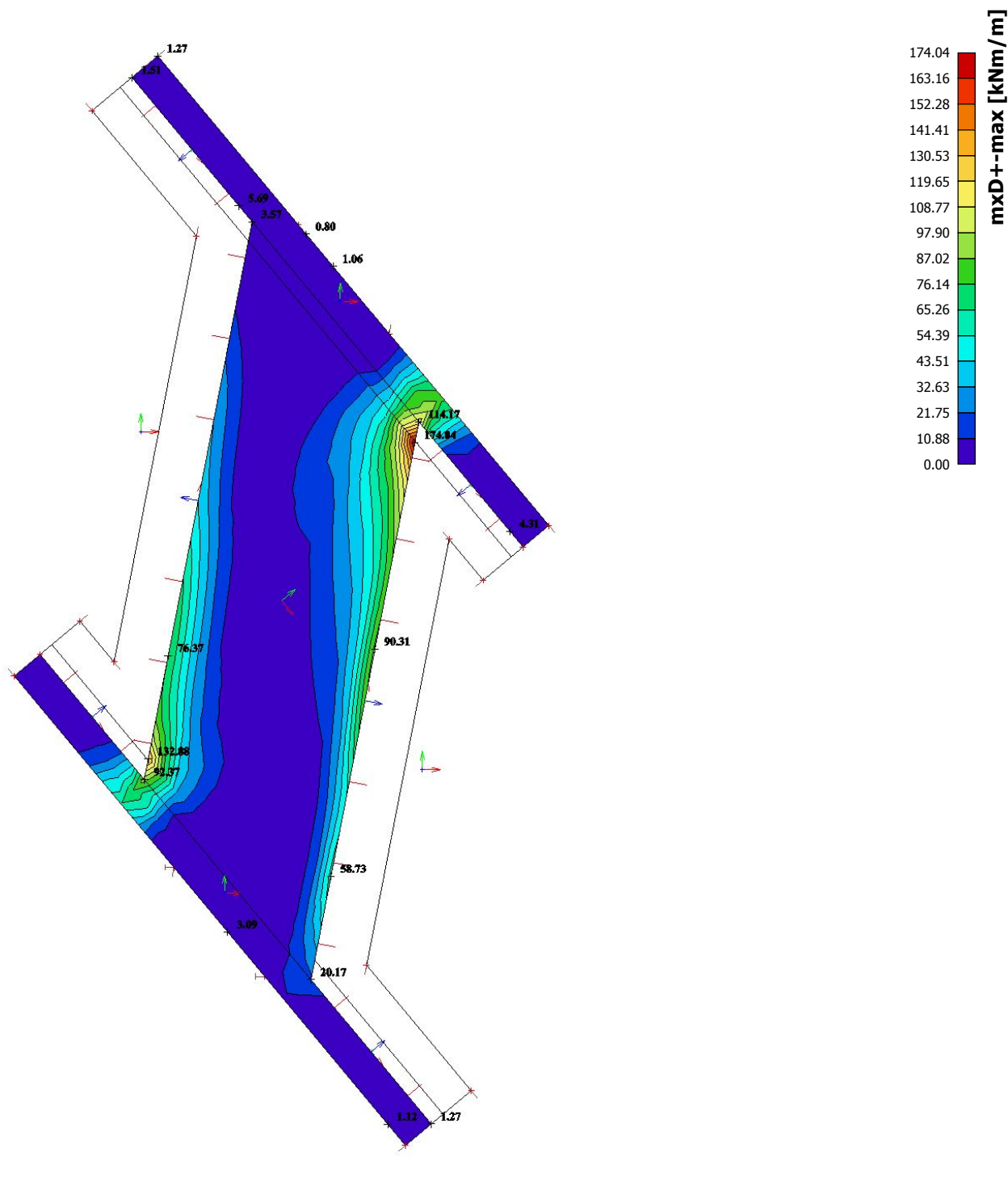


4.3. NK

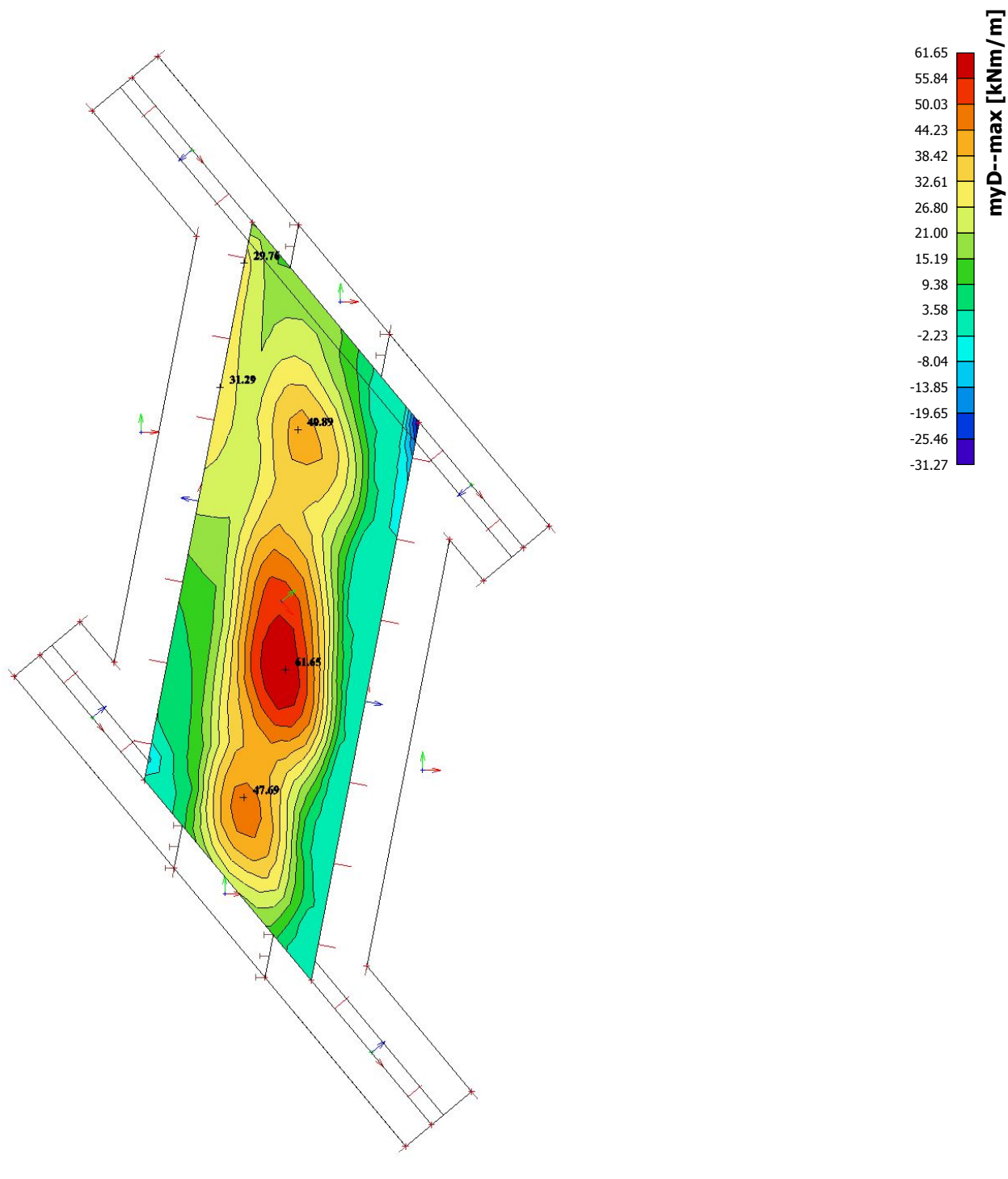
4.3.1. Plochy - Vnitřní síly; mxD-



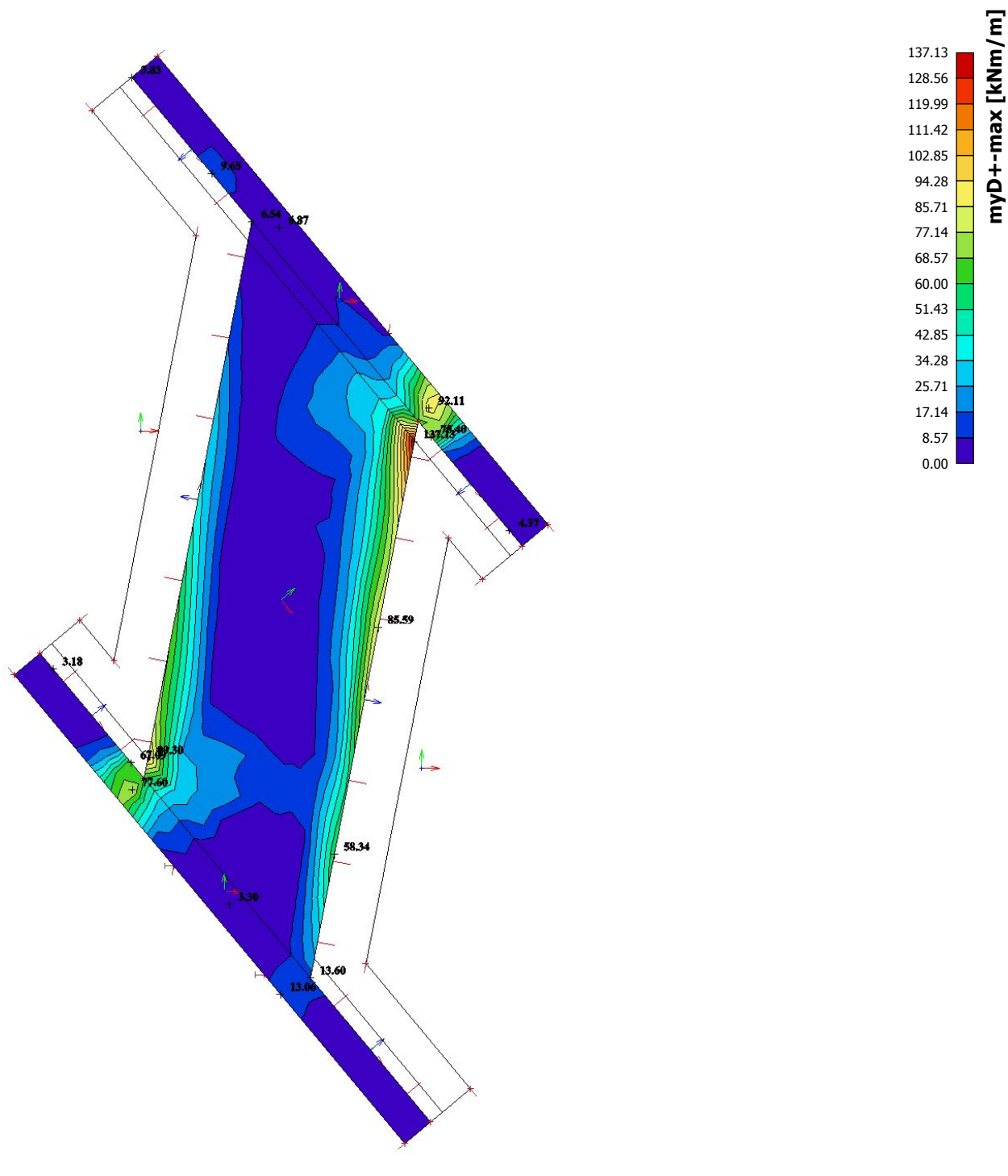
4.3.2. Plochy - Vnitřní síly; mxD+



4.3.3. Plochy - Vnitřní síly; myD-

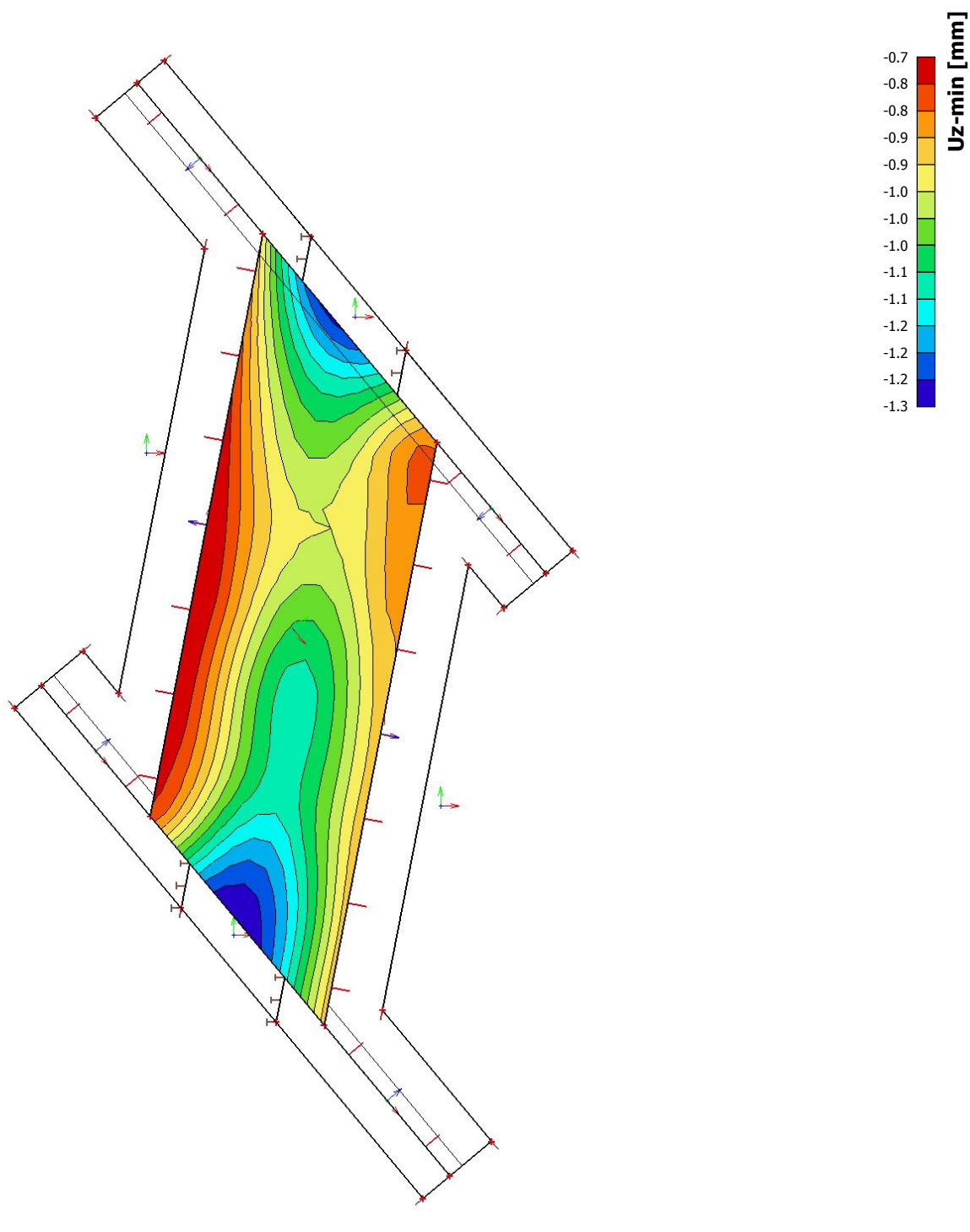


4.3.4. Plochy - Vnitřní síly; myD+



5. Deformace

6. Přemístění uzlů; Uz



Obsah

- 1 Data projektu
- 2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů
- 3 Posouzení řezů
 - 3.1 Řez NK, průřez č. 1 a 2
 - 3.2 Řez NK, průřez č. 5
 - 3.3 Řez NK, směr X, průřez č. 15 a 14
 - 3.4 Řez Stojka, svislý směr
 - 3.5 Řez Základ, všechny směry
 - 3.6 Řez Stojka, vodorovně
 - 3.7 Řez Stojka, vodorovně, rohy

1 Data projektu

Jméno projektu	SO 201 - most v km 0,821 20
Projekt číslo	O16 005
Popis	Statický výpočet
Autor	Ing. Martin Jahelka
Datum vytvoření protokolu	5.5.2016

Národní norma

Národní norma	EN 1992-1-1, 2004 EN 1992-2:2005
Národní příloha	Česká, červenec 2011
Návrhová životnost	100 let

2 Stručné shrnutí výsledků posouzení řezů

Dimenzační dílec	Počet řezů	Název extrémního řezu	Využití [%]	Status posudku
M 1 (Nosníková deska)	1	NK, průřez č. 1 a 2	87,8	✓
M 2 (Nosníková deska)	1	NK, průřez č. 5	100,0	✓
M 3 (Nosníková deska)	1	NK, směr X, průřez č. 15 a 14	100,0	✓
M 4 (Nosníková deska)	1	Stojka, svislý směr	100,0	✓
M 5 (Nosníková deska)	1	Základ, všechny směry	100,0	✓
M 6 (Nosníková deska)	2	Stojka, vodorovně, rohy	100,0	✓

Název řezu	Dimenzační dílec	Vyztužený průřez	Využití [%]	Status posudku
NK, průřez č. 1 a 2	M 1 (Nosníková deska)	R 1	87,8	✓
NK, průřez č. 5	M 2 (Nosníková deska)	R 2	100,0	✓
NK, směr X, průřez č. 15 a 14	M 3 (Nosníková deska)	R 3	100,0	✓
Stojka, svislý směr	M 4 (Nosníková deska)	R 4	100,0	✓
Základ, všechny směry	M 5 (Nosníková deska)	R 5	100,0	✓
Stojka, vodorovně	M 6 (Nosníková deska)	R 6	83,6	✓
Stojka, vodorovně, rohy	M 6 (Nosníková deska)	R 7	100,0	✓

3 Posouzení řezů

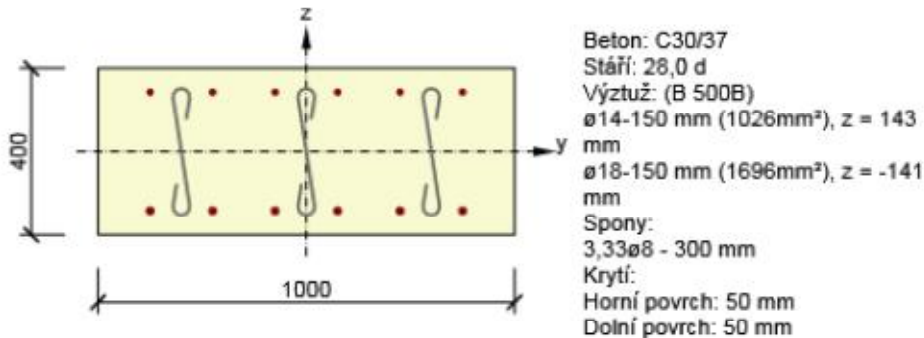
3.1 Řez NK, průřez č. 1 a 2

3.1.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
Průřez 1, dolní povrch	28,0	87,8	✓
Průřez 2, horní povrch	28,0	57,1	✓

3.1.2 Kritický extrém Průřez 1, dolní povrch

Dimenzační dílec	M 1
Vyztužený průřez	R 1



3.1.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	150,0	0,0	100,0	0,0	87,8	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	150,0	0,0			63,7	OK
Smyk	0,0			100,0	0,0	56,2	OK
Interakce	0,0	150,0	0,0	100,0	0,0	87,8	OK
Omezení napětí	0,0	100,0	0,0			48,8	OK
Šířka trhliny	0,0	30,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

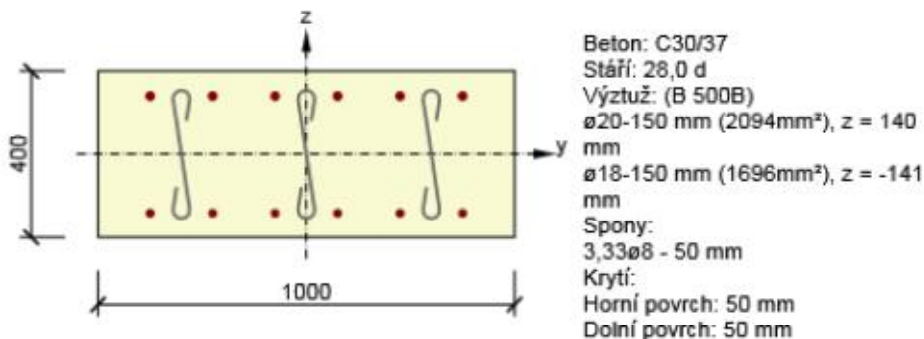
3.2 Řez NK, průřez č. 5

3.2.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
Rámový roh - pole	28,0	85,1	✓
Rámový roh - extrém v rohu	28,0	100,0	✓

3.2.2 Kritický extrém Rámový roh - extrém v rohu

Dimenzační dílec	M 2
Vyztužený průřez	R 2



3.2.2.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	-200,0	0,0	300,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek

Projekt: SO 201 - most v km 0,821 20

Projekt číslo: O16 005

Autor: Ing. Martin Jahelka



Únosnost N-M-M	0,0	-200,0	0,0			70,4	OK
Smyk	0,0			300,0	0,0	29,8	OK
Interakce	0,0	-200,0	0,0	300,0	0,0	100,0	OK
Omezení napětí	0,0	-150,0	0,0			63,5	OK
Šířka trhliny	0,0	-50,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

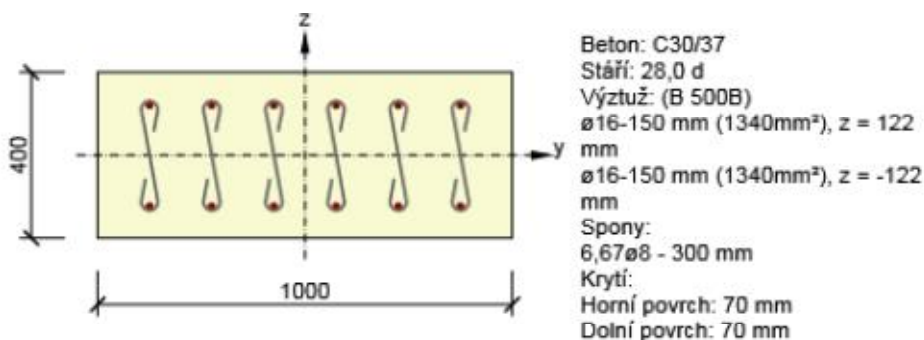
3.3 Řez NK, směr X, průřez č. 15 a 14

3.3.1 Stručné shrnutí výsledků extrémů v řezu

Název extrému	Čas [d]	Využití [%]	Status posudku
Rozdělovací výztuž - dolní povrch	28,0	100,0	✓
Rozdělovací výztuž - horní povrch	28,0	100,0	✓

3.3.2 Kritický extrém Rozdělovací výztuž - dolní povrch

Dimenzační dílec	M 3
Vyztužený průřez	R 3



3.3.2.1 Souhrn

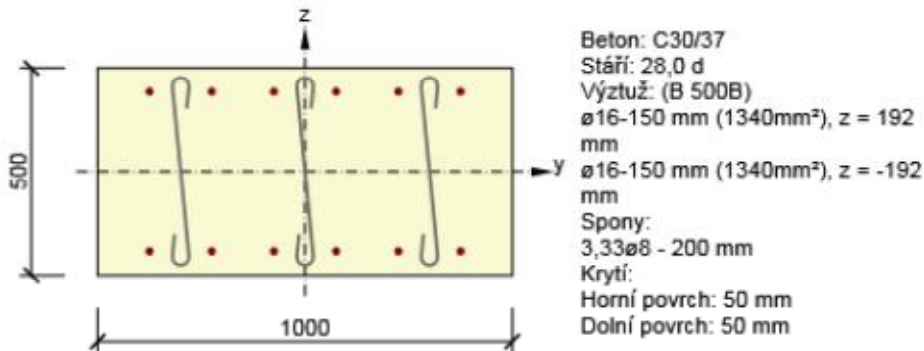
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	100,0	0,0	300,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	100,0	0,0			53,6	OK
Smyk	0,0			300,0	0,0	92,6	OK
Interakce	0,0	100,0	0,0	300,0	0,0	100,0	OK
Omezení napětí	0,0	80,0	0,0			15,9	OK
Šířka trhliny	0,0	20,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

3.4 Řez Stojka, svislý směr

3.4.1 Kritický extrém S 4 - E 1

Dimenzační dílec	M 4
Vyztužený průřez	R 4



3.4.1.1 Souhrn

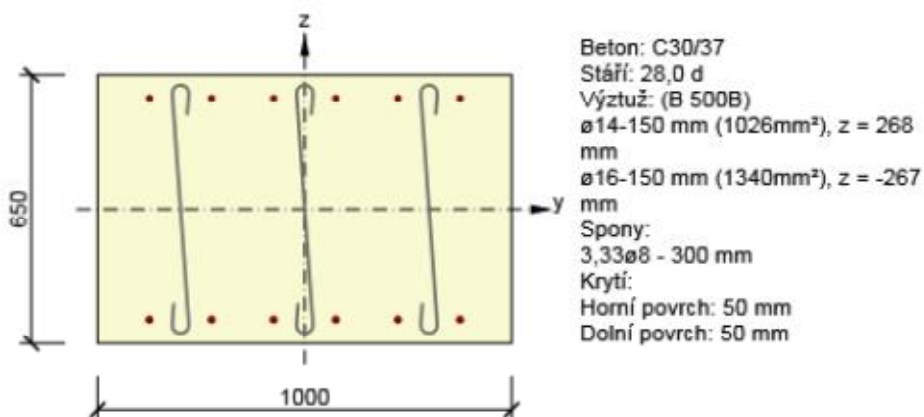
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	-100,0	200,0	0,0	300,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	-100,0	200,0	0,0			72,2	OK
Smyk	-100,0			300,0	0,0	89,2	OK
Interakce	-100,0	200,0	0,0	300,0	0,0	100,0	OK
Omezení napětí	-74,0	150,0	0,0			63,1	OK
Šířka trhliny	-74,0	80,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

3.5 Řez Základ, všechny směry

3.5.1 Kritický extrém S 5 - E 1

Dimenzační dílec	M 5
Vyztužený průřez	R 5



3.5.1.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
-------------------------	------------------	---------------------	---------------------	------------------	-------------------	----------------	---------

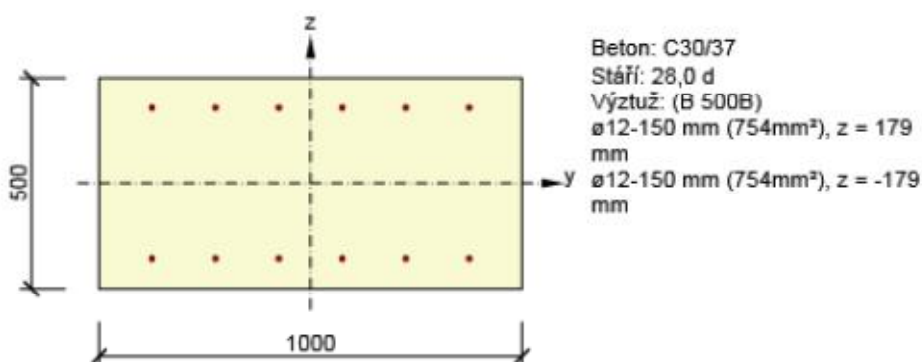
Interakce	0,0	150,0	0,0	300,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	150,0	0,0			44,6	OK
Smyk	0,0			300,0	0,0	97,6	OK
Interakce	0,0	150,0	0,0	300,0	0,0	100,0	OK
Omezení napětí	0,0	100,0	0,0			7,6	OK
Šířka trhliny	0,0	70,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

3.6 Řez Stojka, vodorovně

3.6.1 Kritický extrém Běžné pole

Dimenzační dílec	M 6
Vyztužený průřez	R 6



3.6.1.1 Souhrn

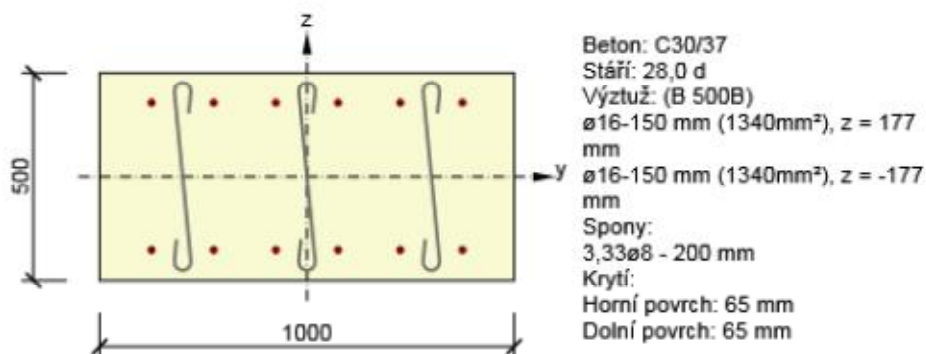
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	0,0			150,0	0,0	83,6	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	100,0	0,0			66,8	OK
Smyk	0,0			150,0	0,0	83,6	OK
Interakce	0,0	100,0	0,0	150,0	0,0	83,6	OK
Omezení napětí	0,0	80,0	0,0			10,4	OK
Šířka trhliny	0,0	60,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

3.7 Řez Stojka, vodorovně, rohy

3.7.1 Kritický extrém Běžné pole

Dimenzační dílec	M 6
Vyztužený průřez	R 7



3.7.1.1 Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Interakce	0,0	150,0	0,0	300,0	0,0	100,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	150,0	0,0			61,1	OK
Smyk	0,0			300,0	0,0	92,0	OK
Interakce	0,0	150,0	0,0	300,0	0,0	100,0	OK
Omezení napětí	0,0	100,0	0,0			12,7	OK
Šířka trhliny	0,0	70,0	0,0			0,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %